

การวัดประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยาน
ในท่าอากาศยานขนาดกลาง ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล
Performance Measurement of Aircraft Movement Operations in the Medium-Sized
Airport's Airside Areas Using Data Envelopment Analysis (DEA) Technique

ฟังเสียง ยิ้มฤทัย¹ และนิสากร สมสุข²

Fangsaing Yimruthai¹ and Nisakorn Somsuk²

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการบิน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

¹Master of Science Program in Aviation Management, Eastern Asia University

²คณะการบิน มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

²Faculty of Aviation, Eastern Asia University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย และนำเสนอแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงาน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ เขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย จำนวน 17 แห่ง ในงานวิจัยนี้ได้ใช้แบบจำลองการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (DEA) เป็นเครื่องมือหลักในการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพ ซึ่งค่าคะแนนประสิทธิภาพจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าท่าอากาศยานมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 แสดงว่า ท่าอากาศยานนั้นมีประสิทธิภาพ ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิใน พ.ศ.2558 ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยนำเข้าในแบบจำลองนี้มี 6 ปัจจัย ประกอบด้วย พื้นที่ของท่าอากาศยาน พื้นที่ของลานจอดอากาศยาน ความยาวของทางวิ่ง จำนวนหลุมจอดอากาศยานที่เป็นสะพานเทียบอาคารผู้โดยสาร จำนวนหลุมจอดอากาศยานระยะไกล จำนวนหลุมจอดเฮลิคอปเตอร์ และจำนวนการเคลื่อนไหวของอากาศยาน และปัจจัยด้านผลผลิต 1 ปัจจัย คือ จำนวนการเคลื่อนไหวของอากาศยาน ผลการศึกษาพบว่า มีท่าอากาศยานที่มีความค่อยประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (มีค่าคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1) จำนวน 9 แห่ง เนื่องจากไม่สามารถใช้ทุกปัจจัยนำเข้าที่นำมาศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีข้อเสนอแนะว่าการดำเนินงานของท่าอากาศยานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ท่าอากาศยานมีความจำเป็นต้องบริหารจัดการเรื่องการเพิ่มปัจจัยด้านผลผลิตให้สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มีโดยใช้กลยุทธ์การตลาดต่าง ๆ

คำสำคัญ: การวัดประสิทธิภาพ, การปฏิบัติการเข้า-ออกของอากาศยาน, ท่าอากาศยานขนาดกลาง, เขตการบิน, การวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล

Abstract

This research aims to study the relative performance of aircraft movement operations in the medium-sized airport's airside areas of Thailand, and to provide a guideline for the inefficiency airports to improve their efficiency.

The sample of this study comprised 17 medium-sized airports of Thailand. Data envelopment analysis as a research tool is used to measure relative performance of aircraft movement operations in the airport's airside areas. The efficiency score is given within the range of 0 to 1, and the airport is called efficient if its score equals 1. This study is conducted based on the secondary data collected in 2015, the data include six inputs (i.e. airport area, apron area, runway length, number of aircraft parking positions at the terminal, number of remote aircraft parking positions, and number of helicopter parking positions) and one output (aircraft movement). The result of this study had shown that there are nine airports that inefficiency operated (score less than 1), due to using inefficiency input, in which a guideline for them to improve their efficiency is that they should increase the output consistent with existing inputs by implementing various marketing strategies.

Keywords: performance measurement, aircraft movement operation, medium-sized airport, airside, data envelopment analysis



บทนำ

ปัจจุบันการแข่งขันในธุรกิจขนส่งทางอากาศมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากการเปิดเสรีทางอุตสาหกรรมการบินในประเทศไทยมากขึ้น และจากนโยบายรัฐบาลที่มุ่งพัฒนาท่าอากาศยานให้เป็นศูนย์กลางการบินในภูมิภาค ซึ่งหากท่าอากาศยานใดที่สามารถบริหารจัดการปฏิบัติการเข้า-ออกของอากาศยานให้มีประสิทธิภาพสูงสามารถรองรับเที่ยวบินและผู้โดยสารจากทั่วโลกตลอดจนสามารถรองรับจำนวนผู้โดยสารที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตแล้ว ท่าอากาศยานนั้นจะสามารถอยู่รอดและแข่งขันได้

แม้ว่าความปลอดภัยเป็นสิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงในการดำเนินงานของท่าอากาศยานโดยเฉพาะการปฏิบัติงานในเขตการบิน (airside) แต่นอกจากความปลอดภัยแล้วยังต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานในเขตการบินอีกด้วยเนื่องจากประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานมีบทบาทสำคัญในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของท่าอากาศยานและยังเป็นหนึ่งในปัจจัยแห่งความสำเร็จของท่าอากาศยาน

ดังนั้น การประเมินประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยงาน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่องค์กรต่าง ๆ ต้องดำเนินการเพราะจะทำให้ทราบว่า การปฏิบัติงานในปัจจุบันบรรลุตามวัตถุประสงค์หลักของท่าอากาศยานหรือไม่ และทำให้ทราบประสิทธิภาพของตนว่าเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับ

คู่แข่ง นอกจากนั้นแล้ว ผลของการประเมินประสิทธิภาพยังเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารในการวางแผนหรือการกำหนดนโยบายในการปรับตัวให้มีความพร้อมต่อการแข่งขัน เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยงานนั้น ๆ ต่อไป

ซึ่งแนวทางหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของหน่วยงานที่มีลักษณะการดำเนินงานที่เหมือนกัน คือ วิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis--DEA) ซึ่งปัจจุบันวิธีนี้เป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลาย

วิธี DEA มีแนวคิดพื้นฐานมาจากการโปรแกรมเชิงเส้น (linear programming) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้วัดประสิทธิภาพของหน่วยงานจากหลายปัจจัยนำเข้าและหลายปัจจัยด้านผลผลิตไม่จำเป็นต้องทราบการแจกแจงของข้อมูล (Pasunon, 2005)

จากความสำคัญของการวัดประสิทธิภาพและข้อดีของวิธี DEA ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยโดยอ้างอิงด้วยการวัดขนาดท่าอากาศยานของ ICAO Aerodrome Reference Code รหัส 4D และด้วยเหตุที่ท่าอากาศยานส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นท่าอากาศยานขนาดกลาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกทำ

การศึกษาท่าอากาศยานขนาดกลางที่ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ จำนวน 17 แห่งโดยใช้ระเบียบวิธีของ DEA เพื่อประเมินว่าท่าอากาศยานใดเป็นท่าอากาศยานที่มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของการปฏิบัติการเข้า-ออกเหตุการณ์บินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย
2. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเหตุการณ์บินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล (DEA)

วิธี DEA ได้พัฒนาขึ้น โดยมีแนวคิดพื้นฐานมาจากการโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อใช้วัดค่าคะแนนประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (relative efficiency) สำหรับหน่วยผลิตหรือที่เรียกว่า DMU (Decision-Making Unit) ซึ่งในบทความนี้คือ ท่าอากาศยาน จำนวน n หน่วยที่มีลักษณะเหมือนกัน (homogenous) ในแง่ชนิดปัจจัยนำเข้าและชนิดผลผลิต และเป็นอิสระต่อกัน (independent) กล่าวคือจะต้องเลือกใช้ปัจจัยนำเข้า และปัจจัยด้านผลผลิตที่เหมือนกันทุก DMU แต่ระดับของปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะแตกต่างกันในแต่ละ DMU (Suebpongsakorn, 2012; Yu, Han & Barros, 2012)

โดยจะกำหนดให้ DMU ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าสูงสุดมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ซึ่งแบบจำลอง DEA ที่นิยมใช้ได้แก่ ตัวแบบ CCR (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978) และตัวแบบ BCC (Banker, Charnes & Cooper, 1984)

ตัวแบบ CCR

Charnes, Cooper and Rhodes (1978) ได้เสนอตัวแบบ CCR ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิตหรือที่เรียกว่า DMU ซึ่งตัวแบบนี้จะพิจารณาทางด้าน

ผลผลิต (output-oriented) ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale--CRS) ซึ่งมีรูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้น ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max. } \tau_i = \sum_{r=1}^s v_r y_{ir} \quad (1)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{r=1}^s v_r y_{ir} \leq \sum_{j=1}^m u_j x_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m u_j x_{ij} = 1 \quad (3)$$

$$u_j, v_r \geq 0 \text{ เมื่อ } j = 1, 2, \dots, m; r = 1, 2, \dots, s$$

โดยที่

- τ_i แทนคะแนนประสิทธิภาพของ DMU ที่ i
- x_{ij} แทนปริมาณของปัจจัยนำเข้าที่ j จาก DMU ที่ i
- y_{ir} แทนปริมาณของผลผลิตที่ r จาก DMU ที่ i
- u_j แทนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ j
- v_r แทนค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตที่ r
- m แทนจำนวนของปัจจัยนำเข้า
- s แทนจำนวนของผลผลิต
- n แทนจำนวนของ DMU

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของตัวแบบ CCR คือ การทำให้คะแนนประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจมีค่าสูงที่สุดดังสมการ (1) ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดดังสมการ (2) และสมการ (3) และต้องกำหนดให้ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยนำเข้าและผลผลิตมีค่าเป็นบวก

ตัวแบบ BCC

Banker, Charnes and Cooper (1984) ได้พัฒนาตัวแบบใหม่ คือ ตัวแบบ BCC โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าคะแนนประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดแปรผัน (Variable Return to Scale--VRS) โดยได้เพิ่มตัวแปร หรือค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใน DMU ที่เข้าไปในฟังก์ชันวัตถุประสงค์และในสมการข้อจำกัดของตัวแบบ CCR เดิม ซึ่งมีรูปแบบการโปรแกรมเชิงเส้น ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Max. } \tau_i = w_i + \sum_{r=1}^s v_r y_{ir} \quad (4)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$w_i + \sum_{r=1}^s v_r y_{ir} \leq \sum_{j=1}^m u_j x_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^m u_j x_{ij} = 1 \quad (6)$$

$$u_j, v_r \geq 0 \text{ เมื่อ } j = 1, 2, \dots, m; r = 1, 2, \dots, s$$

โดยที่

w_i แทนค่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใน DMU ที่ i

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของตัวแบบ BCC คือ การทำให้คะแนนประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจมีค่า สูงที่สุดดังสมการ (4) ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดสมการ (5) และสมการ (6) และต้องกำหนดให้ค่าถ่วงน้ำหนัก ของแต่ละปัจจัยนำเข้าและผลผลิตมีค่าเป็นบวก (Somsuk, Triyasut & Laosirihongthong, 2014)

ค่าคะแนนประสิทธิภาพ ของทั้งสองตัวแบบจะมี ค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าหน่วยตัดสินใจมีคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 1 แสดงว่า หน่วยตัดสินใจนั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้านำหน่วยตัดสินใจมีคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 แสดงว่าหน่วยตัดสินใจนั้นไม่มีประสิทธิภาพ

Coelli, et al. (1998) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคำนวณค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale efficiency --SE) ดังสมการ (7) โดยสามารถคำนวณได้จากความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณจากตัวแบบ BBC กับ CCR

$$SE = \text{CCR score} / \text{BCC score} \quad (7)$$

โดย ค่า SE ที่ได้จะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 หากค่าคะแนนประสิทธิภาพต่อขนาดมีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า

หน่วยการตัดสินใจทำการผลิตโดยมีขนาดการผลิตที่เหมาะสม และหากค่าคะแนนประสิทธิภาพต่อขนาดที่น้อยกว่า 1 จะแสดงถึงความด้อยประสิทธิภาพของขนาดการผลิตของหน่วยการตัดสินใจหน่วยนั้น

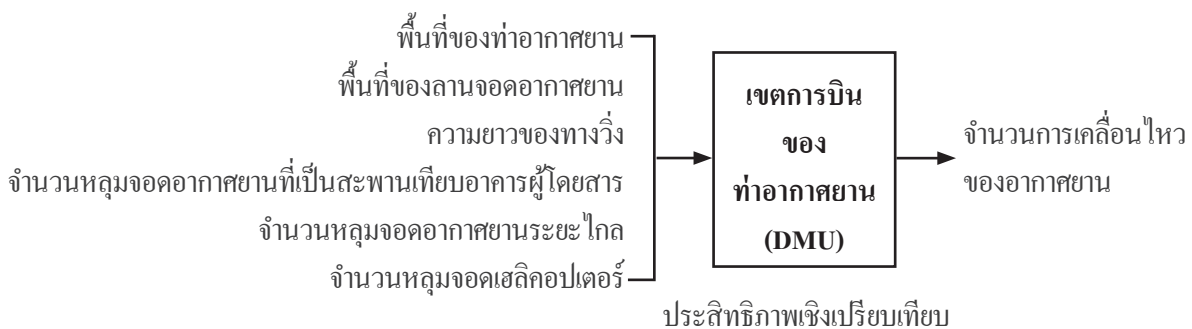
การปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน

ท่าอากาศยาน เป็นพื้นที่ที่จัดไว้รองรับและให้บริการกิจกรรมการขนส่งทางอากาศที่เกิดขึ้น ซึ่งมีหน้าที่หลักในการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการได้ประกอบภาระกิจให้ดำเนินไปด้วยความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และคล่องตัวมากที่สุด (Chandabao & Simasatain, 2013)

ท่าอากาศยานถูกแบ่งออกเป็นเขตภาคพื้น และเขตการบิน ซึ่งเขตภาคพื้นประกอบไปด้วย สถานที่จอดรถคลังเก็บน้ำมัน และถนนที่เข้าสู่ท่าอากาศยาน และเขตการบินประกอบไปด้วยพื้นที่ทั้งหมดที่สามารถเข้าถึงอากาศยานได้ ได้แก่ ทางวิ่ง ทางขับ และลานจอดอากาศยาน (Senguttuvan, 2007)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้แบบจำลอง DEA เพื่อคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของ DMU (ในที่นี้คือเขตการบินของท่าอากาศยาน) ซึ่งปัจจัยนำเข้ามี 6 ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ของท่าอากาศยาน พื้นที่ของลานจอดอากาศยาน ความยาวของทางวิ่ง จำนวนหลุมจอดอากาศยานที่เป็นสะพานเทียบอาคารผู้โดยสาร จำนวนหลุมจอดอากาศยานระยะไกล และจำนวนหลุมจอดเฮลิคอปเตอร์ และจำนวนการเคลื่อนไหวกของอากาศยาน และปัจจัยด้านผลผลิต 1 ปัจจัย คือ จำนวนการเคลื่อนไหวกของอากาศยาน ซึ่งแสดงดังกรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของท่าอากาศยาน และวิธีการใช้เทคนิคการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล

2. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิและสถิติ เกี่ยวกับการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยทั้ง 17 แห่ง ในปี พ.ศ. 2558

3. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูล โดยใช้โปรแกรมเอ็กเซล โคลเวอร์ เพื่อวัดประสิทธิภาพต่อขนาด และผลตอบแทนต่อขนาด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรคือ เขตการบินของท่าอากาศยาน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ เขตการบินของท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยจำนวน 17 แห่ง โดยอ้างอิงด้วยการวัดขนาดท่าอากาศยานของ ICAO Aerodrome Reference Code รหัส 4D

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสืบค้นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลของท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยจำนวน 17 แห่ง โดยใช้ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ของวิธี DEA เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพต่อขนาด และผลตอบแทนต่อขนาด โดยใช้โปรแกรมเอ็กเซล โคลเวอร์ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริม (add-in) ของโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) เป็นเครื่องมือที่นิยมนำใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงเงื่อนไข (what-if) ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถเปลี่ยนค่าตัวแปร หรือความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรได้ ทั้งนี้เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (ในที่นี้คือ $Max. \tau_i$)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ใน พ.ศ.2558 จากรายงานประจำปี บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด พ.ศ.2558 เว็บไซต์ www.caat.or.th เว็บไซต์ www.aviation.go.th และเว็บไซต์ www.m-society.go.th ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลปัจจัยนำเข้า 6 ปัจจัยและข้อมูลปัจจัยด้านผลผลิต 1 ปัจจัยในการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยทั้ง 17 แห่งดังนี้

หน่วยการตัดสินใจ	สถานที่
DMU 1	ท่าอากาศยานน่านนคร
DMU 2	ท่าอากาศยานพิษณุโลก
DMU 3	ท่าอากาศยานนานาชาติอุบลราชธานี
DMU 4	ท่าอากาศยานนานาชาติอุดรธานี
DMU 5	ท่าอากาศยานขอนแก่น
DMU 6	ท่าอากาศยานนครราชสีมา
DMU 7	ท่าอากาศยานนครพนม
DMU 8	ท่าอากาศยานระนอง
DMU 9	ท่าอากาศยานชุมพร
DMU 10	ท่าอากาศยานนานาชาติสุราษฎร์ธานี
DMU 11	ท่าอากาศยานนครศรีธรรมราช
DMU 12	ท่าอากาศยานนราธิวาส
DMU 13	ท่าอากาศยานนานาชาติกระบี่
DMU 14	ท่าอากาศยานเชียงใหม่
DMU 15	ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย
DMU 16	ท่าอากาศยานภูเก็ต
DMU 17	ท่าอากาศยานนานาชาติหาดใหญ่

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้ตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ของวิธี DEA เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพต่อขนาด และ

ผลตอบแทนต่อขนาด โดยใช้โปรแกรมเอ็กเซลโซลเวอร์ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องใน พ.ศ.2558 สำหรับ DMU 17 แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1

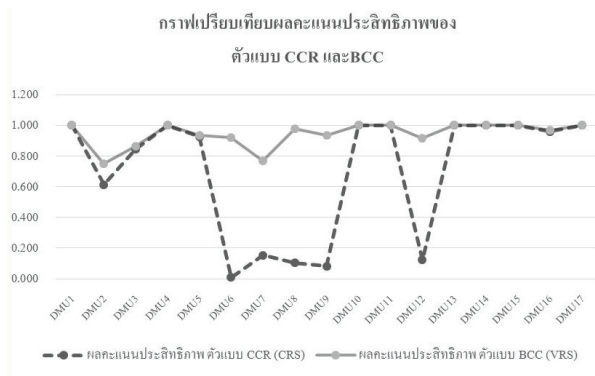
ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

DMU	ปัจจัยนำเข้า (Inputs)						ปัจจัยด้านผลผลิต (Output)
	X1 (ไร่)	X2 (ตารางเมตร)	X3 (เมตร)	X4 (หลุมจอด)	X5 (หลุมจอด)	X6 (หลุมจอด)	Y1 (เที่ยวบิน/ปี)
DMU 1	1,070	3,000.00	2,000	0	1	0	4,036
DMU 2	1,380	41,250.00	3,000	1	2	0	5,076
DMU 3	3,876	32,400.00	3,000	2	3	0	10,951
DMU 4	2,000	47,250.00	3,050	1	5	0	16,911
DMU 5	1,113	42,900.00	3,050	1	3	0	10,354
DMU 6	4,625	27,455.00	2,100	0	4	2	157
DMU 7	4,500	35,511.60	2,500	0	3	2	2,274
DMU 8	2,447	21,600.00	2,000	0	3	6	1,500
DMU 9	2,485	17,000.00	2,100	0	4	2	1,561
DMU 10	3,225	36,000.00	3,000	1	3	0	13,257
DMU 11	1,814	17,000.00	2,100	0	4	2	19,294
DMU 12	1,137	23,625.00	2,500	0	4	2	1,512
DMU 13	2,620	43,605.00	3,000	1	4	2	27,964
DMU 14	1,095	85,995.00	3,400	6	14	0	47,707
DMU 15	56,461	56,461.00	3,050	3	4	0	22,757
DMU 16	3,627	43,200.00	3,000	2	3	0	12,868
DMU 17	1,447	110,550.00	3,000	7	8	8	43,996

ผลการวิจัย

จากผลการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณด้วยวิธี DEA ทั้งจากตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC จำนวน

17 DMU โดยผลการคำนวณคะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากทั้งสองตัวแบบสามารถนำมาเปรียบเทียบกัน ดังภาพ 1



ภาพ 1 กราฟเปรียบเทียบผลคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC

จากภาพ 1 เป็นการแสดงผลคะแนนประสิทธิภาพเปรียบเทียบระหว่างตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC ของ DMU1 ถึง DMU17 ซึ่งพบว่า มี 8 หน่วยการตัดสินใจที่ได้ผลคะแนนเท่ากับ 1 ในทั้งสองตัวแบบนี้คือ DMU1, 4, 10, 11, 13, 14, 15 และ 17

ตาราง 2

สรุปค่าคะแนนประสิทธิภาพของ DMU ทั้งหมด

คะแนนประสิทธิภาพ	จำนวน DMU ทั้งหมด			
	ตัวแบบ CCR		ตัวแบบ BCC	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1 (มีประสิทธิภาพ)	8	47.06	8	47.06
0.81-0.99	3	17.65	7	41.18
0.61-0.80	1	5.88	2	11.76
0.41-0.60	0	0	0	0
0.21-0.40	0	0	0	0
0.00-0.20	5	29.41	0	0
รวม	17	100.00	17	100.00
ค่าเฉลี่ย		0.695		0.943
ค่าต่ำสุด		0.008		0.770
ค่าสูงสุด		1.000		1.000
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		0.412		0.080

คะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR ใช้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency--TE) ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมติ ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

คะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ BCC ใช้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคแท้จริง (Pure Technical Efficiency--PTE) หรือประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

(operational efficiency) ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมติ โดยมีผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ กล่าวคือ หน่วยการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ (คะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1) สามารถมีผลตอบแทนต่อขนาดแบบลดลง หรือผลตอบแทนต่อขนาดแบบเพิ่มขึ้น แบบใดแบบหนึ่งก็ได้

เมื่อทราบผลคะแนนประสิทธิภาพของทั้งตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC แล้วสามารถนำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency--SE) ได้จากการนำผลคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR หารด้วยผลคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ BCC เพื่อ

นำมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าหน่วยการตัดสินใจใด ๆ มีประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ย่อมแสดงว่าหน่วยการตัดสินใจนั้นมีค่าความมีประสิทธิภาพต่อขนาด (SE = 1) ด้วย

ตาราง 3

ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค ค่าประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และค่าประสิทธิภาพต่อขนาดของ DMU1 ถึง DMU17

DMU	ผลคะแนน		
	TE (CCR)	PTE (BCC)	SE
DMU 1	1.000	1.000	1.000
DMU 2	0.615	0.748	0.821
DMU 3	0.844	0.866	0.975
DMU 4	1.000	1.000	1.000
DMU 5	0.927	0.938	0.989
DMU 6	0.008	0.922	0.009
DMU 7	0.153	0.770	0.199
DMU 8	0.103	0.977	0.105
DMU 9	0.081	0.935	0.087
DMU 10	1.000	1.000	1.000
DMU 11	1.000	1.000	1.000
DMU 12	0.123	0.919	0.134
DMU 13	1.000	1.000	1.000
DMU 14	1.000	1.000	1.000
DMU 15	1.000	1.000	1.000
DMU 16	0.961	0.968	0.993
DMU 17	1.000	1.000	1.000

ผลการคำนวณประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบซึ่งเป็นผลคะแนนที่ได้จากการคำนวณค่าประสิทธิภาพนำมาเปรียบเทียบกันเฉพาะ 17 หน่วยการตัดสินใจเท่านั้น จากตาราง 3 พบว่ามี 8 หน่วยการตัดสินใจที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ กล่าวคือ เมื่อขยายการผลิต หรือการเพิ่มปริมาณการปฏิบัติการเข้าออกเขตการบินของอากาศยาน ปัจจัยด้านผลผลิตโดยรวมจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกับการเพิ่มของปัจจัยนำเข้า และมี 9 หน่วยการตัดสินใจที่มีผลตอบแทนต่อขนาดแบบลดลง กล่าวคือ เมื่อขยายการผลิต หรือการเพิ่มปริมาณการปฏิบัติการเข้าออกเขตการบินของอากาศยาน ปัจจัยด้านผลผลิตโดยรวมจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่น้อยกว่าสัดส่วนการเพิ่มของปัจจัยการนำเข้า ทำให้เกิดการไม่ประหยัดต่อการขยายขนาดการผลิต และยังพบอีกว่า 9 ท่าอากาศยานดังกล่าว มีปัจจัยด้านผลผลิตน้อยเกินไป การใช้ของท่าอากาศยาน พื้นที่ลานจอดอากาศยาน และจำนวนหลุมจอดอากาศยานที่มีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินความต้องการใช้งาน เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยาน

ผลการหาแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย

จากผลการคำนวณ พบว่า ประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยจำนวน 9 ท่าอากาศยานมีผลตอบแทนต่อขนาดแบบลดลง และไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาด หรือร้อยละ 52.94 ของท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยทั้งหมดที่ทำการศึกษา โดยมีแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา คือ การเพิ่มปัจจัยด้านผลผลิตให้สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มี กล่าวคือ การเพิ่มการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานดังกล่าว ให้มีความสอดคล้องกับขนาดของท่าอากาศยาน พื้นที่ของหลุมจอดอากาศยาน หรือจำนวนหลุมจอดที่ปฏิบัติงานอยู่ ดังนี้

1. ท่าอากาศยานควรจะมีการทำความร่วมมือกับองค์กรต่าง ๆ ได้แก่

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย โดยทำการโฆษณาประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับจุดเด่น หรือสถานที่

ท่องเที่ยวของท้องถิ่นนั้น ๆ ที่ท่าอากาศยานตั้งอยู่ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ให้เข้ามาใช้บริการของท่าอากาศยานเพิ่มมากขึ้นและเพิ่มเที่ยวบินที่ทำการบินเข้า-ออก ณ ท่าอากาศยาน

กระทรวงคมนาคม โดยการจัดทำวิดิทัศน์ให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบถึงกระบวนการการรักษาความปลอดภัยของท่าอากาศยานในการเดินทางทางอากาศของประเทศไทยในแต่ละขั้นตอน พร้อมกับประสานกับสื่อมวลชนและสื่อสังคมออนไลน์ในการกระจายข่าวสารเพื่อสร้างความมั่นใจให้ผู้โดยสารในการเลือกใช้บริการเดินทางทางอากาศว่าจะถึงที่หมายโดยสวัสดิภาพและปลอดภัย เนื่องจากในปัจจุบันมีอุบัติเหตุและวินาศกรรมเกิดขึ้นบ่อยครั้งในการเดินทางทางอากาศทั่วโลกที่จะเห็นได้จากสื่อต่าง ๆ เนื่องจากมีจำนวนผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ปัจจัยด้านผลผลิต อาทิ จำนวนการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานมีอาจจำนวนเพิ่มขึ้น และทำให้สายการบินต่าง ๆ มีความสนใจที่จะเลือกท่าอากาศยานนั้น ๆ ในการทำการบินเข้า-ออก เป็นต้น

2. ท่าอากาศยานควรมีการปรับปรุงและพัฒนาการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารผู้โดยสารของท่าอากาศยาน เพื่อให้ผู้โดยสารเกิดความประทับใจและรู้สึกไว้วางใจที่จะกลับมาใช้บริการของท่าอากาศยานอีกครั้ง อาทิเช่น การบริการด้านข้อมูลการเดินทางแบบครบวงจรให้แก่ผู้โดยสาร ด้านความรวดเร็วในกระบวนการเดินทางทั้งขาเข้าและขาออกจากท่าอากาศยาน ด้านการบริการการเชื่อมต่อการเดินทางจากท่าอากาศยานสู่การขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ ด้านการบริการอาคารที่จอดรถให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้มาใช้บริการ ด้านการบริการห้องน้ำที่เพียงพอต่อจำนวนของผู้มาใช้บริการ ด้านความสะอาดในบริเวณท่าอากาศยานโดยรวม เป็นต้น

บทสรุป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวัดประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย ใน พ.ศ.2558 ด้วยเทคนิค DEA ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบของการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยจำนวน 17 แห่งสรุปได้ดังนี้

จากคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC พบว่า DMU1, 4, 10, 11, 13, 14, 15 และ 17 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 หรือมีความมีประสิทธิภาพในทั้งสองตัวแบบซึ่งเป็นค่าคะแนนประสิทธิภาพที่สูงที่สุดในทั้งหมด 17 ท่าอากาศยานที่ทำการศึกษา

ผลคะแนนค่าประสิทธิภาพต่อขนาด พบว่า 8 ท่าอากาศยาน มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่หรือมีประสิทธิภาพต่อขนาดได้แก่ DMU1, 4, 10, 11, 13, 14, 15 และ 17 และมี 9 ท่าอากาศยานมีผลตอบแทนต่อขนาดแบบลดลงได้แก่ DMU2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12 และ 16

2. ผลการหาแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยที่มีความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิคดังกล่าวข้างต้นคือ การเพิ่มปัจจัยด้านผลผลิตให้สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มีอยู่

การอภิปรายผล

1. ผลคะแนนประสิทธิภาพของตัวแบบ CCR และตัวแบบ BCC พบว่า มีจำนวน 8 ท่าอากาศยานจาก 17 ท่าอากาศยาน ที่ทำการศึกษามีความมีประสิทธิภาพทางเทคนิค มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน มีประสิทธิภาพต่อขนาด และมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมี 9 ท่าอากาศยานจาก 17 ท่าอากาศยานที่ทำการศึกษาที่มีความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค (ค่าคะแนนของตัวแบบ CCR น้อยกว่า 1)ขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (ค่าคะแนนของตัวแบบ BCC น้อยกว่า 1)ขาดประสิทธิภาพต่อขนาด (ค่าคะแนนของตัวแบบ CCR หาดด้วยตัวแบบ BCC ไม่เท่ากับ 1) และมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่แบบลดลง (ค่าคะแนนของตัวแบบ CCR หาดด้วยตัวแบบ BCC น้อยกว่า 1) ในส่วนของค่าคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 หากค่าคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 มากเพียงใด

ความด้อยประสิทธิภาพก็จะมากขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้จากการวัดประสิทธิภาพข้างต้น จะเห็นได้ว่า ท่าอากาศยานที่มีความด้อยประสิทธิภาพ หรือคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 จะมีการใช้ปัจจัยนำเข้าเป็นจำนวนมาก และมีปัจจัยด้านผลผลิตอยู่ในระดับต่ำ

2. แนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทย 9 ท่าอากาศยานที่มีความด้อยประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยมีปัจจัยด้านผลผลิตน้อยเกินไป ณ การใช้ปัจจัยนำเข้าระดับหนึ่งคือการเพิ่มปัจจัยด้านผลผลิตให้สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มี กล่าวคือ การเพิ่มการปฏิบัติการเข้า-ออกเขตการบินของอากาศยานในท่าอากาศยานดังกล่าว ให้มีความสอดคล้องกับขนาดของท่าอากาศยาน พื้นที่ของหลุมจอดอากาศยาน หรือจำนวนหลุมจอดที่ปฏิบัติงานอยู่ เช่น ท่าอากาศยานอาจมีการทำความร่วมมือกับองค์กรต่าง ๆ ในการสร้างความเชื่อมั่น และไว้วางใจในการปฏิบัติงานของท่าอากาศยานดังกล่าวทั้งทางด้านความปลอดภัย และด้านการบริการผู้โดยสารหรืออีกวิธีการหนึ่ง คือ ปรับปรุงและพัฒนาการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารผู้โดยสารของท่าอากาศยาน เพื่อให้ผู้โดยสารเกิดความประทับใจ และรู้สึกไว้วางใจที่จะกลับมาใช้บริการของท่าอากาศยานอีกครั้ง

นอกจากนี้ ผลการวิจัยในครั้งนี้ เป็นผลการศึกษาเชิงเปรียบเทียบที่ศึกษาในท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยจำนวน 17 ท่าอากาศยานเท่านั้น โดยใช้ปัจจัยในการศึกษาเหมือนกันในทุกท่าอากาศยาน ผลการศึกษาจึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นที่ใช้กลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน และปัจจัยในการศึกษาที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการคำนวณ เป็นที่สังเกตได้ว่า ค่าคะแนนความมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน แสดงให้เห็นว่า 9 ท่าอากาศยานขนาดกลางของประเทศไทยที่มีความด้อยประสิทธิภาพ โดยความด้อยประสิทธิภาพที่เกิดในการวิจัยครั้งนี้ เกิดจากปัจจัยด้านผลผลิตน้อยเกินไปใน

การใช้ปัจจัยนำเข้าระดับหนึ่งทั้งหมด กล่าวคือ พื้นที่ของท่าอากาศยาน พื้นที่ลานจอดอากาศยาน ความยาวของทางวิ่ง และจำนวนหลุมจอดอากาศยานที่มีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินความต้องการใช้

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของท่าอากาศยานสามารถทำได้ในหลายมิติ กล่าวคือ การทำการศึกษาในหลายท่าอากาศยานด้วยการใช้ข้อมูลในปีเดียวกัน การทำการศึกษาในท่าอากาศยานเดียวโดยใช้ข้อมูลหลายปีย้อนหลัง หรือการทำการศึกษาทั้งสองรูปแบบพร้อมกัน

2. การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของท่าอากาศยานสามารถทำได้ในหลายส่วนงานของท่าอากาศยาน ได้แก่ ส่วนอาคารผู้โดยสาร ส่วนเขตการบิน หรือในส่วนด้านการเงิน เป็นต้น

3. จากผลการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปต่อยอดการศึกษา เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาท่าอากาศยานที่มีความด้อยประสิทธิภาพ เช่น การทำแผนพัฒนาประสิทธิภาพการดำเนินงานของท่าอากาศยาน การนำผลการศึกษาที่ได้เป็นข้อมูลในการวางแผนการใช้ปัจจัยนำเข้าขององค์กรในอนาคต เป็นต้น



References

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Chandabao, W., & Simasatain, P. (2013). Statistical correlation analysis for Phuket airport department. *EAU Heritage Journal: Science and Technology*, 7(2), 79-87. (in Thai)
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (1998). *An Introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston: Kluwer.
- Pasunon, P. (2005). Organizational efficiency measurement by data envelopment analysis. *Journal of Business Administration*, 28(108), 33-42. (in Thai)
- Senguttuvan, P. S. (2007). *Principles of airport economics*. New Delhi: Excel books.
- Somsuk, N., Triyasut, T., & Laosirihongthong, T. (2014). Efficiency assessment of supplier operation by data envelopment analysis technique (DEA): A case study of dairy cooperatives in industry supply. *Research and Development Journal of the Engineering Institute of Thailand*, 25(3), 47-54. (in Thai)
- Suebongsakorn, A. (2012). Methodology of data envelopment analysis (DEA) and technical efficiency measurement. *Journal of Economics Chiang Mai University*, 16(1), 44-82. (in Thai)
- Yu, Y. S., Han, H. T., & Barros, A. (2012). Evaluating technical efficiency of Taiwan public listed companies: An application of data envelopment analysis. *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1(12), 16-23.