บทที่ 3

แบบจำลองและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แบบจำลอง

การศึกษาในงานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้ข้อมูลแบบ Panel ในการประมาณค่าแบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog การประมาณค่าดังกล่าวสามารถแยกได้เป็น 3 แบบจำลองดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 คือ การประมาณค่าแบบจำลอง Seemingly Unrelated Regression (SUR) แบบธรรมดา , การประมาณค่าแบบ Fixed Effect และการประมาณค่าแบบกำหนด Random Effect ซึ่งการศึกษานี้เป็นการศึกษา โดยศึกษาเฉพาะอิทธิพลของข้อมูลช่วงเวลา (times)

เนื่องจากผลรวมของสมการส่วนแบ่งต้นทุนทั้งหมดในระบบสมการ SUR จะเท่ากับหนึ่ง สำหรับข้อมูลแต่ละชุดจากสมการส่วนแบ่งต้นทุน n สมการจะมีเพียง $n - 1$ สมการเท่านั้นที่เป็นสมการเชิงเส้นตรงอิสระ (linear independence) เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดจากเมตริกความแปรปรวนร่วมของระบบสมการแบบ SUR มีลักษณะเป็น singularity (singularity of the contemporaneous covarience matrix) ดังนั้นในการประมาณค่าแบบจำลองนี้จะใช้เพียงสมการฟังก์ชั่น Translog และสมการส่วนแบ่งต้นทุนอีก 2 สมการเท่านั้น ซึ่งในงานศึกษานี้ได้เลือกใช้สมการที่ (2.11) , (2.12) และ (2.13) ในการประมาณค่าแบบจำลอง

ในการศึกษานี้ได้ใช้ฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog กับข้อมูลแบบ Panel ร่วมกัน โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 กรณี พิจารณาจากแบบจำลองทั่วไปดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

$$y_{it,j} = X_{it,j}\beta_j + u_{it,j} \qquad ...(3.1)$$

โดยที่ $i = 1, 2, ..., N$, $t = 1, 2, ..., T$ และ $j = 1, 2, ..., M$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากที่อธิบายในบทที่ 2 พิจารณาในส่วนของตัวคลาดเคลื่อนในแบบจำลอง ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ตามลักษณะแบบจำลองจุดตัดแกนเปลี่ยนแปลง การศึกษานี้ส่วนประกอบตัวคลาดเคลื่อนจึงมีลักษณะ ดังนี้

$$u_{it,j} = \lambda_{t,j} + \varepsilon_{it,j}$$

เมื่อ $\lambda_{t,j}$ เป็นส่วนประกอบตัวคลาดเคลื่อนจากอิทธิพลของข้อมูลช่วงเวลา

$\varepsilon_{it,j}$ เป็นตัวคลาดเคลื่อนร่วมของแบบจำลอง

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 แบบจำลอง ดังนี้

3.1.1 แบบจำลองที่ 1

เป็นแบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog โดยใช้ข้อมูลแบบ Panel ซึ่งไม่มีอิทธิพลของข้อมูลช่วงเวลาอยู่ในส่วนประกอบตัวคลาดเคลื่อนในแบบจำลอง การประมาณค่าฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog นี้ใช้วิธีการประมาณค่าระบบสมการแบบ Seemingly Unrelated Regression (SUR) จากการศึกษาของ Zellner (1962) โดยใช้สมการที่ (2.11) , (2.12) และ (2.13) มาคำนวณค่าแบบจำลอง บางครั้งเรียกวิธีนี้ตามชื่อผู้คิดค้นว่า Zellner's Seemingly Unrelated Regression เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการประมาณค่าระบบสมการแบบ SUR นี้ โดยขั้นแรกจะทำการประมาณค่าโดยใช้วิธีการประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS) ก่อน แล้วนำค่าตัวคลาดเคลื่อนที่ได้มาคำนวณค่าความแปรปรวนร่วม σ_{jl} ใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\sigma_{jl} = \frac{1}{NT-K}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} e_{it,j}e_{it,l}$$

เมื่อ K เป็นจำนวนพารามิเตอร์ที่นำมาคำนวณในแบบจำลอง เมื่อได้ค่าประมาณของ σ_{jl} แล้วก็จะประมาณค่าใหม่ทุกสมการตัดขวางเข้าด้วยกัน โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไป (GLS) ผลการประมาณค่านี้จะได้ค่าของ separate β และค่าของ common β ซึ่งสามารถทดสอบสมมติฐานได้ว่าค่าของ β ทุกค่าเท่ากัน ในกรณีนี้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จะมีค่าเท่ากับค่าพารามิเตอร์ที่หาโดยวิธีแบบ maximum likelihood

3.1.2 แบบจำลองที่ 2 สมมติให้ค่าของ $\lambda_{t,j}$ เป็นพารามิเตอร์ที่กำหนดให้คงที่

เป็นแบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog โดยใช้ข้อมูลแบบ Panel เช่นกัน โดยกำหนดให้ส่วนประกอบตัวคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอิทธิพลของข้อมูลช่วงเวลา เป็นพารามิเตอร์ที่กำหนดให้คงที่ แบบจำลองนี้มีชื่อว่า แบบจำลองแบบ Fixed effect ซึ่งสามารถประมาณค่าได้โดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบภายใน (Within Estimation) ตามที่ได้อธิบายในบทที่ 2

3.1.3 แบบจำลองที่ 3 สมมติให้ค่าของ $\lambda_{t,j}$ เป็นตัวแปรเชิงสุ่ม

เป็นแบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog โดยใช้ข้อมูลแบบ Panel เช่นกัน มีลักษณะเป็นแบบจำลองแบบ Random Effect หรือเรียกอีกอย่างได้ว่า แบบจำลอง Error Component , Seemingly Unrelated Regression หรือแบบจำลอง ECSUR) การประมาณค่าแบบจำลองในกรณีนี้ใช้วิธีการประมาณค่าจากการศึกษาของ Baltagi (1980) และ Kinal และLahiri (1989) ตามที่ได้อธิบายในบทที่ 2

I17264303

3.2 Software ที่ใช้ในการคำนวณและวิธีการคำนวณ

การศึกษาในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ Software 3 ชนิด ในการคำนวณและการประมาณค่าระบบสมการ ซึ่งได้แก่ TSP , Microsoft Excel และ Matlab ขั้นตอนการคำนวณแบบจำลองทั้ง 3 มีดังนี้

3.2.1 วิธีการคำนวณแบบจำลองที่ 1

แบบจำลองฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ที่ใช้ในการศึกษาธุรกิจโรงแรมของไทย มีตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลอง 8 ตัวซึ่งได้แก่ $ln\,C$, $ln\,L$, $ln\,R$, $ln\,K$, $ln\,Y$, S_L , S_R และ S_K ที่แสดงไว้ในสมการที่ (2.7) , (2.8) , (2.9) และ (2.10) มีพารามิเตอร์ทั้งหมดในแบบจำลอง 15 ตัว เมื่อนำเงื่อนไขของแบบจำลองเข้าไปแทนค่า เพื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ที่จะประมาณค่าในแบบจำลองให้น้อยลง จำนวนพารามิเตอร์ในระบบสมการจะเหลือ 10 ตัว ทำให้ตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองเพิ่มขึ้นเป็น 16 ตัวตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (2.11) , (2.12) , (2.13) และ (2.14) ซึ่งได้แก่

$(ln\,C - ln\,K)$, $(ln\,R - ln\,K)$, $(ln\,L - ln\,K)$, $ln\,Y$, $(ln\,R - ln\,K)^2/2$, $(ln\,R - ln\,K)(ln\,L - ln\,K)$, $(ln\,R\;ln\,Y - ln\,K\;ln\,Y)$, $(ln\,L - ln\,K)^2/2$, $(ln\,L\;ln\,Y - ln\,K\;ln\,Y)$, $(ln\,Y)^2/2$, $(ln\,K - ln\,L)$, $(2ln\,K - ln\,L - ln\,R)$, $(ln\,K - ln\,R)$, S_L, S_R และ S_K

เมื่อคำนวณค่าของตัวแปรทั้ง 16 ตัว แล้วนำไปประมาณค่าระบบสมการด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression การคำนวณและการประมาณค่าระบบสมการทั้งหมดใช้ Software TSP

3.2.2 วิธีการคำนวณแบบจำลองที่ 2

จากตัวแปรในแบบจำลองที่ 1 ที่มีทั้งหมด 16 ตัวนำมาหาค่าเฉลี่ยจากสูตร ดังนี้

$$\overline{X}_{t,j} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} X_{it,j}\ ;\quad \overline{y}_{t,j} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_{it,j}$$

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในแต่ละค่า แล้วนำค่ามาคำนวณในตัวแปรแต่ละตัวโดยนำมาหักออกจากค่าสังเกตในหน่วยที่เหมาะสม ดังสมการที่ (2.30)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\begin{bmatrix} y_1 - \bar{y}_{t,1} \\ y_2 - \bar{y}_{t,2} \\ y_3 - \bar{y}_{t,3} \\ y_4 - \bar{y}_{t,4} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} X_1 - \bar{X}_{.t,1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & X_2 - \bar{X}_{.t,2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & X_3 - \bar{X}_{.t,3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & X_4 - \bar{X}_{.t,4} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{bmatrix}$$

โดยที่ค่าของ $y_1 - \bar{y}_{t,1}$ และ $X_1 - \bar{X}_{.t,1}$ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$y_1 - \bar{y}_{t,1} = \begin{bmatrix} y_{11} - \bar{y}_1 \\ y_{12} - \bar{y}_2 \\ \vdots \\ y_{1T} - \bar{y}_t \\ y_{21} - \bar{y}_1 \\ y_{22} - \bar{y}_2 \\ \vdots \\ y_{2T} - \bar{y}_t \\ \vdots \\ y_{N1} - \bar{y}_1 \\ y_{N2} - \bar{y}_2 \\ \vdots \\ y_{NT} - \bar{y}_t \end{bmatrix},$$

$$X_1 - \bar{X}_{t,1} = \begin{bmatrix} X_{11,1} - \bar{X}_{1,1} & X_{11,2} - \bar{X}_{1,2} & \cdots & X_{11,K} - \bar{X}_{1,K} \\ X_{12,1} - \bar{X}_{2,1} & X_{12,2} - \bar{X}_{2,2} & \cdots & X_{12,K} - \bar{X}_{2,K} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{1T,1} - \bar{X}_{t,1} & X_{1T,2} - \bar{X}_{t,2} & \cdots & X_{1T,K} - \bar{X}_{t,K} \\ X_{21,1} - \bar{X}_{1,1} & X_{21,2} - \bar{X}_{1,2} & \cdots & X_{21,K} - \bar{X}_{1,K} \\ X_{22,1} - \bar{X}_{2,1} & X_{22,2} - \bar{X}_{2,2} & \cdots & X_{22,K} - \bar{X}_{2,K} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{2T,1} - \bar{X}_{t,1} & X_{2T,2} - \bar{X}_{t,2} & \cdots & X_{2T,K} - \bar{X}_{t,K} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{N1,1} - \bar{X}_{1,1} & X_{N1,2} - \bar{X}_{1,2} & \cdots & X_{N1,K} - \bar{X}_{1,K} \\ X_{N2,1} - \bar{X}_{2,1} & X_{N2,2} - \bar{X}_{2,2} & \cdots & X_{N2,K} - \bar{X}_{2,K} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{NT,1} - \bar{X}_{t,1} & X_{NT,2} - \bar{X}_{t,2} & \cdots & X_{NT,K} - \bar{X}_{t,K} \end{bmatrix}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และ การคำนวณ $y_2 - \bar{y}_{t,2}$, $y_3 - \bar{y}_{t,3}$, $y_4 - \bar{y}_{t,4}$ มีลักษณะคล้ายกันกับ $y_1 - \bar{y}_{t,1}$

การคำนวณ $X_2 - \bar{X}_{t,2}$, $X_3 - \bar{X}_{t,3}$, $X_4 - \bar{X}_{t,4}$ มีลักษณะคล้ายกันกับ $X_1 - \bar{X}_{t,1}$

เมื่อคำนวณค่าตัวแปรทั้ง 16 ตัวแล้วนำไปประมาณค่าระบบสมการด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression การคำนวณและการประมาณค่าระบบสมการทั้งหมดใช้ Software TSP

3.2.3 วิธีการคำนวณแบบจำลองที่ 3

นำตัวแปรที่หักด้วยค่าเฉลี่ยในแบบจำลองที่ 2 มาประมาณค่าทีละสมการด้วยวิธี OLS ซึ่งจะได้เมตริกของตัวคลาดเคลื่อน $\hat{\hat{u}}$ ขนาด 40×4 ดังนี้

$$\hat{\hat{u}} = \begin{bmatrix} \hat{\hat{u}}_{11,1} & \hat{\hat{u}}_{11,2} & \hat{\hat{u}}_{11,3} & \hat{\hat{u}}_{11,4} \\ \hat{\hat{u}}_{12,1} & \hat{\hat{u}}_{12,2} & \hat{\hat{u}}_{12,3} & \hat{\hat{u}}_{12,4} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \hat{\hat{u}}_{1T,1} & \hat{\hat{u}}_{1T,2} & \hat{\hat{u}}_{1T,3} & \hat{\hat{u}}_{1T,4} \\ \hat{\hat{u}}_{21,1} & \hat{\hat{u}}_{21,2} & \hat{\hat{u}}_{21,3} & \hat{\hat{u}}_{21,4} \\ \hat{\hat{u}}_{22,1} & \hat{\hat{u}}_{22,2} & \hat{\hat{u}}_{22,3} & \hat{\hat{u}}_{22,4} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \hat{\hat{u}}_{2T,1} & \hat{\hat{u}}_{2T,2} & \hat{\hat{u}}_{2T,3} & \hat{\hat{u}}_{2T,4} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \hat{\hat{u}}_{N1,1} & \hat{\hat{u}}_{N1,2} & \hat{\hat{u}}_{N1,3} & \hat{\hat{u}}_{N1,4} \\ \hat{\hat{u}}_{N2,1} & \hat{\hat{u}}_{N2,2} & \hat{\hat{u}}_{N2,3} & \hat{\hat{u}}_{N2,4} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \hat{\hat{u}}_{NT,1} & \hat{\hat{u}}_{NT,2} & \hat{\hat{u}}_{NT,3} & \hat{\hat{u}}_{NT,4} \end{bmatrix}$$

เมื่อได้เมตริก $\hat{\hat{u}}$ แล้วนำมาหาค่าประมาณของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ ในสมการที่ (2.39) และสมการที่ (2.40) โดยคำนวณร่วมกับเมตริก Q , I_{NT} , A และ B ที่มีขนาด 40×40 การคำนวณค่าเมตริกทั้ง 4 นี้ใช้ Software Microsoft Excel ในการเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณให้ได้ผลลัพธ์เป็นตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ ซึ่งเป็นเมตริกความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม (variance - covariance matrix) ระหว่างสมการทั้ง 4 ที่มีขนาดของเมตริกทั้งสองเท่ากับ 4×4 พิจารณาจากสมการที่ (2.39) และสมการที่ (2.40) ดังนี้

$$\hat{\Sigma}_\varepsilon = \frac{1}{(N-1)(T-1)} \hat{\hat{u}}' Q \hat{\hat{u}}$$

$$\hat{\Sigma}_\lambda = \frac{1}{N}\left[\frac{1}{(T-1)} \hat{\hat{u}}' \frac{B}{N} \hat{\hat{u}} - \hat{\Sigma}_\varepsilon\right]$$

โดยที่ $Q = I_{NT} - \frac{A}{T}$; $A = I_N \otimes e_T e_T'$

เมื่อได้ตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ แล้วนำไปหาตัวประมาณค่าของเมตริก S จากสมการที่ (2.41) ซึ่งจะต้องคำนวณค่าของ $\hat{\Sigma}_\varepsilon^{\frac{1}{2}}$ และค่าของ $\hat{\Sigma}_\lambda^{\frac{1}{2}}$ ใช้สูตรคำนวณค่า Choleski decomposition ของตัวประมาณค่าของเมตริก Σ_ε และ Σ_λ แล้วนำเอาเมตริกส่วนที่เป็น lower traincular มาคำนวณ แล้วแทนค่าสมการที่ (2.41) ดังนี้

$$\hat{S} = I_M - \hat{\Sigma}_\varepsilon^{\frac{1}{2}}(N\hat{\Sigma}_\lambda + \hat{\Sigma}_\varepsilon)^{-\frac{1}{2}} = \begin{bmatrix} \hat{S}_{11} & 0 & \cdots & 0 \\ \hat{S}_{21} & \hat{S}_{22} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \hat{S}_{M1} & \hat{S}_{M2} & \cdots & \hat{S}_{MM} \end{bmatrix}$$

การคำนวณค่าของเมตริกสมการที่ (2.41) นี้ใช้ Software Matlab ในการเขียนโปรแกรมการคำนวณ

เมื่อได้ค่าประมาณของเมตริก S แล้วนำมาแปลงรูปตัวแปรทั้งหมด 16 ตัวที่ใช้ในแบบจำลองที่ 1 ตามวิธีของ Fuller และ Battese ใช้วิธีการคำนวณจากสมการที่ (2.36) และ (2.37) ซึ่งการแปลงรูปครั้งนี้จะได้ตัวแปรใหม่ทั้งหมด 23 ตัว ที่แตกต่างจากสมการที่ (2.11) , (2.12) , (2.13) และ (2.14) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$y^*_1 = a_0 + a_R X^*_1 + a_L X^*_2 + a_Y X^*_3 + b_{RR} X^*_4 + b_{RL} X^*_5 + b_{RY} X^*_6 + b_{LL} X^*_7 + b_{LY} X^*_8 + b_{YY} X^*_9 \qquad ...(3.2)$$

$$y^*_2 = a_L + b_{LL} X^*_{10} + b_{RL} X^*_{11} + b_{LY} X^*_{12} \qquad ...(3.3)$$

$$y^*_3 = a_R + b_{RR} X^*_{13} + b_{RL} X^*_{14} + b_{RY} X^*_{15} \qquad ...(3.4)$$

$$y^*_4 = (1 - a_R - a_L) + b_{LL} X^*_{16} + b_{RL} X^*_{17} + b_{RR} X^*_{18} - (b_{LY} + b_{RY}) X^*_{19} \qquad ...(3.5)$$

วิธีการประมาณค่าตัวแปรใหม่ทั้งหมด 23 ตัวนี้โดยการแปลงรูปตามวิธีของ Fuller และ Battese ที่แสดงไว้ในสมการที่ (2.36) และ (2.37) ใช้ Software Microsoft Excel ในการเขียนโปรแกรมการคำนวณ จากนั้นนำตัวแปร 23 ตัวนี้ไปประมาณค่าระบบสมการด้วยวิธี Seemingly Unrelated Regression โดยใช้ Software TSP

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.4 วิธีการคำนวณการทดสอบสมมติฐานแบบ Hausman

จากการใช้ Software ในการคำนวณแบบจำลองที่ 2 และแบบจำลองที่ 3 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ทั้ง 2 แบบจำลองเท่ากับ 9 ค่าและ 10 ค่าตามลำดับ และได้ค่าเมตริกของ Coefficient Covariance ขนาด 9×9 และ 10×10 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลองที่ใช้ในการ

คำนวณการทดสอบสมมติฐานจะต้องใช้ค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลองทั้งสอง 14 ค่า[1] ดังนั้นค่าเมตริกของ Coefficient Covariance ในแบบจำลองทั้งสองควรจะมีขนาด 14 × 14

ค่าสัมประสิทธิ์ที่เหลือในแบบจำลองที่ 2 และแบบจำลองที่ 3 สามารถคำนวณได้โดยใช้เงื่อนไขของฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ที่แสดงไว้ในส่วนที่ 2.2 ดังนี้

$$
\begin{aligned}
a_K &= 1 - a_R - a_L \\
b_{KK} &= -b_{LK} - b_{RK} \quad = b_{LL} + 2\,b_{RL} + b_{RR} \\
b_{LK} &= -b_{LL} - b_{RL} \\
b_{RK} &= -b_{RL} - b_{RR}
\end{aligned}
$$

และ
$$b_{KY} = -\ b_{LY} - b_{RY}$$

ส่วนค่าของส่วนประกอบเมตริกที่เหลืออีก 120 ค่าในเมตริก Coefficient Covariance แบบจำลองที่ 2 และแบบจำลองที่ 3 จะต้องคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขโดยใช้สูตร

$$
\begin{aligned}
Var(\, a_1X_1 + a_2X_2\,) &= a^2_1\, Var(X_1) + a^2_2\, Var(X_2) + 2a_1a_2\, Cov\,(X_1, X_2) \\
Var(\, a_1X_1 - a_2X_2\,) &= a^2_1\, Var(X_1) + a^2_2\, Var(X_2) - 2a_1a_2\, Cov\,(X_1, X_2)
\end{aligned}
$$

และประกอบกับเงื่อนไขของฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ข้างต้นเพื่อคำนวณหาค่าของส่วนประกอบเมตริก Coefficient Covariance ที่ไม่ทราบค่า และนำไปคำนวณค่าของตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบแบบ Hausman (*m*) ในสมการที่ (2.42) การคำนวณค่าของ *m* ซึ่งได้จากผลคำนวณโดยใช้เมตริกสามารถใช้ Software Microsoft Excel ในการเขียนโปรแกรมการคำนวณ

3.2.5 วิธีการคำนวณค่าความยืดหยุ่น

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์จากแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง สามารถหาค่าของ fitted share ได้โดยการแทนค่าของตัวแปรด้วยค่าเฉลี่ย ลงในแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง แล้วแทนค่าลงในสมการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิต

$$E_{ii} = \frac{(b_{ii} + S_i^2 - S_i)}{S_i}$$

$$E_{ij} = \frac{(b_{ij} + S_iS_j)}{S_i}$$

[1] ฟังก์ชั่นต้นทุนแบบ Translog ของธุรกิจโรงแรมของไทย พิจารณาจากสมการที่ (2.12) , (2.13) , (2.14) และ (2.15) มีค่าสัมประสิทธิ์ทั้งหมด 15 ค่า การที่แบบจำลองที่ 2 ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์จุดตัดแกน สามารถศึกษาได้จาก Hsiao (1986) หน้า 29 - 35 ดังนั้นแบบจำลองที่ 3 ไม่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ส่วนจุดตัดแกนมาคำนวณ เนื่องจากต้องปรับค่าสัมประสิทธิ์ให้เหลือเท่ากับแบบจำลองที่ 2 เพราะฉะนั้นต้องใช้ค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลองทั้งสอง 14 ค่า

ความยืดหยุ่นของการใช้แทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต i และ j ของ Allen

$$AES_{ii} = \frac{(b_{ii} + S_i^2 - S_i)}{S_i^2}$$

$$AES_{ij} = \frac{(b_{ij} + S_i S_j)}{S_i S_j}$$

3.4 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ข้อมูลแบบเดียวกับการศึกษาของ ปรางทิพย์ จันทร์สมศักดิ์ (2537) ที่เป็นข้อมูลแบบ Panel ในการศึกษาเกี่ยวกับธุรกิจโรงแรมของไทยโดยมีข้อมูลทั้งหมดเป็นดังต่อไปนี้

3.4.1 ข้อมูลของต้นทุนทั้งหมด (C)

ต้นทุนของธุรกิจโรงแรมทั้งหมดใน 1 ปี ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายหลัก ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทางด้านห้องพัก ค่าใช้จ่ายทางด้านเงินเดือนพนักงาน และค่าใช้จ่ายทางด้านปัจจัยทุน

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้จะเป็นค่าที่แท้จริงในแต่ละปี ผลผลิตเป็นผลผลิตใน 1 ปี ต้นทุนก็เป็นต้นทุนที่แท้จริงใน 1 ปี ราคาปัจจัยการผลิต เป็นราคาปัจจัยการผลิตที่แท้จริงใน 1 ปี เช่นกัน

ส่วนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ นอกจากเหนือจากปัจจัยการผลิต ทั้ง 3 ส่วนนี้แล้วจะไม่นำมาคิดรวมด้วย เนื่องจากมีสัดส่วนน้อยมาก ซึ่งได้แก่ ค่าโฆษณา ค่าพาหนะ ค่ารับรอง ค่าบำรุงการกุศล ค่าตรวจสอบบัญชีและค่าบริการทางกฎหมาย ค่าเครื่องเขียนและแบบพิมพ์ ค่าหนังสือพิมพ์ ค่าไปรษณีย์โทรเลข ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ เมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 4% ของต้นทุนทั้งหมดเท่านั้น

3.4.2 ข้อมูลของผลผลิต (Y)

จากการศึกษาของปรางทิพย์ จันทร์สมศักดิ์ ได้แบ่งรายได้ที่สำคัญของธุรกิจโรงแรมออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ รายได้จากห้องพัก และรายได้จากอาหารและเครื่องดื่ม ดังนั้น ผลผลิตของธุรกิจโรงแรมจึงมาจาก 2 ส่วนคือ จำนวนห้องพักที่ขายได้ และปริมาณอาหารและเครื่องดื่มที่ขายได้ เนื่องจากข้อมูลในรายงานการสำรวจการประกอบกิจการโรงแรมของสำนักงานสถิติแห่งชาติที่ใช้ศึกษานี้ ไม่มีการเก็บข้อมูลทางด้านอาหาร และเครื่องดื่ม ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลด้านห้องพักเป็นตัวประมาณค่า (proxy) ของข้อมูลด้านอาหารและเครื่องดื่ม โดยมีข้อสมมติว่า ตัวแปรของ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลผลิตที่ใช้ในการศึกษาก็คือ ตัวแปรเกี่ยวกับปริมาณห้องพัก ซึ่งกำหนดให้ผลผลิตทั้งหมดของการประกอบธุรกิจโรงแรม เท่ากับสองเท่าของปริมาณห้องพักที่ขายได้ โดยที่หนึ่งในสองส่วนนั้นมาจากปริมาณอาหารและเครื่องดื่มที่ขายได้

3.4.3 ข้อมูลของค่าใช้จ่ายทางด้านห้องพัก (*R*)

ค่าใช้จ่ายทางด้านห้องพักนี้ประกอบด้วย ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าโทรศัพท์ ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในกิจการ ค่าเครื่องใช้ที่ทำด้วยผ้า ค่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ โดยราคาปัจจัยทางด้านห้องพักนี้ ได้จากการนำค่าใช้จ่ายทางด้านห้องพักทั้งหมด (TR) มาคำนวณโดยหารด้วยจำนวนห้องพักที่ขายได้ ข้อมูลค่าใช้ทางด้านห้องพักเป็นข้อมูลที่ได้มาจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ และกำจัดผลของเงินเฟ้อในข้อมูลที่จะใช้ประมาณการ โดยใช้ดัชนีราคาผู้ผลิตของประเทศไทยมาปรับค่าให้เป็นราคาปัจจัยทางด้านห้องพักที่แท้จริง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านห้องพักที่แท้จริง ดัชนีราคาผู้ผลิตเป็นข้อมูลของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

3.4.4 ข้อมูลของค่าแรง (*L*)

ข้อมูลของค่าแรงพนักงานของโรงแรมเฉลี่ยในรอบ 1 ปี สามารถคำนวณได้จาก เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานคูณกับ 12 เดือน ซึ่งข้อมูลของเงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานได้จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ข้อมูลของค่าแรงพนักงานที่ใช้ในการประมาณการนี้ได้นำดัชนีราคาผู้บริโภคมาปรับค่าแรงของพนักงานโรงแรมในแต่ละภาค ดัชนีราคาผู้บริโภคนี้ได้มาจากกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

3.4.5 ข้อมูลของค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยทุน (*K*)

ค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยทุนนี้ประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน หรือสถานประกอบการ ค่าซ่อมแซมอาคารและทรัพย์สิน ค่าเสื่อมราคาอาคารและทรัพย์ ค่าดอกเบี้ยจ่าย ค่าเบี้ยประกันภัย ค่าภาษีเทศบาล และภาษีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ภาษีการค้า ค่าธรรมเนียมใบอนุญาต และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับข้อมูลของค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยทุนนี้ได้จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ และได้ปรับเป็นค่าที่แท้จริงเพื่อใช้ในการประมาณการ โดยใช้ดัชนีราคาผู้ผลิตจากกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์มาใช้ในการปรับค่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากสมการแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง ดังนี้

$$y_j = X_j \beta_j + u_j$$

สามารถเขียนในรูปเมตริกของระบบสมการแบบ Seemingly Unrelated Regression ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & X_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & X_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & X_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \beta_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{bmatrix}$$

แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงสำหรับการประมาณค่าแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง โดยที่ค่าของ y_1 , X_1 , u_1 และ β_1 มีลักษณะดังนี้

$$y_1 = \begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{12} \\ \vdots \\ y_{1T} \\ y_{21} \\ y_{22} \\ \vdots \\ y_{2T} \\ \vdots \\ y_{N1} \\ y_{N2} \\ \vdots \\ y_{NT} \end{bmatrix}, \quad X_1 = \begin{bmatrix} 1 & X_{11,1} & X_{11,2} & \cdots & X_{11,K} \\ 1 & X_{12,1} & X_{12,2} & \cdots & X_{12,K} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{1T,1} & X_{1T,2} & \cdots & X_{1T,K} \\ 1 & X_{21,1} & X_{21,2} & \cdots & X_{21,K} \\ 1 & X_{22,1} & X_{22,2} & \cdots & X_{22,K} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{2T,1} & X_{2T,2} & \cdots & X_{2T,K} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{N1,1} & X_{N1,2} & \cdots & X_{N1,K} \\ 1 & X_{N2,1} & X_{N2,2} & \cdots & X_{N2,K} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{NT,1} & X_{NT,2} & \cdots & X_{NT,K} \end{bmatrix}, \quad u_1 = \begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{12} \\ \vdots \\ u_{1T} \\ u_{21} \\ u_{22} \\ \vdots \\ u_{2T} \\ \vdots \\ u_{N1} \\ u_{N2} \\ \vdots \\ u_{NT} \end{bmatrix}, \quad \beta_1 = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \beta_{11} \\ \beta_{12} \\ \vdots \\ \beta_{1K} \end{bmatrix}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนค่า y_2 , y_3 , y_4 , X_2 , X_3 , X_4 , β_2 , β_3 และ β_4 ลักษณะการเรียงข้อมูลมีลักษณะเดียวกับ y_1 , X_1 และ β_1