

ลักษณะการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร



นาย วิชาญ เอกรินทรากุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-579-525-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017739

11 ๖๘๘๖๔๑๑๐

PUBLIC TRANSPORT TRIP CHARACTERISTICS
IN BANGKOK METROPOLIS

Mr. Wichan Ekarintrakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Civil Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1991
ISBN 974-579-525-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ลักษณะการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร


โดย นาย วิชาญ เอกรินทรากุล

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

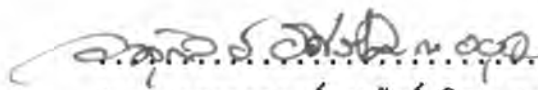
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ครรชิต พิวนวล




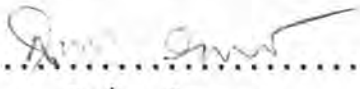
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัญ)

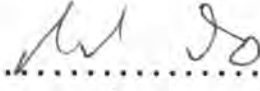
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


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


..... กรรมการ
(นาย ประชด ไกรเนตร)


..... กรรมการ
(ดร. สุวัฒน์ วาณิสบุตร)


..... กรรมการ
(ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ครรชิต พิวนวล)

วิชาญ เอกรินทรากุล : ลักษณะการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร
(PUBLIC TRANSPORT TRIP CHARACTERISTICS IN BANGKOK METROPOLIS)
อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ครรชิต พิวนวล, 207 หน้า. ISBN 974-579-525-9

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระบบขนส่งสาธารณะภายในพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล แต่ประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นๆได้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะต่างๆของระบบฯ รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ของการเลือกรูปแบบการเดินทาง กับตัวแปรสะท้อนสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม และนโยบายของรัฐ

แบบจำลองรูปแบบการเดินทางที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบสลับเปลี่ยนกัน (Trip Interchange Modal Split Model) โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่ย่อย วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยโดยแต่ละรูปแบบ และศึกษาค่าใช้จ่ายกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางของยานระบบต่างๆ จากนั้นจึงอาศัยทฤษฎี Multinomial Logit เพื่อจัดทำ Mode Choice Model

ผลการศึกษาแบ่งแยกออกได้ดังนี้คือ (1) การสรุปอธิบายลักษณะทั้งสาม อันได้แก่ ลักษณะของผู้เดินทาง ลักษณะของการเดินทาง และลักษณะของตัวระบบขนส่ง ซึ่งเป็นตัวกำหนดการใช้รูปแบบการเดินทาง (2) การสรุปอธิบายทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อระบบขนส่งสาธารณะที่สำคัญ เช่น รถโดยสารประจำทาง และในส่วนของที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงสภาพการจราจร เช่น มาตรการจำกัดการใช้รถยนต์ส่วนตัว และส่งเสริมให้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทน ปรากฏว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วย (3) ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจและสังคม และตัวแปรทางด้านการเดินทาง ซึ่งค่อนข้างมีอิทธิพลมากกว่า

จากการทดลองใช้แบบจำลองอธิบาย การเลือกรูปแบบการเดินทางในปัจจุบัน พบว่าจะมีผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัว รถมอเตอร์ไซด์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง รถแท็กซี่ และอื่นๆ ประมาณร้อยละ 16.1, 9.5, 52.0, 3.2 และ 19.2 ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับผลการสำรวจในโครงการ SIMR ซึ่งคาดว่า จะมีผู้ใช้ประมาณร้อยละ 16.3, 9.4, 41.6, 5.0 และ 27.7 ตามลำดับ ฉะนั้นแบบจำลองนี้น่าจะใช้อธิบายการเลือกรูปแบบการเดินทางใน กทม. และพื้นที่ต่างๆในประเทศได้อย่างเหมาะสม



ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต *Amy Khong*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *M. S.*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

WICHAN EKARINTRAKUL : PUBLIC TRANSPORT TRIP CHARACTERISTICS IN
BANGKOK METROPOLIS. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. KUNCHIT PHUI-NUAL,
Dr.ENG. 207 PP. ISBN 974-579-525-9

This research is an analytical study of public transport system in Greater Bangkok Area (GBA), with its application is also suitable in other cities. The main purpose is to analyse existing public transport, trips and patronages characteristics and to study relationship of mode choices related to socio-economic, transport characteristics and government policy variables.

The modal split model was carried out by dividing the study area into traffic zones, analysed trip interchange between zones, analysed travel time and cost for each mode. Finally choice models was formulated by employing multinomial logit theory.

The results of study are as follow : (1) Conclusion of the three major characteristics : trip maker, trips and transport system characteristics. (2) Conclusion on public transport opinions survey related to improvement of level of service, frequency of usage and traffic restraint on private car concept. Most of the interviews agreed and gave positive answers to these questions. (3) Conclusion related to variables influenced mode choices : socio-economic and specific variables which tended to have more influence.

Results of the models indicated that trips by private car, motorcycle, bus, taxi and others are approximately 16.1%, 9.5%, 52.0%, 3.2% and 19.2% respectively. The SIMR survey yielded similar results as follows 16.3%, 9.4%, 41.6%, 5.0% and 27.7% respectively. Thus, this model is suitable to explain travellers' mode choices in Bangkok and should be applicable in other cities.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2534

ลายมือชื่อนิสิต Wichan Ekarintrakul
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Kunchit Phui-nual
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาช่วย



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. ครรชิต พิวนวล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และเสนอแนะแนวทางในการศึกษา ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ อนุภักดิ์ อิศรเสนา ณ อยุธยา คุณประชด ไกรเนตร ดร. สุวัฒน์ วามีสบุตร และ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

อนึ่งผู้เขียนมีความสำนึกในพระคุณของคณาจารย์ทุกท่าน ที่เคยอบรมสั่งสอนวิทยาการต่างๆ ให้กับผู้เขียน และขอสำนึกในพระคุณของ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่ได้ให้การสนับสนุนและกำลังใจแก่ผู้เขียน จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายที่สุดนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ หน่วยงานต่างๆทั้งทางภาครัฐการ และ เอกชน ที่กรุณาให้การสนับสนุนทางด้านข้อมูล และขอขอบพระคุณ คุณไพศาล วงศ์สุลักษณ์ ที่ได้คำแนะนำในด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ และเนื่องจากทุนการศึกษางานวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับจาก ทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทุนของสมาคมนิสิตเก่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คุณความดีและคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นสิ่งตอบแทน ต่อ ผู้มีพระคุณทุกท่านของผู้เขียน ทั้งในอดีตและปัจจุบัน

วิชาญ เอกรินทรากุล
กรกฎาคม 2534



สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ฅ |
| สารบัญภาพ | ฎ |
| บทที่ 1. บทนำ | 1 |
| 1.1 คำนำ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 2 |
| 1.3 ขอบเขตและแนวทางการศึกษา | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ของการศึกษา | 3 |
| บทที่ 2. การทบทวนผลงานที่ผ่านมา | 5 |
| 2.1 ระบบขนส่งสาธารณะ | 5 |
| 2.2 แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง | 6 |
| 2.3 แบบจำลองรูปแบบการเดินทางแบบ Multinomial Logit Model .. | 8 |
| 2.4 การประมาณค่าพารามิเตอร์ | 16 |
| บทที่ 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล | 24 |
| 3.1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา | 24 |
| 3.2 แนวทางในการเก็บข้อมูล | 29 |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลทัศนภูมิ | 29 |
| 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ | 31 |
| บทที่ 4. ลักษณะระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร | 41 |
| 4.1 องค์ประกอบของระบบขนส่งสาธารณะ | 41 |
| 4.2 รถโดยสารประจำทาง | 41 |
| 4.3 รถแท็กซี่ | 58 |
| 4.4 รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง และรถสองแถว | 64 |
| บทที่ 5. ทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร | 67 |
| 5.1 ทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อระบบรถโดยสารประจำทาง | 67 |
| 5.2 ทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อระบบรถขนส่งสาธารณะประเภทอื่นๆ | 70 |
| 5.3 ทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อมาตรการในการจำกัดการใช้รถส่วนตัว | 71 |

| | |
|---|-----|
| บทที่ 6. แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง | 73 |
| 6.1 โครงสร้างของแบบจำลอง | 73 |
| 6.2 ตัวแปรที่ใช้สร้างแบบจำลอง | 79 |
| 6.3 การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการเดินทาง | 100 |
| 6.4 การใช้งานแบบจำลอง | 119 |
| บทที่ 7. สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ | 128 |
| 7.1 สรุปผลการศึกษา | 128 |
| 7.2 ข้อเสนอแนะ | 136 |
| เอกสารอ้างอิง | 138 |
| ภาคผนวก | 139 |
| ภาคผนวก ก. รายละเอียดของพื้นที่ย่อย | 140 |
| ภาคผนวก ข. แบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บข้อมูล | 149 |
| ภาคผนวก ค. คุณลักษณะระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่างๆ | 156 |
| ภาคผนวก ง. โปรแกรม CU-LOGIT และ FORMAT ของไฟล์ข้อมูล | 181 |
| ภาคผนวก จ. ตัวอย่างค่า MAIN-MODE COST ของรถยนต์ส่วนตัว ที่ได้จากการ RUN โปรแกรม TRANPLAN | 197 |
| ภาคผนวก ฉ. ผลการเปรียบเทียบการใช้รูปแบบการเดินทางระหว่างค่าที่ได้จาก การสำรวจกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์โดยรวม | 202 |
| ประวัติผู้เขียน | 207 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 แสดงตัวอย่างของ Service Attributes | 11 |
| 3.1 จำนวนข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ที่บ้าน ของโครงการ SIMR แยกตามพื้นที่ย่อย | 32 |
| 3.2 แสดงวันและเวลาที่เก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้โดยสารรถประจำทาง แยกตามบริเวณที่เก็บข้อมูล | 36 |
| 3.3 จำนวนข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้โดยสารรถประจำทาง แยกตามบริเวณที่เก็บข้อมูล | 36 |
| 4.1 แสดงรูปแบบของการเดินทางที่มีรถโดยสารประจำทางเป็นรูปแบบ การเดินทางหลัก (Representative Mode) | 48 |
| 4.2 เวลาที่ใช้ในการเดินทาง และค่าโดยสารของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านไปยังป้ายจอดรถประจำทาง | 50 |
| 4.3 แสดงการกระจายของจำนวนการเปลี่ยน-ต่อรถโดยสารประจำทาง และ จำนวนครั้งที่จ่ายค่าโดยสาร (บริเวณที่ 1-8) | 52 |
| 4.4 แสดงการกระจายของจำนวนการเปลี่ยน-ต่อรถโดยสารประจำทาง และ จำนวนครั้งที่จ่ายค่าโดยสาร (บริเวณที่ 9 และ 10) | 52 |
| 4.5 ค่าเวลาต่างๆที่ใช้ในการเปลี่ยน-ต่อรถโดยสารประจำทาง | 52 |
| 4.6 สรุปลักษณะของเวลาต่างๆที่ใช้ในการเดินทางช่วงสุดท้าย ก่อนถึงจุดหมายปลายทาง ภายหลังจากรถโดยสารประจำทาง | 53 |
| 4.7 เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของรถสองแถวและรถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง | 54 |
| 4.8 แสดงรายละเอียดของการเลือกรูปแบบการเดินทางต่างๆที่ใช้สำหรับ การเดินทางในช่วงสุดท้าย ภายหลังจากเดินทางด้วยรถโดยสาร ประจำทาง แยกตามกรณีต่างๆ | 55 |
| 4.9 รูปแบบการเดินทางที่มีรถแท็กซี่เป็นรูปแบบการเดินทางหลัก (Representative Mode) | 61 |
| 4.10 ค่า Correlations และค่าทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าโดยสารรถแท็กซี่กับระยะทางการเดินทาง | 63 |
| 6.1 จำนวนการเดินทางแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง และแยกตาม รูปแบบการเดินทางหลักที่ใช้ในการเดินทาง | 76 |

| | | |
|------|---|-----|
| 6.2 | ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง และรูปแบบการเดินทางหลักที่ใช้ในการเดินทาง | 78 |
| 6.3 | ตัวแปรที่คัดเลือกเบื้องต้นของแบบจำลองรูปแบบการเดินทาง | 81 |
| 6.4 | ค่า Fuel & Oil Cost ของรถยนต์และรถมอเตอร์ไซด์ (ปี พ.ศ.2532) | 84 |
| 6.5 | ค่าใช้จ่ายในการจอดรถ | 86 |
| 6.6 | ค่าพารามิเตอร์และค่าทางสถิติที่ได้จากการทำ Multiple Regression ของการเดินทางที่ใช้รถโดยสารประจำทาง | 88 |
| 6.7 | ค่า Minor-Mode Time (MIMT) และ Minor-Mode Cost (MIMC) ของการเดินทางที่ใช้รถโดยสารประจำทาง | 90 |
| 6.8 | ค่า Minor-Mode Time (MIMT) และ Minor-Mode Cost (MIMC) ของการเดินทางที่ใช้รถโดยสารประจำทาง แยกตามพื้นที่ย่อย | 92 |
| 6.9 | ค่าพารามิเตอร์และค่าทางสถิติที่ได้จากการทำ Multiple Regression ของการเดินทางที่ใช้รถแท็กซี่ | 96 |
| 6.10 | ค่า Out of Vehicle Time (OVTT) และ Out of Vehicle Cost (OVTC) ของการเดินทางที่ใช้รถแท็กซี่ แยกตามพื้นที่ย่อย | 98 |
| 6.11 | การเดินทางด้วยรูปแบบ OTHERS จำแนกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง ... | 99 |
| 6.12 | การเดินทางด้วยรูปแบบ OTHERS จำแนกตามรายได้ของครัวเรือน | 99 |
| 6.13 | ผลการทดลองพัฒนาแบบจำลองย่อยรูปแบบการเดินทาง HBW | 105 |
| 6.14 | ผลการทดลองพัฒนาแบบจำลองย่อยรูปแบบการเดินทาง HBO | 106 |
| 6.15 | ผลการทดลองพัฒนาแบบจำลองย่อยรูปแบบการเดินทาง NHB | 107 |
| 6.16 | ผลการทดลองพัฒนาแบบจำลองย่อยรูปแบบการเดินทาง HBS | 108 |
| 6.17 | รูปแบบของแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 4 แบบจำลอง | 110 |
| 6.18 | แสดงค่าพารามิเตอร์พร้อมทั้งค่า T-Value ของตัวแปรของแบบจำลอง ที่ผ่านการคัดเลือก | 112 |
| 6.19 | Success Table ของแบบจำลองที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 4 แบบจำลอง ... | 114 |
| 6.20 | ผลการทดสอบของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นทั้ง 4 แบบจำลอง | 117 |
| 6.21 | ผลการทดสอบใช้แบบจำลองอธิบาย การเลือกรูปแบบการเดินทาง | 118 |
| 6.22 | ข้อมูล Socio-Economic สำหรับแบบจำลองย่อยรูปแบบการเดินทาง ในปี พ.ศ.2532 | 121 |

สารบัญภาพ

| รูปภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 1.1 แสดงแนวทางในการศึกษา | 4 |
| 1.2 แสดงตำแหน่งของแบบจำลองรูปแบบการเดินทางแบบสับเปลี่ยนกัน (Trip Interchange Modal Split Model) ในแบบจำลองต่อเนื่อง (Sequential Model) | 9 |
| 2.2 การเปรียบเทียบการกระจายของ Normal Distribution กับ Gumbel Distribution (Weibull Distribution) | 13 |
| 2.3 แสดงการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยอาศัยการทำ Iteration ด้วยวิธีของ Newton-Raphson | 19 |
| 2.4 ลักษณะการ Convergence ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ ของแบบจำลอง | 19 |
| 2.5 แสดงการทดสอบสมมติฐานด้วยค่า t-Statistic | 21 |
| 3.1 แผนที่ประเทศไทย แสดงการแบ่งภาค | 25 |
| 3.2 แผนที่แสดงอาณาเขตจังหวัด | 26 |
| 3.3 แผนที่แสดงพื้นที่ภาคกลาง | 27 |
| 3.4 แสดงพื้นที่ศึกษาและจังหวัดในภาคกลาง | 28 |
| 3.5 แสดงพื้นที่ย่อย (Zone) ภายในพื้นที่ศึกษา | 30 |
| 3.6 แสดงบริเวณที่เก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้โดยสารรถประจำทาง (BTPU) | 35 |
| 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าโดยสารรถแท็กซี่กับระยะทาง การเดินทาง | 63 |
| 6.1 แสดงจำนวนการเดินทางแยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง | 75 |
| 6.2 แสดงจำนวนการเดินทางแยกตามรูปแบบการเดินทางหลัก | 75 |
| 6.3 Flow Chart แสดงขั้นตอนการหาค่า Shortest Time / Shortest Cost ของโปรแกรม TRANPLAN | 82 |
| 6.4 Speed-Cost Curve ของรถยนต์ส่วนตัว | 85 |
| 6.5 Speed-Cost Curve ของรถมอเตอร์ไซด์ | 85 |
| 6.6 พื้นที่ย่อย (Zone) ที่มีการใช้รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง และรถสองแถว | 91 |
| 6.7 ลักษณะการ Couvergence ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ ของแบบจำลองที่คัดเลือกได้ | 111 |
| 6.8 แสดงขั้นตอนการพยากรณ์รูปแบบการเดินทางในอนาคต | 127 |