

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางด้วยแบบจำลองฟัซซี  
แรนดอมยูทิลิตี สำหรับการจัดการอุปสงค์การเดินทาง

ชื่อผู้เขียน

นายชาคร อินดาวงศ์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร. อรรถวิทย์ อุปโยคิน

## บทคัดย่อ

การสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice Model) ส่วนมากทฤษฎีที่ใช้ทั่วไปสร้างจากข้อมูลที่กำหนดค่าตัวแปรคุณลักษณะ (Attributes) เป็นตัวเลขแน่นอน (Crisp Data) ที่รู้จักกันในชื่อแบบจำลองแรนดอมยูทิลิตี (Random Utility Model: RUM) ซึ่งเป็นแบบจำลองเชิงพฤติกรรมที่ใช้อธิบายการเลือกของมนุษย์ โดยทางเลือกแต่ละทางจะถูกประเมินอัตราประโยชน์สูงสุดและผู้ตัดสินใจจะเลือกทางเลือกที่ให้อัตราประโยชน์สูงสุดโดยสมมติว่าผู้ตัดสินใจทราบข้อมูลทางเลือกครบถ้วนในการตัดสินใจเลือก แต่บ่อยครั้งผู้ตัดสินใจไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์ และไม่สามารถเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดได้ โดยเฉพาะปัญหาที่มีความซับซ้อน การรับรู้ของแต่ละคนต่อตัวแปรคุณลักษณะต่างๆ อาจไม่มีความถูกต้อง มีความผิดพลาด หรือไม่แม่นยำ

ดังนั้นเพื่อที่จะลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการรับรู้ของค่าตัวแปรที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล การศึกษานี้จึงพัฒนาแบบจำลองแรนดอมยูทิลิตี (Random Utility Model) โดยนำเอาทฤษฎีฟัซซีเซต (Fuzzy Set Theory) มาประยุกต์กับทฤษฎีแรนดอมยูทิลิตี รู้จักกันในชื่อฟัซซีแรนดอมยูทิลิตี (Fuzzy Random Utility) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง และเพื่อสร้างแบบจำลองโลจิตแบบหลายทางเลือก (Multinomial Logit Model) สำหรับวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางขอประชาชนที่เดินทางเข้า – ออกเขตเมืองเชียงใหม่ โดยพิจารณามาตรการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการเข้าพื้นที่และมาตรการเสริมมาใช้ สำหรับกลุ่มตัวอย่างจำนวนประมาณ 400 คน ที่เดินทางโดยรถส่วนตัวทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์ การสอบถามกลุ่ม

ตัวอย่างใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบ Stated Preference ซึ่งเป็นกลุ่มที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากการใช้มาตรการดังกล่าว ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะถูกถามให้เลือกรูปแบบการเดินทางในสถานการณ์จำลองที่แตกต่างกัน 9 สถานการณ์ โดยมีรูปแบบการเดินทางให้เลือกคือ รถยนต์, รถจักรยานยนต์, รถบัส และการจอดแล้วจร

ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองฟิชชีแรนคอมยูทิลิตีสามารถอธิบายพฤติกรรมการเดินทางได้ดีโดยมีค่าระดับความเหมาะสม ( $\rho^2$ ) อยู่ในระดับที่ดี และตัวแปรลักษณะทางสังคม-เศรษฐกิจที่มีนัยสำคัญคือ รายได้ส่วนบุคคลต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท อายุของผู้เดินทางต่ำกว่าหรือเท่ากับ 30 ปี จำนวนรถยนต์ในครัวเรือน และจำนวนรถจักรยานยนต์ในครัวเรือน

ผลจากการประยุกต์ใช้แบบจำลองพบว่า เมื่อมีการนำมาตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการเข้าพื้นที่มาใช้ สามารถลดจำนวนผู้เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวลงได้ร้อยละประมาณ 25 โดยกลุ่มผู้เดินทางด้วยรถส่วนตัวจะเปลี่ยนไปเลือกการเดินทางโดยสารสาธารณะ ผลจากการคาดการณ์โดยแบบจำลองสามารถสรุปได้ว่ามาตรการจัดเก็บค่าธรรมเนียมมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนผู้เดินทางโดยรถส่วนตัว โดยจะช่วยส่งเสริมการเดินทางด้วยรถขนส่งสาธารณะ ซึ่งการประกาศใช้นโยบายดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนนโยบายด้านการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพ ในเมืองเชียงใหม่ซึ่งจะช่วยบรรเทาปัญหาการเพิ่มขึ้นของการใช้รถส่วนตัวและลดการติดขัดของกระแสจราจรในเขตเมืองเชียงใหม่

<b>Thesis Title</b>	Analysis of Mode Choice Using Fuzzy Random Utility Model for Travel Demand Management
<b>Author</b>	Mr. Chakhorn Indawong
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Civil Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Auttawit Upayokin

## ABSTRACT

Models of discrete choice analysis are usually based on the crisp data of attributes, which are widely known as random utility model (RUM). This is a behavioral model that is used to describe human's choice. Maximum utility of each choice will be assessed; the decision-maker will choose the choice that yields the maximum utility under the assumption that the decision-maker is aware of all the information for the decision-making. However, the decision-maker often lacks complete information and cannot make the best decision, especially about a complicated problem. Therefore, the perception of each person to any attributes can be inaccurate, mistaken, or imprecise.

In order to reduce the faults in the perception to the various attributes of each person, random utility model was developed by applying fuzzy set theory with random utility theory which resulted in fuzzy random utility model (FRUM).

The objective of this study is to explore the factors affecting mode of travel, and to construct multinomial logit model for analysis of travel mode choice in Chiang Mai city. Entrance fees to the Chiang Mai's central business district and supplementary measures were considered. Stated preference surveys were conducted with the samples of 400 travelers both by

car and motorcycle. Such samples were expected to be directly affected by the cordon pricing strategy. The samples were asked to choose modes of travel among car, motorcycle, bus, and park & ride, for 9 different scenarios.

The result showed that fuzzy random utility Model could explain mode choice of travel with good suitability rating ( $\rho^2$ ). The significant socio-economic factors were personal income of less than 10,000 Baht, the traveler's age equal to or below 30 years old, the number of household car, and the number of household motorcycle.

The application of the model indicated that the implementation of the entrance fees to the city could reduce the number of car transportation by 25 %; the car users would shift to public transportation instead. It could be assumed that the entrance fee to the city could effectively lessen the transportation by personal car, and on the opposite could promote public transportation. The implementation of such policy would be beneficial to a policy on public transportation in Chiang Mai city. This was believed to lessen the use of personal cars and ease the traffic in Chiang Mai city