

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

แบบจำลองการเลือกยานพาหนะแบบบอซ์-คอกซ์
 โดจิตสำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างเมืองในประเทศไทย

ผู้เขียน

นายอนุเชตต์ กันทวงศ์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ. ดร. รัชสรณ์ อุดมศรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบยานพาหนะ
 สำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัดในประเทศไทยโดยอาศัยวิธีการของแบบจำลองโดจิตแบบ
 บอซ์-คอกซ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการคาดคะเนพฤติกรรมทางเลือก และวิเคราะห์หา
 อิทธิพลของปัจจัยด้านการขนส่งสินค้าที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบยานพาหนะขนส่งสินค้าระหว่าง
 จังหวัดภายในประเทศ

ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยกระทรวง
 คมนาคมในปี 2542 ประกอบด้วย ปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างจังหวัด และข้อมูลจุดต้นทาง-
 ปลายทางของการขนส่งสินค้าระหว่างคู่จังหวัด สำหรับการขนส่งสินค้าภายในประเทศใน 3
 รูปแบบการขนส่งหลัก คือ ทางถนน ทางรถไฟ และทางน้ำบริเวณชายฝั่ง จากการวิเคราะห์แนวโน้ม
 ความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบยานพาหนะขนส่งและบทบาทการเป็นสินค้าหลักของ
 แต่ละภาคการขนส่ง งานวิจัยได้จัดแบ่งข้อมูลการขนส่งสินค้าออกเป็น 12 ประเภท ประกอบด้วย
 ข้าว ข้าวโพด ยาง ผลิตภัณฑ์เกษตรอื่นๆ น้ำตาล ปุ๋ย ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์
 โลหะ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม อุปกรณ์และเครื่องจักรอุตสาหกรรม วัสดุก่อสร้าง

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบยานพาหนะขนส่ง
 สินค้าได้แก่ ประเภทสินค้าขนส่ง ระยะทางการขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ระยะเวลาขนส่ง และ
 จำนวนจุดขนถ่ายสินค้าในคู่จังหวัดขนส่ง โดยพบว่าในสินค้าขนส่งแต่ละประเภทมีผลต่อสัดส่วน

การเลือกที่แตกต่างกัน และในส่วนของตัวแปรที่เหลือพบว่า เมื่อตัวแปรดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้แนวโน้มสัดส่วนการเลือกขนส่งสินค้าโดยทางรถบรรทุกลดลงและสัดส่วนการขนส่งโดยทางรถไฟเพิ่มขึ้น แต่ในการขนส่งสินค้าโดยทางเรื่อนั้นยังมีแนวโน้มการเลือกเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าวไม่ชัดเจน โดยสรุปผลการวิเคราะห์ที่ได้พิจารณาเลือกตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแบบจำลองได้แก่ ประเภทสินค้าขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และจำนวนจุดขนถ่ายสินค้าในจังหวัดขนส่ง

การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบยานพาหนะขนส่งสินค้า กำหนดโครงสร้างเป็นแบบโลจิสติกส์หลายทางเลือกบนพื้นฐานหลักวิธี 2 รูปแบบ คือ แบบจำลองโลจิสติกส์แบบบ็อกซ์-คอกซ์และแบบจำลองโลจิสติกส์แบบปกติ โดยผลการตรวจสอบความเหมาะสมทางสถิติและความสามารถในการทำนายผลของแบบจำลองพบว่า จากสินค้าคัดเลือก 12 ประเภทมีสินค้าเพียง 7 ประเภทได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ผลิตภัณฑ์เกษตรอื่นๆ ปุ๋ย ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม อุปกรณ์และเครื่องจักรอุตสาหกรรม ที่สามารถนำแบบจำลองไปใช้ในการอธิบายพฤติกรรมทางเลือกได้ โดยแบบจำลองมีความถูกต้องในการทำนายผลประมาณ 70 ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และแบบจำลองสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าระหว่างทางถนนและทางรถไฟเท่านั้น โดยข้อจำกัดของฐานข้อมูลและตัวแปรเท่าที่มีอยู่ ไม่สามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางเรือได้ ผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทำนายระหว่างการใช้แบบจำลองโลจิสติกส์แบบบ็อกซ์-คอกซ์และแบบจำลองโลจิสติกส์แบบปกติ พบว่า มีผลการทำนายอยู่ในแนวทางเดียวกันและไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้การวิจัยได้ประยุกต์ใช้ค่าความยืดหยุ่นของแบบจำลองโลจิสติกส์มาใช้เป็นดัชนีชี้วัดขนาดของอิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อการเลือกรูปแบบยานพาหนะขนส่งสินค้า พบว่า การเปลี่ยนแปลงของค่าระวางขนส่งสินค้า ส่งผลต่อสัดส่วนการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางรถไฟให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประมาณ 3 - 17 เปอร์เซ็นต์ และการเปลี่ยนแปลงจำนวนจุดขนถ่ายสินค้าทางรถไฟในจังหวัดขนส่ง ส่งผลต่อสัดส่วนการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้าทางรถไฟให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประมาณ 6 - 19 เปอร์เซ็นต์

แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นได้มีการนำเสนอตัวอย่างแนวทางการประยุกต์ใช้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์และขอบเขตการนำแบบจำลองไปใช้ในงานจริง โดยพิจารณาแบ่งออกเป็น 2 กรณีศึกษา คือ (1) การประมาณหาความต้องการขนส่งสินค้าทางรถไฟ เมื่อมีการก่อสร้างขยายเส้นทางโครงข่ายการขนส่งใน 2 เส้นทางของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ สายเด่นชัย - เขียงราย และสายบัวใหญ่ - ร้อยเอ็ด - มุกดาหาร - นครพนม ซึ่งเป็นโครงการที่การรถไฟได้มีการพิจารณาว่าจะดำเนินการก่อสร้าง ผลจากการประยุกต์ใช้แบบจำลองพบว่า เมื่อมีการให้บริการ

ขนส่งสินค้าในทั้งสองเส้นทางจะมีปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟเท่ากับ 350,859 ตันต่อปีคิดเป็นสัดส่วนการขนส่งที่เพิ่มขึ้น 4 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการขนส่งจริงในโครงข่ายเดิม และกรณีศึกษา (2) การทดสอบความผันแปรของสัดส่วนการเลือกรูปแบบการขนส่งสินค้า เมื่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าโดยทางรถบรรทุกเพิ่มขึ้นเนื่องจากผลกระทบทางด้านวิกฤติการณ์ราคาน้ำมัน โดยพิจารณาให้ค่าระวางขนส่งสินค้าทางรถบรรทุกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นครั้งละ 5 เปอร์เซ็นต์ จนถึง 25 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า จะทำให้สัดส่วนการขนส่งทางรถไฟเพิ่มขึ้นประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a stylized elephant facing left, with a traditional Thai oil lamp (diya) on its trunk. Above the lamp are five radiating lines. The emblem is surrounded by a circular border containing the Thai text 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' at the top and 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964' at the bottom. There are also two decorative floral motifs on the left and right sides of the inner circle.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Box-Cox Logit Mode Choice Model of Intercity Freight Transportation in Thailand
Author	Mr. Anukate Kuntawong
Degree	Master of Engineering (Civil Engineering)
Thesis Advisor	Lect. Dr. Rungsun Udomsri

ABSTRACT

The objective of this study is to develop the mode choice model for intercity freight transportation using method of Box-Cox logit model. The model will be applied to describe choice behavior and investigate the influence factors of the intercity freight transportation in Thailand.

The data used in model development process is based on national freight transportation data collected by Ministry of Communication and Transportation (MOCT) in 1999. The selected data set comprise of volume and origin - destination of intercity freight transportation by truck, rail, and coastal ship. By analyzing a trend of changing mode for each of freight type, then the study select 12 groups of major freight volume for further analysis in model building stage. There are rice, maize, rubber, other agriculture products, sugar, cement, chemical, metal products, petroleum products, manufacturing products, and construction material.

In the analysis of data we found that freight categories, distance, transit cost, and number of loading/unloading terminal are the potential factors influencing the making choice in freight transportation mode. The analysis indicates that the different type of freight may lead to the different of share in each mode. Increasing of transport distance and transit costs will cause shift from truck to rail mode. But for coastal ship mode the effect of these factors are not clear as truck and rail mode. In conclusion the suitable variables for developing mode choice model are freight categories, transit cost, transit time, and number of loading/unloading terminal.

Method of multinomial logit model is used to develop the modal split model of freight transportation. The models have been developed based on 2 methods of Box-Cox logit and simple linear logit. Both methods give similar model prediction results. The analysis shows that from 12 models only 7 models of the freight mode choice model that satisfied statistical tests in model validation process. These models are mode choice models for rice, maize, other agriculture product, fertilizers, cement product, petroleum product, and manufacturing product. The percent correct in prediction of the models are in range of 70 to 90 percent. The models can be applied in the case of binary mode choice situation between truck and rail mode only. By comparison between the result of prediction share from Box-Cox logit model and simple linear logit model, the result shows that the both methods give similar prediction results and no significant of the different prediction in mode share.

In analysis of influenced factors on the developed logit models, the concept of elasticity a useful property of demand model is used to measure the level influence factors. The results indicate that change in transit cost will cause the share of freight transport by rail mode increase about 3 to 17 percent, and change in number of loading/unloading rail terminal will cause the share of freight transport by rail mode increase about 6 to 19 percent.

The developed models have been applied to analyze two study cases to demonstrate the capability and constrain of the model when apply to the real world. The first case study is to estimate rail freight demand when the proposed new railway routes have been opened into service. The new railway routes are proposed by the State Railway of Thailand that are Denchai – Chiangrai Route and Bouyai - Roi Et - Mukdahan – Nakonpanom Route. The model predicts that freight demand for new route will be 350,859 ton/year. That is about 4 percent increase of existing freight volume with respect to the present railway network. The second case study is to test sensitivity of modal share when the cost of freight transport by truck is rise due to increasing of oil price. By the increase of transit cost by truck up to 25 percent we found that the average of mode share in rail transport will increase about 8 percent.