

การพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่า ด้วยเทคนิคการประเมินแบบสองขั้นตอน

The Development of Rental Car Efficiency using Two-Phase Technique

ดวงกมล จุลกะเศียน^{1*}, ธรีณี มณีศรี¹, ศิรประภา มโนมัย²

Doungkamol Chulakasian^{1*}, Tharinee Manisri¹, Siraprapa Manomat²

¹ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม

² ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹ Collage of Logistics and Supply Chain, Sripatum University, Thailand

² Faculty of Applied Science, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand

*Corresponding author. Tel.: 06 2898 2955, E-mail: dkamol_c@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าแบบสองขั้นตอน ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงล้อมกรอบข้อมูล กรณีตัวแบบมีปัจจัยไม่พึงประสงค์และการจัดกลุ่มตามลำดับชั้น โดยทดลองใช้งานจริงกับการนิรยนต์เช่าของหน่วยงานราชการแห่งหนึ่งจำนวน 104 แห่ง และใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศของหน่วยงานร่วมกับบริษัทที่ให้เช่ารถยนต์ ประกอบด้วย ค่าเช่ารถยนต์ ระยะทางที่ใช้งานทั้งหมด ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เป็นปัจจัยพึงประสงค์ และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมจากอุบัติเหตุ เป็นปัจจัยไม่พึงประสงค์ โดยนำมาหาค่าคะแนนประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าด้วยการวิเคราะห์เชิงล้อมกรอบข้อมูล กรณีมีปัจจัยไม่พึงประสงค์ด้วยวิธีผลบวกผกผัน และคัดแยกข้อมูลด้วยการจัดกลุ่มข้อมูลตามลำดับชั้น โดยกำหนดเกณฑ์จากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการตัดสินใจจากผู้ประเมิน ผลการวิจัยพบว่าวิธีการประเมินประสิทธิภาพแบบสองขั้นตอน ทำให้สามารถคำนวณและจัดกลุ่มค่าคะแนนประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าของหน่วยงานราชการออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพต่ำ (0.0000-0.4447) กลุ่มที่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพปานกลาง (0.4608-0.7993) และกลุ่มที่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพสูง (0.9475-1.0000) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายเพื่อจัดสรรการใช้งานรถยนต์เช่าให้กับหน่วยตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากับงบประมาณ

คำสำคัญ: ประเมินประสิทธิภาพ การจัดกลุ่มเชิงลำดับชั้น การวิเคราะห์เชิงล้อมกรอบข้อมูล ปัจจัยไม่พึงประสงค์

Received 27-09-2018

Revised 14-12-2018

Accepted 19-12-2018

Abstract

The objective of this research is to develop two phase technique for evaluating the efficiency of rental car usage; this technique consists of data envelopment analysis (DEA) when undesirable factors exist, and hierarchical clustering analysis (HCA). The used data were taken from the information systems of 104 government agencies and car rental companies. It consists of the cost of car rentals, the entire active distance and the cost of maintenance as a desirable factor, and the cost of car repairing after accident as an undesirable factor. When undesirable factor exists, all mentioned data were firstly evaluated by DEA with additive inverse method (ADD) and the evaluated data were further grouped by hierarchical clustering analysis. It is considerate that data grouping by using characteristics of evaluated data criterion is more effective than those using the judgment by the assessor. The results indicated that two phase technique for the efficient evaluation is able to calculate and cluster the efficiency scores on the use of rental vehicle in government agencies into three levels. These three levels include low performance scores group (0.0000-0.4447) moderate performance scores group (0.4608-0.7993) and high performance scores group (0.9475-1.0000). This efficiency data could be used for decision-making in the policy development to allocate the rental car usage for decision making unit (DMU) efficiently and worthwhile.

Keywords: Efficiency evaluation, Hierarchical clustering, Data envelopment analysis, Undesirable factor

1. บทนำ

การประเมินประสิทธิภาพเป็นเครื่องมือที่สำคัญของหน่วยงาน เพื่อให้ทราบถึงความสามารถขององค์กรในการใช้ทรัพยากรและสร้างปริมาณผลลัพธ์ โดยในหลายธุรกิจดำเนินการเพื่อให้องค์กรสามารถปรับตัวและเกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน ในภาครัฐบาลได้มีการกระตุ้นและส่งเสริมให้หน่วยงานราชการมีการประเมินประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นเครื่องมือในการยกระดับหน่วยงานภาครัฐสู่ระบบราชการ 4.0 ตามที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการได้กำหนดไว้ การประเมินประสิทธิภาพจึงถูกนำมาใช้ในหน่วยงานหลายด้าน ทั้งในด้าน

การให้บริการกับบุคคลภายนอก หรือการดำเนินการภายในหน่วย โดยเฉพาะในการปฏิบัติงานที่มีการใช้งบประมาณ เพื่อประเมินความคุ้มค่าจากการใช้งาน และสามารถจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์กับหน่วยงานมากที่สุด โดยแนวทางการประเมินประสิทธิภาพที่นิยมใช้วัดผลการปฏิบัติงานอย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านการผลิตและการบริการ [1] คือ การวิเคราะห์เชิงล้อมกรอบข้อมูล (Data envelopment analysis; DEA) โดยวัดอัตราส่วนระหว่างผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเทียบกับปัจจัยนำเข้า ในเชิงเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (Benchmark) ซึ่งเป็นค่าที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับองค์กรอื่นๆ ที่นำมาพิจารณา โดยวิธี DEA สามารถระบุได้ว่าหน่วยธุรกิจหรือหน่วย

การดำเนินการใดมีหรือไม่มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยข้อมูลปัจจัยนำเข้าที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน และผลลัพธ์ที่ได้รับจากกระบวนการ เพื่อคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ โดยตัวแบบ Charnes, Cooper and Rhodes (CCR) เป็นตัวแบบแรกของวิธี DEA ที่พัฒนาโดย Charnes, Cooper and Rhodes [2] เพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency; TE) ของกระบวนการที่มีปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์หลายปัจจัยภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ผลจากการประเมินจะได้ค่าคะแนนประสิทธิภาพที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ซึ่งหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพสูงควรมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเข้าใกล้ 1 และหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพต่ำจะมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเข้าใกล้ 0 และ โดยการประเมินประสิทธิภาพส่วนใหญ่เป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการลดปัจจัยนำเข้าและการเพิ่มผลลัพธ์ รวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าส่วนที่เกินและผลลัพธ์ส่วนที่ขาด [3] แต่ในการประเมินประสิทธิภาพในด้านการขนส่งหรือการบริการของหน่วยงานภาครัฐ เช่น การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่า พบว่าข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์บางปัจจัยเป็นปัจจัยไม่พึงประสงค์ เช่น มลพิษจากการดำเนินงาน [4] อุบัติเหตุจากการขนส่ง [5] ดังนั้นการใช้วิธี DEA ที่มุ่งเน้นการเพิ่มผลลัพธ์จากการดำเนินงาน อาจจะไม่เหมาะสมกับการดำเนินงานด้านการขนส่ง จึงจำเป็นต้องปรับปรุงแบบการใช้วิธี DEA ให้ครอบคลุมปัจจัยไม่พึงประสงค์ และเพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพสามารถนำมาบริหารจัดการวางแผน และจัดทำกลยุทธ์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องจัดกลุ่มข้อมูลตามประสิทธิภาพในการใช้งานของหน่วยงาน ซึ่ง

โดยทั่วไปการจัดกลุ่มข้อมูลจะใช้การตัดสินใจตามเกณฑ์ที่ผู้ประเมินกำหนด ทำให้ผลของการจัดกลุ่มข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อเท็จจริงที่มาจากการใช้งาน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพแบบสองขั้นตอน โดยการพัฒนาตัวแบบการประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA ในกรณีมีปัจจัยไม่พึงประสงค์ (Undesirable DEA method) และใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลตามลำดับชั้น (Hierarchical cluster analysis; HCA) เพื่อจัดกลุ่มของข้อมูลตามค่าคะแนนประสิทธิภาพ โดยอาศัยความเหมือนกันหรือคล้ายกันของข้อมูลระหว่างกลุ่ม (Cluster Similarity) ทำให้การจัดกลุ่มมีมาตรฐานมากขึ้น โดยนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านการขนส่ง โดยเฉพาะการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่า ให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติเพื่อจัดสรรการใช้งานรถยนต์เช่าให้มีความเหมาะสมและคุ้มค่ากับงบประมาณที่ใช้ไป โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าแบบสองขั้นตอน ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงล้อมกรอบข้อมูลกรณีตัวแบบมีปัจจัยไม่พึงประสงค์ และการจัดกลุ่มตามลำดับชั้น

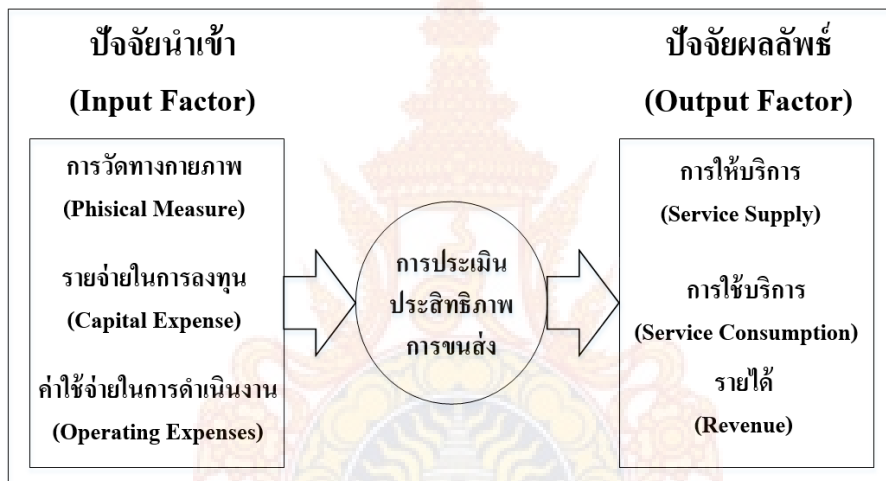
2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธี DEA ได้นำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยงาน และประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการผลิตผลลัพธ์จากปัจจัยนำเข้า โดยเฉพาะทางเศรษฐศาสตร์และทางธุรกิจ ตั้งแต่ปี 1994 ตัวอย่างเช่น การประเมินประสิทธิภาพในเครือข่ายการผลิตของหน่วยตัดสินใจที่มีความเกี่ยวข้องกัน [6] หรือการประเมิน

การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพตามช่วงเวลา [7] และต่อมาได้นำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพของหน่วยงานราชการ [8] หน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร [9] หน่วยงานทางการศึกษา [10] และหน่วยงานบำรุงรักษาในกองทัพอากาศสหรัฐอเมริกา [11] เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ (Output) กับปัจจัยนำเข้า (Input) ที่ใช้ในการผลิต โดยเปรียบเทียบกับหน่วยตัดสินใจ (Decision making unit; DMU) ซึ่งเป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนปัจจัยนำเข้าให้เป็น

ผลลัพธ์ทั้งตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative variables) และตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative variables) ที่เน้นการลดปัจจัยนำเข้า หรือใช้ปัจจัยนำเข้าให้น้อยที่สุด (Input-oriented CCR model) และเน้นการเพิ่มผลลัพธ์ให้ได้มากที่สุด (Output-oriented CCR model) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ระดับการผลิตที่กำหนด [12] นอกจากนี้วิธี DEA สามารถนำมาประยุกต์กับงานด้านการขนส่ง [13] โดยมีปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพการขนส่ง

สำหรับงานด้านโลจิสติกส์ทั้งในภาคการบริการและการขนส่ง การประเมินประสิทธิภาพด้วยการลดระดับของปัจจัยนำเข้า หรือเพิ่มระดับของผลลัพธ์อาจไม่เหมาะสม โดยเฉพาะในกรณีที่ผลลัพธ์จากการดำเนินงานมีปัจจัยไม่พึงประสงค์ เช่น ควันพิษ หรือ อุบัติเหตุจากการขนส่ง [5] จึงมีงานวิจัยเสนอแนะแนวทางในกระบวนการที่มีปัจจัยพึงประสงค์และปัจจัยไม่พึงประสงค์หลายแนวทาง [14] โดยแนวทางที่นิยมใช้ คือ วิธีผลบวกผกผัน (Additive inverse; ADD) โดยปรับผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ให้

เป็นค่าลบ [15] ด้วยฟังก์ชัน $-U$ สามารถแสดงในรูปของเมตริกซ์

$$\begin{bmatrix} Y \\ X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y^s \\ \bar{Y}^b \\ X \end{bmatrix} \quad \text{โดย } \bar{y}_j^b = -y_j^b \quad (1)$$

y^s คือ ปัจจัยผลลัพธ์พึงประสงค์

y^b คือ ปัจจัยผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์

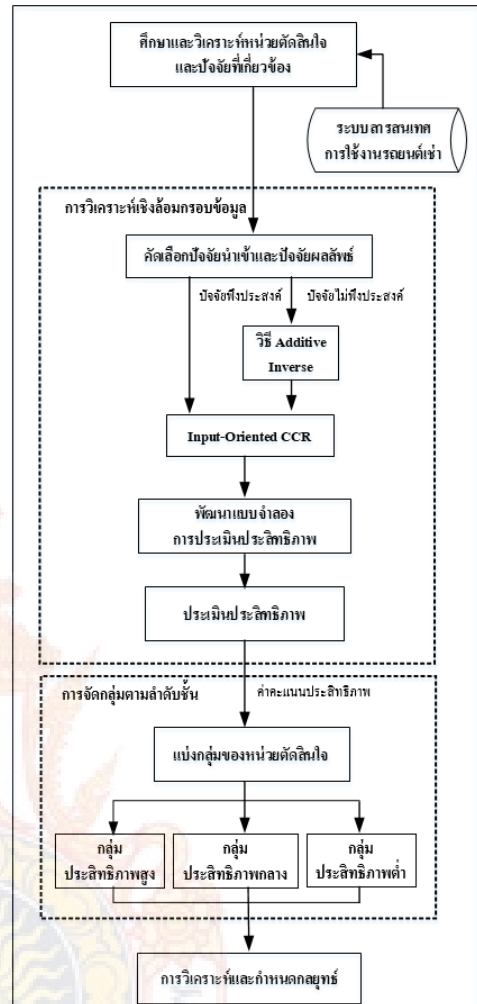
$\bar{Y}^b$ คือ ปัจจัยผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ที่ปรับค่าด้วยวิธีผลบวกผกผัน

และเพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ จึงทำการคัดแยกข้อมูลโดยอาศัยความเหมือนกันของข้อมูลระหว่างกลุ่มน้อยที่สุด (Inter-cluster similarity) จนถึงมากที่สุด (Intra-cluster similarity) [16] ด้วยการใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลตามลำดับชั้น (Hierarchical Clustering analysis; HCA) ที่เหมาะสมกับข้อมูลไม่เกิน 200 จำนวน ไม่จำเป็นต้องทราบจำนวนกลุ่มที่ต้องการ และไม่ต้องทราบกลุ่มของตัวแปร โดยมีงานวิจัยที่ทำการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นของค่าประสิทธิภาพจากผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากวิธีวิเคราะห์เชิงล้อมกรอบข้อมูล เช่น การเทียบเคียงประสิทธิภาพในการขนส่งในท่าเรือของ 77 แห่งของโลก [17] และการจัดกลุ่มในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยตัดสินใจในธนาคารพาณิชย์ของประเทศอิหร่าน [3]

ในงานวิจัยนี้จึงพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าที่มุ่งเน้นประเมินค่าเช่ารถยนต์ซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้า ด้วยการใช้วิธี Input-oriented CCR model ที่ครอบคลุมในกรณีผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ และจัดกลุ่มข้อมูลด้วยวิธี HCA

2.2 การพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพด้วยเทคนิคการประเมินแบบสองขั้นตอน

การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงปริมาณที่พัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพ ในกรณีตัวแบบมีปัจจัยไม่พึงประสงค์ด้วยการใช้เทคนิคการประเมินแบบสองขั้นตอน โดยการวิเคราะห์ผล จากการพัฒนาอัลกอริทึมและสร้างโปรแกรมเพื่อใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพด้วยการใช้โปรแกรม LINGO และนำมาจัดกลุ่มด้วยโปรแกรม SPSS โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานทำวิจัย แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานของการทำวิจัย

2.2.1 การศึกษาและวิเคราะห์หน่วยตัดสินใจ กำหนดให้ DMU คือ หน่วยงานในสังกัดของหน่วยงานราชการแห่งหนึ่ง ที่มีการใช้งานรถยนต์เช่าจากภาคเอกชน เพื่อปฏิบัติการกิจตามที่ได้รับมอบหมายใน 5 พื้นที่ที่รับผิดชอบตามกฎหมายของประเทศไทย ได้แก่ ภาคกลางและภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศของหน่วยงาน จำนวน 104 DMUs

2.2.2 คัดเลือกปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลลัพธ์ ปัจจัยนำเข้าของงานวิจัยนี้พิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่ลงทุนเพื่อใช้ในการเช่ารถยนต์เป็นค่าเช่า/เดือน ที่รวมถึงค่าประกันอุบัติเหตุ ค่าซ่อมบำรุงตามวงรอบ ตามเกณฑ์ของกระทรวงการคลัง [18] ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานประเภทหนึ่ง โดยไม่ได้นำปัจจัยการวัดทางกายภาพ และค่าใช้จ่ายที่ลงทุนเพื่อให้ได้มาซึ่งทรัพย์สินในการดำเนินการมาพิจารณาเป็นปัจจัยนำเข้าที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นการดำเนินการของทางราชการและรถยนต์เช่ายังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ให้เช่า สำหรับปัจจัยผลลัพธ์ของงานวิจัย ซึ่งเป็นการวัดผลของการให้บริการ ได้แก่ จำนวนชั่วโมงในการใช้งาน และรายได้ของการประกอบการ ไม่นำมาพิจารณาเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นการดำเนินงานของหน่วยงานราชการที่ไม่แสวงหาผลกำไร จึงพิจารณาเฉพาะผลของการให้บริการ ได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้งานทั้งหมดในแต่ละคันจากการนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน และค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเพื่อเทียบความคุ้มค่าด้านงบประมาณจากการลงทุนในค่าเช่ารถยนต์ ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเพื่อให้รถยนต์เช่าสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องเป็นปัจจัยพึงประสงค์ และมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมจากอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่เจตนาของผู้ขับขี่ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางร่างกายและทรัพย์สิน เป็นปัจจัยไม่พึงประสงค์

2.2.3 วิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพ การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าของหน่วยงานราชการ ที่มีการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยทุกหน่วยงานมีความเท่าเทียมกัน ไม่มีเงื่อนไขในการดำเนินการ และเพื่อพิจารณาปรับลดอัตราค่าเช่า

ของรถยนต์ที่เหมาะสมและเป็นไปตามการใช้งานที่เกิดขึ้นจริง โดยมีปัจจัยนำเข้า คือ ค่าเช่ารถยนต์ ผลลัพธ์พึงประสงค์จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้งานทั้งหมด ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ คือ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมจากอุบัติเหตุ จึงพิจารณาเลือกวิธี Input-oriented CCR model และการปรับผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ ด้วยวิธี ADD โดยแสดงสมการเชิงเส้นใหม่ ได้ดังนี้

$$\text{Min } \theta_k - \varepsilon(s_1^- + s_1^+ + s_2^+ + s_3^+)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\theta_k x_{1k} = \sum_{j=1}^{104} x_{1j} \lambda_j + s_1^-$$

$$y_{1k}^g = \sum_{j=1}^{104} y_{1j}^g \lambda_j - s_1^+$$

$$y_{2k}^g = \sum_{j=1}^{104} y_{2j}^g \lambda_j - s_2^+$$

$$\overline{y}_{3k}^b = \sum_{j=1}^{104} \overline{y}_{3j}^b \lambda_j - s_3^+$$

$$0 \leq \lambda_j$$

โดยที่

θ_k คือ ค่าประสิทธิภาพการเช่ารถยนต์เช่าของหน่วยตัดสินใจที่สนใจหน่วยที่ k

x_{1k} คือ ค่าเช่ารถยนต์ของหน่วยตัดสินใจที่สนใจหน่วยที่ k

x_{1j} คือ ค่าเช่ารถยนต์ของหน่วยตัดสินใจหน่วยที่ j

y_{1k}^g คือ ระยะเวลาที่ใช้งานทั้งหมดของหน่วยตัดสินใจที่สนใจหน่วยที่ k

y_{2k}^g คือ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของหน่วยตัดสินใจที่สนใจหน่วยที่ k

$\overline{y}_{3k}^b$ คือ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมจากอุบัติเหตุของหน่วยตัดสินใจที่สนใจหน่วยที่ k

y_{1j}^g คือ ระยะทางที่ใช้งานทั้งหมดของหน่วย
ตัดสินใจหน่วยที่ j

y_{2j}^g คือ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของหน่วย
ตัดสินใจหน่วยที่ j

$\overline{y_{3j}^g}$ คือ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมจากอุบัติเหตุของ
หน่วยตัดสินใจหน่วยที่ j

s_1^- คือ ค่าปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน (Input Slack)
ของค่าเช่ารถยนต์

s_1^+ คือ ค่าปัจจัยผลลัพธ์พึงประสงค์ส่วนที่ขาด
(Desirable Output Slack) ของระยะทางที่ใช้งาน
ทั้งหมด

s_2^+ คือ ค่าปัจจัยผลลัพธ์พึงประสงค์ส่วนที่ขาดของ
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

s_3^+ คือ ค่าปัจจัยผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ส่วนที่ขาด
(Undesirable Output Slack) ของค่าใช้จ่ายใน
การซ่อมจากอุบัติเหตุ

λ_j คือ ค่าถ่วงน้ำหนักอ้างอิงให้กับหน่วยตัดสินใจ
หน่วยที่ j

$\mathcal{E}$ คือ ค่าตัวเลขที่มีขนาดเล็กมาก

k คือ หน่วยตัดสินใจที่ต้องการวิเคราะห์

j คือ ลำดับของหน่วยตัดสินใจ

2.2.4 ประเมินประสิทธิภาพ โดยการนำ

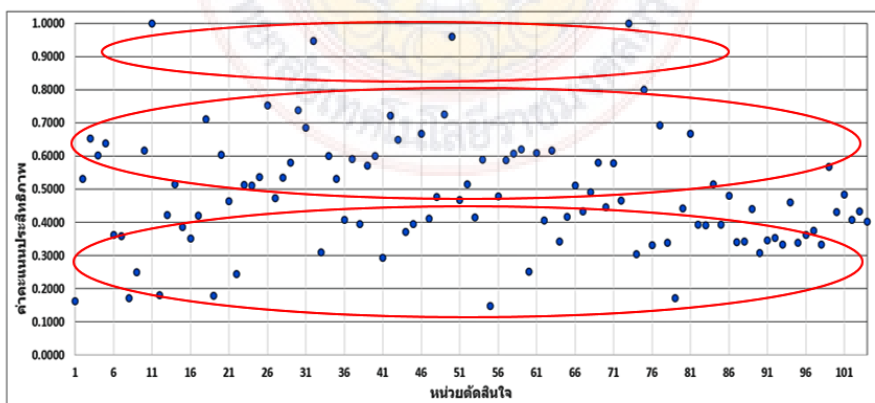
สมการเชิงเส้นใหม่จากการพัฒนาแบบจำลอง
การประเมินประสิทธิภาพ มาเขียนโปรแกรม LINGO
เพื่อคำนวณหาค่าน้ำหนัก ปัจจัยนำเข้าส่วนเกิน
ปัจจัยผลลัพธ์ส่วนที่ขาด และค่าคะแนนประสิทธิภาพ
ของหน่วยตัดสินใจ

2.2.5 จัดกลุ่มค่าประสิทธิภาพ ด้วยวิธีการ

จัดกลุ่มตามลำดับชั้น โดยอาศัยความเหมือนกันหรือ
คล้ายกันของข้อมูลระหว่างกลุ่ม (Cluster similarity)
ตั้งแต่น้อยที่สุดจนถึงมากที่สุด และไม่จำเป็นต้อง
กำหนดจำนวนกลุ่มของข้อมูล

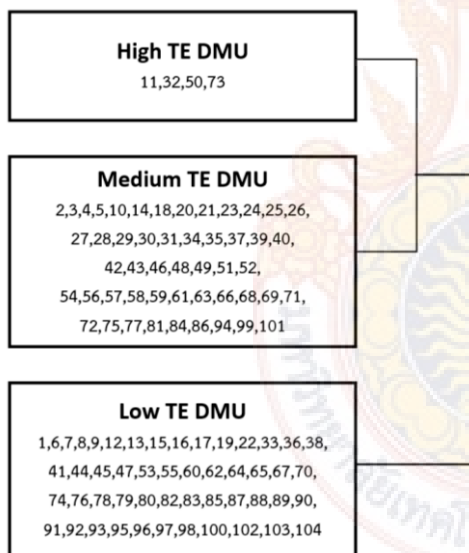
3. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้งาน
รถยนต์เช่าของหน่วยตัดสินใจ จำนวน 104 หน่วย
ตัดสินใจ โดยมีปัจจัยนำเข้า คือ ค่าเช่ารถยนต์
ผลลัพธ์พึงประสงค์ ได้แก่ ระยะทางที่ใช้งานทั้งหมด
และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ผลลัพธ์ไม่พึง
ประสงค์คือ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมจากอุบัติเหตุ
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแสดงตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้งานรถยนต์เช่า ด้วยวิธีผลบวกผกผัน

จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนประสิทธิภาพมาคัดแยกด้วยการจัดกลุ่มข้อมูลตามลำดับชั้น (HCA) โดยใช้เทคนิคการวัดระยะห่าง (Metric) ของความเหมือนระหว่างข้อมูล เป็นเงื่อนไขในการจัดกลุ่ม ได้ออกเป็นจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มประสิทธิภาพต่ำ มีค่าคะแนนประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.000-0.4447 จำนวน 50 หน่วยตัดสินใจ กลุ่มที่ 2 กลุ่มประสิทธิภาพปานกลาง มีค่าคะแนนประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.4608-0.7993 จำนวน 50 หน่วยตัดสินใจ และกลุ่มที่ 3 กลุ่มประสิทธิภาพสูง มีค่าคะแนนประสิทธิภาพตั้งแต่ 0.9475-1.000 จำนวน 4 หน่วยตัดสินใจ แสดงผลการจัดกลุ่มตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นตามค่าคะแนนประสิทธิภาพของการใช้งานรถยนต์เช่า

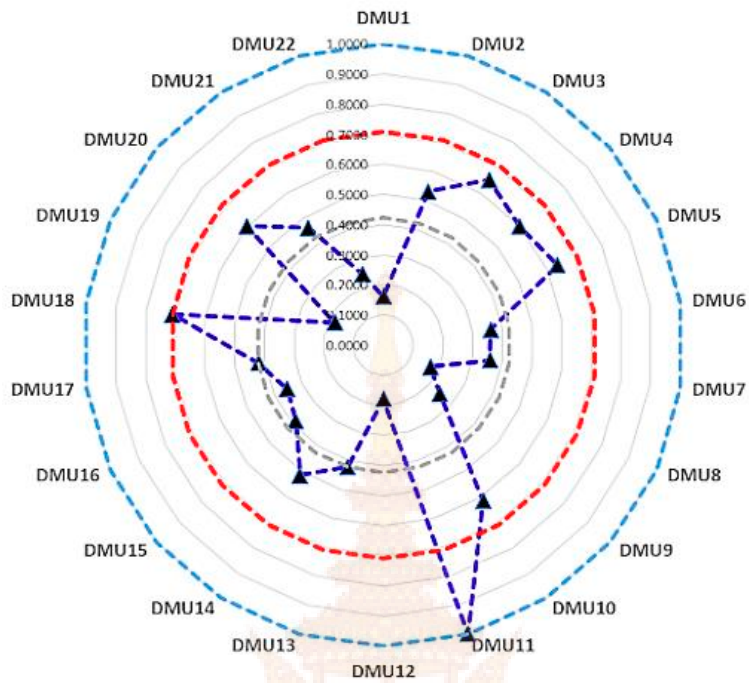
และนำผลการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นของค่าคะแนนประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่า มาดำเนินการแยกออกตามพื้นที่ที่รับผิดชอบ พบว่าหน่วยที่ใช้งานรถยนต์เช่าในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกทั้งหมดมีจำนวน 22 หน่วย มีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูง มีจำนวน 1 หน่วย การใช้งานที่มีประสิทธิภาพปานกลาง จำนวน 9 หน่วย และการใช้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำ จำนวน 12 หน่วย ตามภาพที่ 5

หน่วยที่ใช้งานรถยนต์เช่าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมดมีจำนวน 22 หน่วย มีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงมีจำนวน 1 หน่วย มีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพปานกลาง จำนวน 16 หน่วย และมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำ จำนวน 5 หน่วย ตามภาพที่ 6

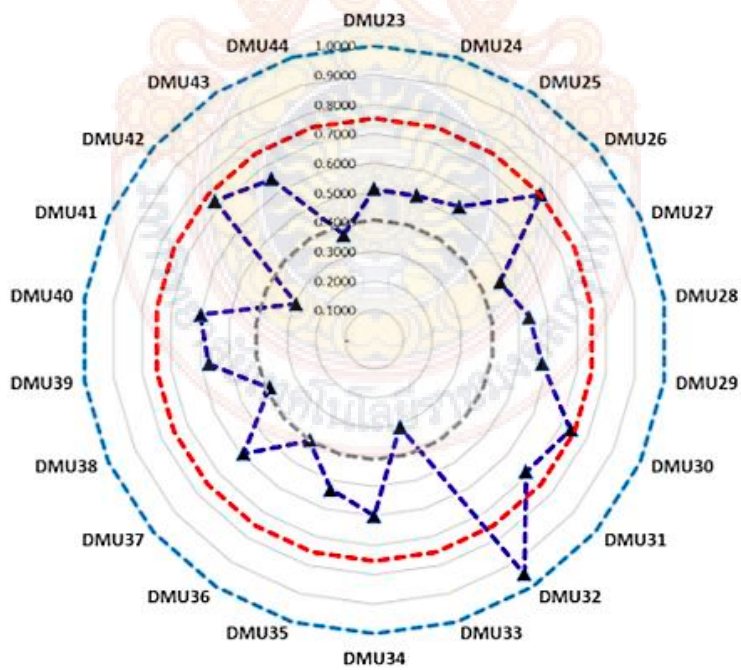
หน่วยที่ใช้งานรถยนต์เช่าในพื้นที่ภาคเหนือทั้งหมดจำนวน 23 หน่วย โดยมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูง มีจำนวน 1 หน่วย มีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพปานกลาง จำนวน 13 หน่วย และมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำ จำนวน 9 หน่วย ตามภาพที่ 7

หน่วยที่ใช้งานรถยนต์เช่าในพื้นที่ภาคใต้ทั้งหมดจำนวน 17 หน่วย แสดงตามภาพที่ 8

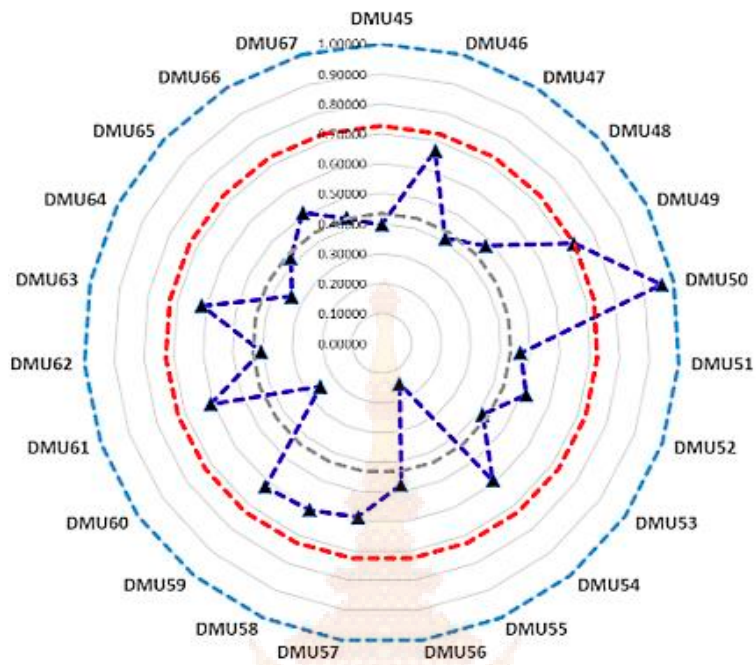
โดยมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 หน่วย มีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพปานกลาง จำนวน 8 หน่วย และมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำ จำนวน 8 หน่วย และหน่วยที่ใช้งานรถยนต์เช่าในพื้นที่ภาคตะวันออกจำนวน 20 หน่วย โดยมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพปานกลาง มีจำนวน 4 หน่วย การใช้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำ จำนวน 16 หน่วย และไม่มีหน่วยที่มีประสิทธิภาพสูง จำนวน 20 หน่วย ตามภาพที่ 9



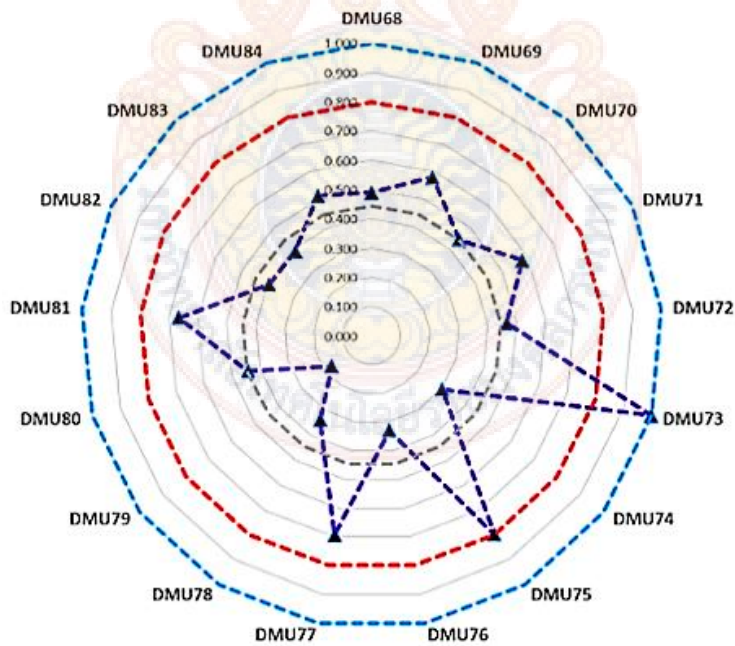
ภาพที่ 5 ผลการจัดกลุ่มข้อมูลในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก



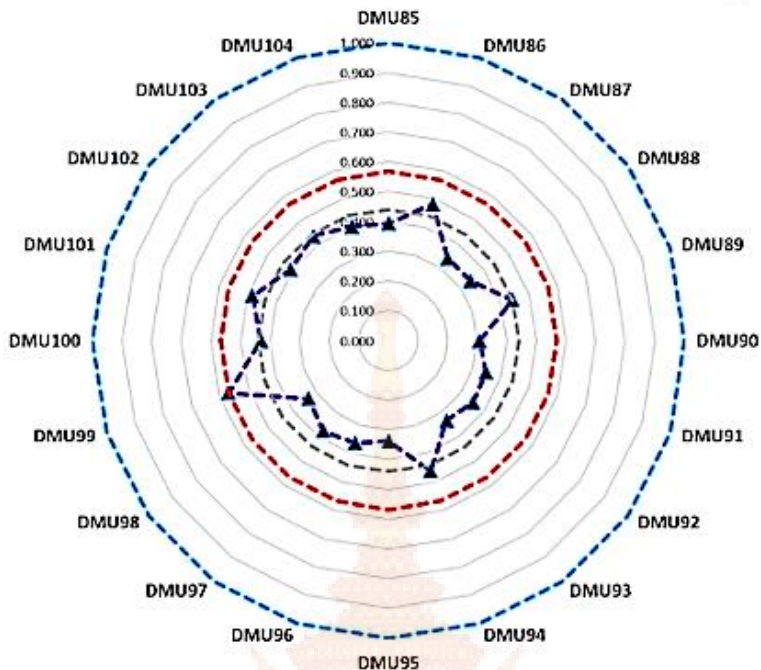
ภาพที่ 6 ผลการจัดกลุ่มข้อมูลพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 7 ผลการจัดกลุ่มข้อมูลในพื้นที่ภาคเหนือ



ภาพที่ 8 ผลการจัดกลุ่มข้อมูลในพื้นที่ภาคใต้



ภาพที่ 9 ผลการจัดกลุ่มข้อมูลในพื้นที่ภาคตะวันออก

4. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าแบบสองขั้นตอน ด้วยการวิเคราะห์เชิงลุ่มกรอบข้อมูล กรณีตัวแบบมีปัจจัยไม่พึ่งประสงค์ และการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นของหน่วยงานราชการหน่วยหนึ่งที่มีหน่วยตัดสินใจจำนวน 104 หน่วยตัดสินใจ พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มของการใช้งานด้วยการจัดกลุ่มตามลำดับชั้นได้ 3 กลุ่ม ตามประสิทธิภาพของการใช้งานรถยนต์ โดยหน่วยตัดสินใจส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าปานกลาง และประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าต่ำ ซึ่งมีจำนวน 48% เท่ากัน และมีหน่วยตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพการใช้งานรถยนต์เช่าสูง 4% เมื่อเทียบกับหน่วยตัดสินใจทั้งหมด และในแต่ละพื้นที่สามารถแบ่งการใช้งานออกเป็น 3 กลุ่มตามค่าคะแนนประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปเป็น

ข้อมูลในการกำหนดกลยุทธ์และนโยบายการจัดสรรรถยนต์เช่าเพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และคุ้มค่ากับงบประมาณที่ลงทุน

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] Liu JS, Lu LYY, Lu W-M, et al. A survey of DEA applications. Omega. 2013; 41(5):893-902.
- [2] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measurement the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research. 1978; 2:429-444.
- [3] Dalvand B, Lotfi FH, Jahanshahloo GR. Performance assessment of decision making units in different levels using a

- hierarchical clustering DEA method. *Helix*. 2017; 8:1451-1455.
- [4] Koopmans TC. *Activity Analysis of Production and Allocation*. New York: Wiley; 1951.
- [5] Djordjevic B, Krmac E, Mlinaric TJ. Non-radial DEA model: A new approach to evaluation of safety at railway level crossings. *Safety Science*. 2018; 103:234-246.
- [6] Chen CM. A network-DEA model with new efficiency measure to incorporate the dynamic effect in production networks. *Eur J Oper Res*. 2009; 194(3):687-699.
- [7] Fare R, Grosskopf S, Lindgren B, et al. Productivity developments in Swedish hospitals: A Malmquist output index approach. In: Charnes A, Cooper WW, Lewin A, Seiford L, editors. *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications*. Boston: Kluwer Academic; 1994. P. 253-272.
- [8] Bessent AM, Bessent EW. Determining the Comparative Efficiency of Schools Through Data Envelopment Analysis. *Educ Admin Q*. 1980; 16(2): 57-75.
- [9] Banker RD. *Studies in Cost Allocation and Efficiency Evaluation* [dissertation]. Boston: Graduate School of Business Administration Harvard University; 1980.
- [10] Charnes A, Cooper WW. Auditing and Accounting for Program Efficiency and Management Efficiency in Not-For-Profit Entities. *Account Org Soc*. 1980; 5(1):87-107.
- [11] Charnes A, Clark CT, Cooper WW, et al. A developmental study of Data Envelopment Analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. Air Forces. Research Report. Texas: The University of Texas; 1983. Report No.: CCS 460. Contract No.: F49642-82-C0129.
- [12] Charnes A, Cooper WW, Lewin AY, et al. *Data Envelopment Analysis Theory, Methodology and Applications*. New York: Springer Science and Business Media; 1994.
- [13] Daraio C, Diana M, Costa FD, et al. Efficiency and effectiveness in the urban public transport sector : A critical review with directions for future research. *Eur J Oper Res*. 2016; 248:1-20.
- [14] Scheel H. Undesirable outputs in efficiency valuations. *Eur J Oper Res*. 2001; 132(2):400-410.
- [15] Berg SA, Forsund FR, Jansen ES. Malmquist indices of productivity growth during the deregulation of Norwegian Banking 1980-89. *Scand J Econ*. 1992; 211-228.
- [16] Samoilenko S, Osei-Bryson KM. Determining sources of relative inefficiency in heterogeneous samples: Methodology using Cluster Analysis, DEA and Neural Network. *Eur J Oper Res*. 2010; 206:479-487.

[17] Wu J, Liang L, Song M. Performance Based Clustering for Benchmarking of Container Ports: An Application of DEA and Cluster Analysis Technique. Int J Comput Intell Syst. 2010; 3(6):709-722.

[18] กระทรวงการคลัง. ที่ กค 0406.4/ว.64 อัตราค่าเช่ารถยนต์มาใช้ในราชการ; 4 กรกฎาคม 2555; 1-3.

