

ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก



นางสาวจิตติมา วงศ์อินตา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1079-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๗ ๐ ก.ย. 2546

I 2046974 ๒

FACTORS INFLUENCING SELECTION OF MOTOR CARRIERS

Miss Thitima Wonginta

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University


Academic Year 2002

ISBN 974-17-1079-8

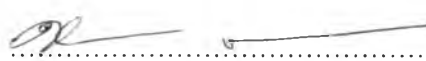
หัวข้อวิทยานิพนธ์
โดย
สาขาวิชา
อาจารย์ที่ปรึกษา

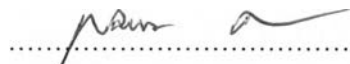
ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก
นางสาวจิตติมา วงศ์อินตา
วิศวกรรมโยธา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

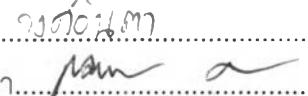

..... กรรมการ
(ดร.จักรกฤษณ์ ดวงพิสดรา)

จิตติมา วงศ์อินตา : ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก.
(FACTORS INFLUENCING SELECTION OF MOTOR CARRIERS) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.
ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 161 หน้า. ISBN 974-17-1079-8.

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยการให้บริการที่มีต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งสำหรับขนส่งสินค้าชิ้นส่วนรถยนต์ (Auto parts) และสินค้าอุปโภคบริโภค (Consumer Goods) ในเขตกรุงเทพฯ-ปริมณฑล และชายฝั่งทะเลตะวันออก การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ใช้วิธีการสำรวจข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวร่วมกับการสำรวจทางไปรษณีย์ โดยแบ่งการสำรวจออกเป็น 3 ครั้งด้วยกัน คือ การสำรวจครั้งที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบว่าคุณสมบัติที่ผู้ประกอบการขนส่งและรวบรวมปัจจัยการให้บริการที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นคำถามปลายเปิด การสำรวจครั้งที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาว่าคุณสมบัติที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง ลักษณะของแบบสอบถามใช้วิธีการถามความคิดเห็นโดยตรง (Direct Question) เพื่อสอบถามถึงระดับความสำคัญและความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยแล้วทำการวิเคราะห์ค่าคู่อันดับ (Quadrant Analysis) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย ส่วนการสำรวจครั้งที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ด้วยเทคนิค Conjoint Analysis วิเคราะห์ผลด้วยการพัฒนาแบบจำลองการเลือกผู้ประกอบการขนส่งที่อยู่ในรูปของ Binary Logit Model

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ทั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยการให้บริการด้านความสามารถในการจัดส่งถึงที่หมายตรงตามเวลาที่กำหนด (On Time Delivery) มากที่สุด ส่วนปัจจัยที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ให้ความสำคัญในลำดับรองลงมา คือ ราคาค่าขนส่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดส่งจากต้นทาง-ปลายทาง การดูแลรักษาสินค้ามิให้เกิดความเสียหายหรือสูญหายในระหว่างการจัดส่งตามลำดับ ในขณะที่ปัจจัยที่ผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคให้ความสำคัญในลำดับรองลงมา คือ ราคาค่าขนส่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการคืนสินค้าจากวันที่ฝากส่ง การดูแลรักษาสินค้ามิให้เกิดความเสียหายหรือสูญหายในระหว่างการค้าและการจัดส่งจากต้นทาง-ปลายทาง ตามลำดับ

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต.....จิตติมา วงศ์อินตา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4270304621 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: FACTORS INFLUENCING / CONJOINT ANALYSIS TECHNIQUE

THITIMA WONGINTA : FACTORS INFLUENCING SELECTION OF MOTOR CARRIERS. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SOMPONG SIRISOPONSILP, Ph.D., 161 pp. ISBN 974-17-1079-8.

The research attempted to identify the performance factors that critically influence the selection of motor carriers for the transportation of auto parts and consumer goods in the Bangkok Metropolitan Area and the Eastern Seaboard. The data used in the analysis were collected via direct interviews and mail surveys that were separated into three stages of surveys. The first stage of the survey was conducted using open-ended questions to obtain information about the transportation outsourcing practices and to develop a preliminary list of factors deemed important by the sampled shippers. The second stage of the survey employed direct questions to ask selected shippers to indicate degree of perceived importance and satisfaction level associated with each factor in the list. The Quadrant Analysis was subsequently applied to prioritize the factors governing the selection of motor carriers. Given a limited set factors with highest scores of importance, the third stage applied the Conjoint Analysis to develop a carrier choice model with the Binary Logit formulation to evaluate the relative significance of these factors.

The analysis results revealed that for the transportation of both auto parts and consumer goods the "On Time Delivery" was perceived as the most important decision determinant in selecting motor carriers. Other factors critically governing the selection of carriers for the transportation of auto parts include, in the decreasing order of importance, shipping rate, delivery time, and damage and loss experience; while for the transportation of consumer good, shipping rate, time duration involved in the return of delivery receipt, damage and loss experience, and delivery time.

Department Civil Engineering
Field of study Civil Engineering
Academic year 2002

Student's signature.....*Thitima Wonginta*
Advisor's signature.....*[Signature]*

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัย เป็นอย่างสูงที่ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา พร้อมทั้งให้ความรู้ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงด้วยดี ลำดับต่อไป ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ติเรก ลาวัณย์ศิริ และ ดร.จักรกฤษณ์ ดวงพิสดรา ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนแล้วเสร็จอย่างสมบูรณ์ทุกประการ

ขอขอบคุณพระคุณผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกท่านสำหรับข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวิจัย ขอขอบคุณคุณนิธิภัทร ตั้งติรวัฒน์ คุณชรัต พิริยะวัฒน์ สำหรับคำแนะนำ หนังสือ และการอธิบายเพื่อไขข้อข้องใจต่างๆ ขอขอบคุณนิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมขนส่งและการจราจร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณวรัญญา ธารรักษ์ คุณอนิรุทธ์ อุโคตร และคุณสรารัฐ จันทร์สุวรรณ ที่ให้คำปรึกษาและกำลังใจ และขอขอบคุณ คุณฐาปนีย์ วงศ์อินตา สำหรับการช่วยพิมพ์งานในบางครั้งคราว รวมทั้งคุณประสิทธิ์ ตรีศิริโชติ สำหรับความช่วยเหลือต่างๆ

ผู้วิจัยขอสำนึกในบุญคุณของผู้มีพระคุณ และครูบาอาจารย์ทุกท่าน ทั้งที่ได้กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ซึ่งเคยให้ความช่วยเหลือ และประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้วิจัย ตั้งแต่ในอดีต จนถึงปัจจุบัน และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับโอกาสทางการศึกษาที่ดีสำหรับข้าพเจ้า

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอสำนึกในพระคุณของบิดา มารดา ที่ได้ให้การส่งเสริม ให้โอกาส คำปรึกษาและกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ไม่เคยขาดแม้วินาทีเดียว กรรมดีทั้งหมดที่ผู้วิจัยเคยได้ประกอบไว้ในอดีตและจะเกิดขึ้นในอนาคต ผู้วิจัยขอมอบให้กับท่านทั้งสอง เพื่อตอบแทนพระคุณในสิ่งต่างๆ ที่ท่านทั้งสองมีให้กับข้าพเจ้า

จิติมา วงศ์อินตา

กันยายน 2545

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| สารบัญภาพ..... | ฎ |
| คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ..... | ฏ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... | 3 |
| 1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... | 3 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 3 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและทบทวนผลงานการศึกษา..... | 4 |
| 2.1 หลักการและความสำคัญของการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง..... | 4 |
| 2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง..... | 6 |
| 2.3 เทคนิคในการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล..... | 12 |
| 2.4 ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการเลือกผู้ ประกอบการขนส่ง..... | 23 |
| 2.5 ทฤษฎีอรรถประโยชน์..... | 23 |
| 2.6 ตัวอย่างงานศึกษาด้วยเทคนิค Conjoint Analysis..... | 26 |
| 2.7 สรุป..... | 28 |
| บทที่ 3 การสำรวจและจัดการข้อมูล..... | 29 |
| 3.1 แนวทางในการวิเคราะห์..... | 29 |
| 3.2 ขั้นตอนการออกแบบและวางแผนวิธีการสำรวจข้อมูล..... | 33 |
| 3.3 การสร้างและวิเคราะห์แบบสอบถาม..... | 38 |
| 3.4 สรุป..... | 74 |
| บทที่ 4 การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบของบริการ..... | 76 |
| 4.1 การจัดกลุ่มแบบจำลองการเลือกผู้ประกอบการขนส่ง..... | 76 |
| 4.2 การกำหนดรูปแบบโครงสร้างของแบบจำลองการเลือกผู้ประกอบการ ขนส่ง..... | 77 |
| 4.3 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง..... | 78 |
| 4.4 ผลการตรวจสอบและคัดเลือกแบบจำลอง..... | 81 |
| 4.5 การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยการให้บริการ..... | 83 |
| 4.6 เปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งของ กลุ่มตัวอย่าง..... | 86 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ..... | 90 |
| 5.1 สรุปผลการศึกษา..... | 90 |
| 5.2 การทบทวนแนวความคิดและผลการวิจัยที่ผ่านมา..... | 90 |
| 5.3 การสำรวจข้อมูล..... | 92 |
| 5.4 แบบจำลองวิเคราะห์การเลือกใช้บริการผู้ประกอบการขนส่ง..... | 93 |
| 5.5 การหาอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่ง..... | 95 |
| 5.6 ปัญหาและอุปสรรคในการสำรวจข้อมูล..... | 97 |
| 5.7 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประกอบการขนส่ง..... | 98 |
| 5.8 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต..... | 100 |
| รายการอ้างอิง..... | 101 |
| ภาคผนวก..... | 103 |
| ภาคผนวก ก. แบบสอบถามความคิดเห็น..... | 104 |
| ภาคผนวก ข แบบสอบถามชุดที่ 2..... | 106 |
| ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบสอบถามชุดที่ 3 แบบสอบถามสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 111 |
| ภาคผนวก ง แบบสอบถามชุดที่ 3 สำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค | 131 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 148 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | | หน้า |
|-------|---|------|
| 2.1 | ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งที่ได้จากการสำรวจโดยการให้ น้ำหนักความสำคัญ..... | 14 |
| 2.2 | ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งรถบรรทุกในมุมมองของ Shippers..... | 17 |
| 2.3 | ความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการ..... | 18 |
| 3.1 | ข้อดีและข้อด้อยของการสำรวจข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ..... | 33 |
| 3.2 | สรุปรายละเอียดของผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มของผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 39 |
| 3.3 | สรุปรายละเอียดของผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มของผู้ผลิตสินค้าอุปโภค บริโภค..... | 42 |
| 3.4 | แสดงค่าเฉลี่ยความสำคัญแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขน ส่งของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 47 |
| 3.5 | แสดงค่าเฉลี่ยความสำคัญแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขน ส่งของกลุ่มผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค..... | 50 |
| 3.6 | แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าคู่อันดับจากข้อมูลของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน รถยนต์..... | 53 |
| 3.7 | แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าคู่อันดับจากข้อมูลของกลุ่มผู้ผลิตสินค้า อุปโภคบริโภค..... | 56 |
| 3.8 | แสดงการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยด้วยวิธีการทางสถิติของกลุ่มตัว อย่างผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 60 |
| 3.9 | แสดงการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยด้วยวิธีการทางสถิติของกลุ่มตัว อย่างผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค..... | 63 |
| 3.10 | แสดงความแตกต่างของค่าระดับการให้บริการของผู้ประกอบการขนส่งในกลุ่ม ตัวอย่างผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 67 |
| 3.11 | แสดงสถานการณ์ที่จากวิธีการผสมผสานไม่เต็มรูปแบบของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วน รถยนต์..... | 67 |
| 3.12 | แสดงตัวอย่างการจับคู่สถานการณ์ทางเลือก..... | 68 |
| 3.13 | แสดงความแตกต่างของค่าระดับการให้บริการของผู้ประกอบการขนส่งในกลุ่ม ตัวอย่างผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค..... | 70 |
| 3.14 | แสดงสถานการณ์ที่จากวิธีการผสมผสานไม่เต็มรูปแบบของกลุ่มผู้ผลิตสินค้า อุปโภคบริโภค..... | 71 |
| 3.15 | รายละเอียดของจำนวนข้อมูลที่ทำการสำรวจมา..... | 73 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า | |
|-------|--|----|
| 3.16 | แสดงค่าเฉลี่ยค่าระดับของปัจจัยการบริการจากการสำรวจ..... | 73 |
| 3.17 | แสดงสัดส่วนของการเลือกผู้ประกอบการขนส่ง..... | 74 |
| 4.1 | ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในขั้นตอนการพิจารณาโครงสร้างของแบบจำลองสำหรับกลุ่มเป้าหมายผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 82 |
| 4.2 | ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในขั้นตอนการพิจารณาโครงสร้างของแบบจำลองสำหรับกลุ่มเป้าหมายผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค..... | 83 |
| 4.3 | แสดงค่าความยืดหยุ่นสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 84 |
| 4.4 | แสดงค่าความยืดหยุ่นสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค..... | 85 |
| 4.5 | มูลค่าของปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการจัดส่งจากต้นทาง – ปลายทาง..... | 86 |
| 4.6 | เปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งจากการสำรวจความคิดเห็นโดยตรง (Direct Question)..... | 87 |
| 4.7 | เปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกผู้ประกอบการขนส่งโดยพิจารณาจากค่ายืดหยุ่น..... | 88 |

สารบัญภาพ

| ภาพประกอบ | หน้า |
|---|------|
| 3.1 แสดงความหมายในส่วนต่างๆ ของพื้นที่กราฟและส่วนของกราฟที่ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่เป้าหมาย..... | 31 |
| 3.2 แสดงปัจจัยของการให้บริการที่มีค่าคู่อันดับอยู่ในระดับพื้นที่เป้าหมาย ของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 55 |
| 3.3 แสดงปัจจัยของการให้บริการที่มีค่าคู่อันดับอยู่ในระดับพื้นที่เป้าหมาย ของกลุ่มผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค..... | 58 |
| 3.4 แสดงตัวอย่างของแบบสอบถามชุดที่ A1.1 สำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์..... | 69 |

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

สัญลักษณ์/
คำย่อ

ความหมาย

| | |
|----------------|---|
| β_k^* | ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรลำดับที่ K ซึ่งประมาณค่าได้ด้วยวิธี Maximum Likelihood |
| DM | ปัจจัยด้านโอกาสของการเกิดความเสียหาย/สูญหายในระหว่างการจัดส่ง |
| K | จำนวนสัมประสิทธิ์ทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง |
| $LL(\beta^*)$ | ค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ |
| $LL(0)$ | ค่าลอการิทึมของฟังก์ชันความเป็นไปได้ในกรณีที่สมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีค่าเท่ากับศูนย์ |
| N | จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ |
| $P_n(i)$ | ความน่าจะเป็นที่กลุ่มตัวอย่างคนที่ n เลือกผู้ประกอบการขนส่ง i |
| $RODT$ | ความสามารถในการจัดส่งภายในตรงตามเวลา (On time) ที่กำหนด |
| TB | ปัจจัยด้านระยะเวลาที่ใช้ในการคืนбилันับจากวันฝากส่ง |
| TC | ปัจจัยด้านราคาค่าขนส่งโดยเฉลี่ยรวมไปและกลับ |
| t_{N-k} | ค่าสถิติ t ที่มีองศาอิสระ (Degree of Freedom) เท่ากับ $N - K$ |
| TT | ปัจจัยด้านระยะเวลาที่ใช้ในการจัดส่งจากต้นทาง-ปลายทางนับจากวันฝากส่ง |
| U | ความพึงพอใจที่ผู้ใช้บริการผู้ประกอบการขนส่งได้รับจากการใช้บริการผู้ประกอบการขนส่ง |
| $V(\beta_k^*)$ | ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรลำดับที่ K |
| V_{in} | ส่วนของความพึงพอใจที่วัดได้แน่นอนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ n จะได้รับจากการเลือกผู้ประกอบการขนส่งที่ i |