

การประยุกต์ใช้แบบจำลองเศรษฐศาสตร์โลกเพื่อการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทาง



นายวิรัช วิสุทธิประภา

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6920-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

522211524

APPLICATION OF CROSS-NESTED LOGIT MODEL TO MODE CHOICE ANALYSIS

Mr. Wich Wisuttiwabha

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2004

ISBN 974-17-6920-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้แบบจำลองโครอสเนสเต็ดโลจิตเพื่อการวิเคราะห์การ  
เลือกรูปแบบการเดินทาง

โดย

นายวิรัช วิสุทธิประภา


สาขาวิชา

วิศวกรรมโยธา


อาจารย์ที่ปรึกษา

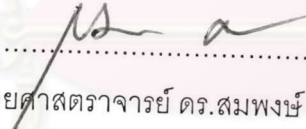
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัญย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ อนุกัณฑ์ อิศรเสนา ณ อยุธยา)

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

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิษุทธิ์ วิสุทธิประภา : การประยุกต์ใช้แบบจำลองครอสเนสต์โลจิสต์เพื่อการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทาง (APPLICATION OF CROSS-NESTED LOGIT MODEL TO MODE CHOICE ANALYSIS) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ 110 หน้า. ISBN 974-17-6920-2

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับทำนายการเลือกรูปแบบการเดินทางในกรุงเทพมหานคร โดยให้ความสนใจกับการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่มีการเชื่อมต่อกับรูปแบบการเดินทางอื่น

ในการพัฒนาแบบจำลอง การวิจัยประยุกต์ใช้รูปแบบของแบบจำลองประเภทครอสเนสต์โลจิสต์ ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถจำลองสหสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างทางเลือกในการเดินทาง และได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแบบจำลองพื้นฐานประเภทมัลติโนเมียลโลจิสต์ และแบบจำลองประเภทเนสต์โลจิสต์

การวิจัยนี้แบ่งทางเลือกการเดินทางทั้งหมดออกเป็น 4 ทางเลือก ได้แก่ (1) การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล (2) การเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (3) การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และ (4) การเดินทางเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกับรถโดยสารประจำทาง ทั้งนี้การพัฒนาแบบจำลองได้ใช้ข้อมูลที่เก็บด้วยเทคนิค Revealed Preference

การศึกษาพบว่า แบบจำลองทั้งสามประเภทให้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ แบบจำลองทั้งสามประเภทได้ให้ผลที่สอดคล้องกันว่า โดยทั่วไป ผู้เดินทางมักจะไม่ค่อยนิยมเลือกเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางที่ต้องมีการต่อรถระหว่างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกับรถโดยสารประจำทาง อันเป็นผลจากความไม่สะดวกที่เกิดจากการต่อรถ ดังนั้น นโยบายส่งเสริมการใช้รถไฟฟ้าควรให้ความสนใจกับการอำนวยความสะดวกกับการเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้ากับระบบเชื่อมต่ออื่นๆ

ภาควิชา..... วิศวกรรมโยธา .....ลายมือชื่อนิสิต..... กิ่งก้อง กฤษศิริประภา .....  
สาขาวิชา..... วิศวกรรมโยธา .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา..... 2547 .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# # 4470534821 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: CROSS-NESTED LOGIT MODEL / MODE CHOICE / TRAVEL BEHAVIOR  
WICH WISUTTIPRABHA : APPLICATION OF CROSS-NESTED LOGIT MODEL TO  
MODE CHOICE ANALYSIS. THESIS ADVISOR : ASSIS. PROF. SOMPONG  
SIRISOPONSILP, Ph.D., 110 pp. ISBN 974-17-6920-2.

This research attempts to develop a mathematical model for analyzing travel mode choice decisions in Bangkok metropolitan area with emphasis on journeys involving transfers between Mass Rapid Transit (MRT) and other modes.

In developing the model, the study applies the Cross-Nested Logit formulation which allows for the representation of inter-alternative correlation. The performance of the Cross-Nested Logit Model is then evaluated against the traditional Multinomial Logit Model and the Nested Logit Model.

The travel choice set considered includes 4 basic modes, namely (1) passenger car, (2) bus, (3) MRT, and (4) MRT-bus inter modal. The data utilized in the model development are the Revealed Preference (RP) data.

The study finds that the three model types provide virtually similar results. Moreover, they share a result that people generally display lower preference towards the MRT-bus inter modal in relative to other means of travel, reflecting the perception of the inconvenience associated with the transfers between MRT and bus. Therefore, the development of policies to promote the use of MRT should give due attention to the facilitation of the transfers between the MRT and feeder services.

Department.....	Civil Engineering.....	Student's signature.....
Field of study.....	Civil Engineering.....	Advisor's signature.....
Academic year.....	2004.....	Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ รศ. อนุภักดิ์ อิศรเสนา ณ ออยุธยา และ อ.ดร. ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ ที่กรุณาควบคุมดูแล ให้คำแนะนำ รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ชิ้นนี้

ขอขอบพระคุณ Michel Bierlaire และ Biogeme Group สำหรับคำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบจำลองประเภทโลจิต รวมทั้งแนะนำโปรแกรม Biogeme สำหรับใช้วิเคราะห์ในวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณผู้ดูแลอาคารสำนักงานและศูนย์การค้า ที่อนุญาตให้คณะผู้สำรวจเข้าทำการสัมภาษณ์ผู้เดินทางมาทำงาน ดังต่อไปนี้ ห้างสรรพสินค้าเทสโก้ โลตัส สาขาอ่อนนุช อาคารสีลมคอมเพล็กซ์ อาคารซีพีทาวเวอร์ และห้างสรรพสินค้ามาบุญครอง

ผู้วิจัยมีความสำนึกในพระคุณของบิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน รวมทั้งคนสนิทของผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและกำลังใจจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงออกมาได้ดี

คุณความดีและคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นสิ่งตอบแทนแก่ผู้อ่านทุกท่านที่เห็นค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1    ความเป็นมา.....	1
1.2    วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3    ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4    ประโยชน์ของการวิจัย.....	3
1.5    การนำเสนอผลการวิจัย.....	4
<b>บทที่ 2 การทบทวนทฤษฎี แนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>5</b>
2.1    การทบทวนทฤษฎีและแนวความคิดพื้นฐานในการสร้างแบบจำลอง การเลือกรูปแบบการเดินทาง.....	5
2.2    การทบทวนทฤษฎี Cross-Nested Logit Model.....	10
2.3    เทคนิคการสำรวจข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง.....	14
2.4    การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง.....	15
2.5    การทบทวนการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบจำลอง Cross-Nested Logit Model วิเคราะห์ความพึงพอใจในการเลือกรูปแบบการเดินทาง.....	20
2.6    สรุป.....	22
<b>บทที่ 3 การสำรวจข้อมูล.....</b>	<b>24</b>
3.1    การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น.....	24
3.2    การวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจ.....	29
3.3    การสำรวจข้อมูลในสนามและการคัดเลือกข้อมูล.....	32
3.4    สรุป.....	37

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การกำหนดรูปแบบโครงสร้างแบบจำลอง.....	39
4.1 Multinomial Logit Model.....	39
4.2 Nested Logit Model.....	40
4.3 Cross-Nested Logit Model.....	40
4.4 ฟังก์ชันความพึงพอใจ (Utility Function).....	41
4.5 สรุป.....	46
บทที่ 5 ผลการวิจัย.....	47
5.1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และการคัดเลือกแบบจำลอง.....	47
5.2 การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์จากทั้ง 3 แบบจำลอง.....	66
5.3 สรุป.....	68
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	70
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	70
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	75
รายการอ้างอิง.....	76
ภาคผนวก.....	77
ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม.....	78
ภาคผนวก ข. รายละเอียดของโปรแกรม BIOGEME.....	81
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	110



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง และนำไปใช้ทดสอบแบบจำลอง.....	34
3.2 ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่สามารถได้.....	35
3.3 ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่จะนำไปใช้พัฒนาแบบจำลอง.....	35
4.1 ค่ามูลค่าของเวลาในแบบจำลอง M1, M2, M3 และ M4 (บาท/นาที).....	45
5.1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่หนึ่งของแบบจำลองประเภท Multinomial Logit Model ในการพิจารณารอบแรก .....	49
5.2 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่สองของแบบจำลองประเภท Multinomial Logit Model ในการพิจารณารอบแรก.....	50
5.3 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่หนึ่งของแบบจำลองประเภท Nested Logit Model ในการพิจารณารอบแรก .....	51
5.4 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่สองของแบบจำลองประเภท Nested Logit Model ในการพิจารณารอบแรก.....	52
5.5 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่หนึ่งของแบบจำลองประเภท Cross-Nested Logit Model ในการพิจารณารอบแรก .....	52
5.6 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่สองของแบบจำลองประเภท Cross-Nested Logit Model ในการพิจารณารอบแรก.....	54
5.7 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่หนึ่งของแบบจำลองประเภท Multinomial Logit Model ในการพิจารณารอบที่สอง .....	57
5.8 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่สองของแบบจำลองประเภท Multinomial Logit Model ในการพิจารณารอบที่สอง.....	58
5.9 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่หนึ่งของแบบจำลองประเภท Nested Logit Model ในการพิจารณารอบที่สอง.....	59
5.10 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่สองของแบบจำลองประเภท Nested Logit Model ในการพิจารณารอบที่สอง.....	60
5.11 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่หนึ่งของแบบจำลองประเภท Cross-Nested Logit Model ในการพิจารณารอบที่สอง.....	61

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.12 ผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือขั้นตอนที่สองของแบบจำลองประเภท Cross-Nested Logit Model ในการพิจารณารอบที่สอง.....	62
5.13 การจัดแบ่งทางเลือกต่างๆในแต่ละสายของแบบจำลองประเภท Cross-Nested Logit Model.....	63
5.14 การเปรียบเทียบค่าต่างๆที่ได้จากแบบจำลองที่ได้รับการคัดเลือกทั้งสามแบบจำลอง..	67
6.1 ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่สามารถใช้ได้.....	71
6.2 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าในแต่ละแบบจำลองที่ได้รับการคัดเลือก.....	74



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบของการเดินทาง.....	5
3.1 สถานที่สำรวจตัวอย่าง บริเวณห้างสรรพสินค้าเทสโก้ โลตัส สาขาอ่อนนุช (ถนนสุขุมวิท).....	25
3.2 สถานที่สำรวจตัวอย่าง บริเวณอาคารซีพี ทาวเวอร์ และ อาคารสีลมคอมเพล็กซ์ (ถนนสีลม).....	26
3.3 สถานที่สำรวจตัวอย่าง บริเวณห้างสรรพสินค้ามาบุญครอง.....	26
3.4 สถานที่สำรวจตัวอย่าง บริเวณร้านค้าริมถนนพหลโยธิน.....	27
4.1 โครงสร้างของ Multinomial Logit Model.....	39
4.2 โครงสร้างของ Nested Logit Model.....	40
4.3 โครงสร้างของ Cross-Nested Logit Model.....	41


  
 ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย