บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากฝ่ายประสิทธิภาพการผลิตและฝ่ายบัญชีและงบประมาณ สายงานผลิตไฟฟ้าและเชื้อเพลิง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ทั้งข้อมูลทางด้านปัจจัยการผลิต (input) ผลผลิต (output) และข้อมูลปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้าที่จะใช้ในการศึกษา เช่น อายุโรงไฟฟ้า ชนิดของปัจจัยการผลิตที่โรงไฟฟ้าใช้ และค่ามลพิษทางน้ำที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้า เป็นต้น

3.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาของงานวิจัยชิ้นนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมภายใต้ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองที่ไม่ต้องทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ (non-parametric approach) โดยแบบจำลองที่จะใช้ในการวัดระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคในงานวิจัยชิ้นนี้คือ Data Envelopment Analysis (DEA)

2. การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย(linear regression) โดยใช้แบบจำลอง Tobit

3.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมนี้จะใช้แบบจำลองที่ไม่ต้องทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ (non-parametric approach) ซึ่งแบบจำลองที่จะใช้ในการวัดระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคคือ Data Envelopment Analysis (DEA) เนื่องจากแบบจำลองมีความเหมาะสมกับจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและวิธีการนี้สามารถใช้ในกรณีที่กระบวนการผลิตมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิดได้ (multi input and output) รวมทั้งยังมีความสะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการกำหนดสมมติฐานและรูปแบบสมการที่อยู่เบื้องหลังสมการพรมแดนการผลิตซึ่งเป็นการลดข้อจำกัดในการศึกษาได้อย่างมาก ส่วนการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคใช้การวิเคราะห์ด้วยการถดถอย(linear regression) โดยใช้แบบจำลอง Tobit

3.3.1 แบบจำลองที่ใช้ศึกษาระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค

การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพทางเทคนิคของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมในครั้งนี้ใช้แบบจำลองที่ไม่ต้องทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ (non-parametric approach) ซึ่งแบบจำลองที่จะใช้ในการวัดระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคคือ Data Envelopment Analysis (DEA) จากแนวคิดและวิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ได้กล่าวไปแล้ว การศึกษาจากตัวแบบ input-oriented จะบอกให้ทราบว่าหน่วยผลิตควรลดการใช้ปัจจัยนำเข้าอย่างไรเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ขณะที่ตัวแบบ output-oriented จะบอกให้ทราบว่าหน่วยผลิตควรจะผลิตเพิ่มอย่างไรเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเนื่องจากในการผลิตไฟฟ้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โรงไฟฟ้าควรจะสามารถผลิตไฟฟ้าให้ได้มากที่สุดโดยไม่เพิ่มจำนวนปัจจัยการผลิต ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้ตัวแบบ output-oriented ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยมีแบบจำลองดังนี้

$$T = \{(x, y) \in R_+^N \times R_+^M : x \in R_+^N \text{ can produce } y \in R_+^M\}$$

โดยที่ T คือ เทคโนโลยีในการผลิตซึ่งทุกหน่วยผลิตจะเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตเดียวกัน

x คือ ปัจจัยการผลิต (input) โดย x เป็นสมาชิกของเวคเตอร์ปัจจัยการผลิต N

y คือ ผลผลิต (output) โดย y เป็นสมาชิกของเวคเตอร์ผลผลิต M

ในการศึกษาครั้งนี้เราจะทำการประมาณค่าประสิทธิภาพโดยใช้ตัวแบบ Output-oriented ในการวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค

$$TE(x^i, y^j) = \max_{\theta} \{\theta : (x^j, \theta y^j) \in \hat{T}\}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และเนื่องจากค่า T ไม่สามารถสังเกตได้ในความเป็นจริง ดังนั้นจึงแทนค่า T ด้วยตัวประมาณค่า DEA; $\hat{T}$ จะได้

$$\hat{T} = \{(x,y) \in R_+^N \times R_+^M : \sum_{k=1}^{n} z_k y_m^k \geq y_m,\ m = 1,....,M$$

$$\sum_{k=1}^{n} z_k x_i^k \leq x_i,\ \ i = 1,...,N$$

$$z_k \geq 0 \qquad k = 1,...,n\ \}$$

3.3.2 แบบจำลองที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับประสิทธิภาพ

การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม จะใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้น (liner regression) โดยใช้แบบจำลอง Tobit ซึ่งในการหาความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมกับปัจจัยแวดล้อมต่างๆจะนำค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพของแต่ละโรงไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลจากการประมาณแบบจำลอง DEA ในขั้นต้นมาวิเคราะห์การถดถอยกับปัจจัยแวดล้อมที่ไม่สามารถควบคุมได้

ค่าประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมจะมีค่าจำกัดอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ซึ่งเป็นลักษณะข้อมูลแบบช่วง จึงเลือกใช้การประมาณการถดถอยแบบ Tobit ดังนี้

$$TE_i^{\ *} = X_i\beta + \varepsilon_i$$

$$TE_i = TE_i^{\ *} \quad \text{ถ้า } TE_i^{\ *} < 1$$

$$TE_i = 1 \quad \text{ถ้า } TE_i^{\ *} \geq 1$$

โดยที่ TE_i คือ ดัชนีวัดประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองDEA ในขั้นต้น

X_i คือ เวคเตอร์ของตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพ

β คือ ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรที่ถูกประมาณ

ε_i คือ ค่าวัดความผิดพลาด (error term)

ดังนั้นสมการในการประมาณค่าเป็นดังนี้

$$TE^*_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 Trend + \beta_3 Trend^2 + \beta_4 Age_{i,t} + \beta_5 Share_{i,t} + \beta_6 Gas_{i,t}$$
$$+ \beta_7 Waterpollution_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่

$TE^{*}_{i,t}$ = ค่าประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ i ในช่วงเวลา t

Trend = แนวโน้มของเวลา โดยที่ t = 1, 2, 3,..., T ใช้ในการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์

Age = อายุของโรงไฟฟ้า หน่วยเป็นปี ใช้เพื่อดูผลของเวลาต่อความสามารถในการผลิต

Share = ส่วนแบ่งตลาดของโรงไฟฟ้า ใช้เพื่อดูความประหยัดต่อขนาดในการผลิตของโรงไฟฟ้า

Gas = ตัวแปรหุ่น (dummy variable) แสดงถึงลักษณะการใช้ปัจจัยการผลิตของโรงไฟฟ้า ซึ่งจะแบ่งแยกโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ i โดยมีค่าเท่ากับ
0 เมื่อโรงไฟฟ้าใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นปัจจัยการผลิตเพียงอย่างเดียว
1 เมื่อโรงไฟฟ้าใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยการผลิต

Waterpollution = ปริมาณน้ำที่ขับออกจากโรงไฟฟ้าซึ่งใช้เพื่อทำให้อุปกรณ์ต่างๆ ใน โรงไฟฟ้าเย็นลง หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อปี ใช้เพื่อตรวจสอบผลกระทบจากผลผลิตที่ไม่ต้องการในกระบวนการผลิต

ε = ค่าวัดความผิดพลาด (error term)

i = โรงไฟฟ้าที่ทำการวิเคราะห์

t = time period

β = ค่าพารามิเตอร์ของแต่ละตัวแปร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved