

ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเกาะชุมชน



นายวีรวัฒน์ อ่ำพนนารัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-560-706-1

007479

117399737

DEMAND-RESPONSIVE TRANSIT SYSTEM FOR HOUSING ESTATE

Mr. Veerawatn Umponavaratn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering


Graduate School

Chulalongkorn University

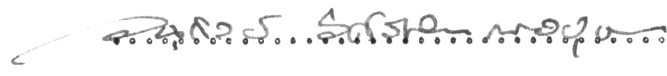
1982

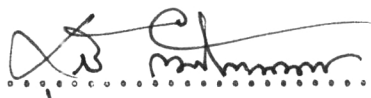
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเกาะชุมชน
โดย นายวีรวัฒน์ อ่ำพนนารัตน์
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวล


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. ดูประดิษฐ์ ปุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


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


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศุกรี กัมปนานนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ตีเรก ลาวัลย์ศิริ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชน
ชื่อนิติกร	นายวีรวัฒน์ อ่ำพนนวรรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศรรชิต ผิวนวน
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2524



บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชน โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" (Demand-Responsive Transit System) ซึ่งได้เคยกระทำมาแล้วในต่างประเทศ รวมถึงศึกษาสมมุติฐานและความเหมาะสมเพื่อจะได้นำมาดัดแปลงใช้กับระบบในประเทศไทย โดยพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือเคหะชุมชนในกรุงเทพมหานคร ซึ่งสามารถวัดคุณลักษณะด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้อยู่อาศัยได้จำนวน 5 เคหะชุมชน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) เคหะชุมชนทั้ง 5 แห่งที่ทำการศึกษาคือ หมู่บ้านเสนานิเวศน์ หมู่บ้านเสรี หมู่บ้านเมืองทองนิเวศน์ 2 หมู่บ้านผาสุกนิเวศน์และหมู่บ้านสัมมากร การศึกษาได้ใช้วิธีการสำรวจเก็บข้อมูลที่บ้าน (Home Interview Survey) ได้ข้อมูลทั้งสิ้น 497 ชุด (จำนวนบ้าน 497 หน่วย) จากจำนวนบ้านทั้งหมด 6832 หน่วย ซึ่งเป็นจำนวนร้อยละ 7.3 ของจำนวนบ้านทั้งหมด

ผลของการศึกษาแบ่งแยกออกได้ดังนี้คือ (1) พฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยในเคหะชุมชนเกี่ยวกับการเดินทางและความต้องการของการเดินทาง พบว่า จำนวนผู้เดินทางออกจากบ้านแยกตามจุดประสงค์ของการเดินทางได้ดังนี้ ทำงาน การศึกษา ธุรกิจส่วนตัว อื่น ๆ มีปริมาณเท่ากับร้อยละ 48.0, 44.9, 2.2 และ 4.9 ของจำนวนผู้เดินทางออกจากบ้านทั้งหมดตามลำดับ ครอบครัวที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวมีถึงร้อยละ 75.9 ของจำนวนบ้านที่ทำการสำรวจ ใช้รถโดยสารประจำทางเพียงร้อยละ 24.1 ของจำนวนบ้านที่ทำการสำรวจ สถานที่ไปกลับอันเป็นจุดหมายปลายทางของผู้เดินทางออกจากบ้านส่วนใหญ่เป็นที่เดิมไม่เปลี่ยนแปลง (2) คุณลักษณะทางด้าน เศรษฐกิจและสังคมของแต่ละครอบครัว พบว่า จำนวนคนในครอบครัวโดยเฉลี่ย 5.3 คน/ครอบครัวและ 5.0 คน/ครอบครัว (เมื่อไม่รวมเด็กที่อายุต่ำกว่า 5 ปีที่ไม่ไปโรงเรียน) จำนวนรถยนต์ส่วนตัวในครอบครัวโดยเฉลี่ยมี 1.1 คัน/ครอบครัว รายได้ของครอบครัวโดยเฉลี่ย 15,110 บาท/ครอบครัว/เดือน จำนวนผู้มีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลเฉลี่ย 1.9 คน/ครอบครัว จำนวนครอบครัวที่มีโทรศัพท์คิดเป็นร้อยละ 56.1 ของจำนวนบ้านที่ทำการสำรวจ จำนวนผู้ทำงานโดยเฉลี่ย 2.4 คน/ครอบครัว (3) ค่านิยมของครอบครัวใน เคหะชุมชนที่มีต่อ ระดับของการบริการในระบบขนส่งมวลชนแบบ

"ต้องการ-สนองตอบ" พบว่า ค่านิยมของครอบครัวใน เคหะชุมชนที่มีผลต่อระดับของการบริการในระบบเรียงจากมากไปน้อย คือ ความสะดวกสบายในการขึ้นลงจากรถและมีที่นั่งเสมอ ไม่มีการเปลี่ยนรถในระหว่างการเดินทาง ค่าโดยสารขึ้นอยู่กับระดับของการบริการและระยะทาง รถมารับและส่งถึงที่ เวลาที่ใช้ในการรอรถมารับและเวลาที่ใช้ในการเดินทางสั้น สามารถเลือกเวลาให้รถมารับได้ มีโทรศัพท์จำนวนมากติดตั้งในสถานที่สาธารณะเพื่อเรียกใช้บริการของรถ รถต้องเป็นรถปรับอากาศ มีการบริการภายในรถ เช่น กาแฟ, หนังสือพิมพ์, นิตยสาร มีผู้ทอชอบมาก และชอบคิดเป็นร้อยละของจำนวนครอบครัวที่ทำการสำรวจ คือ 90.5, 89.5, 81.1, 77.7, 77.7, 72.2, 58.6, 38.6 11.9 ตามลำดับ จำนวนครอบครัวที่ต้องการใช้บริการของระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" มีจำนวนร้อยละ 97.6 ของจำนวนครอบครัวที่ทำการสำรวจ

(4) ลักษณะการเดินทางที่เกิดขึ้นและสมการการเดินทางที่เกิดขึ้น พบว่า จำนวนการเดินทางจากบ้านโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 เที่ยว/ครอบครัว จำนวนการเดินทางทั้งหมดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.6 เที่ยว/ครอบครัว สมการการเดินทางที่เกิดขึ้น คือ $T = 1.441071 + 1.854038 P$ (multiple correlation coefficient เท่ากับ 0.86) ซึ่ง T คือ จำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละครอบครัว (Total trip) P คือ จำนวนคนในครอบครัวโดยไม่รวมเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีที่ไม่ไปโรงเรียน (5) แบบจำลองความต้องการ (Demand model) ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชน พบว่า มีสมการดังนี้ $R = 0.588795 + 0.5398005 P$ (multiple correlation coefficient เท่ากับ 0.74) ซึ่ง R คือจำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นซึ่งต้องการใช้บริการขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" ในแต่ละครอบครัว P คือ จำนวนคนในครอบครัวโดยไม่รวมเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีที่ไม่ไปโรงเรียน (6) ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชนที่เหมาะสมในสภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคต คือ Peak-hour subscription bus Dial-a-bus และ Jitney (7) ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" ที่จะจัดขึ้นนั้นมีเป้าหมายสำคัญ ๆ แตกต่างกับที่ได้กระทำในต่างประเทศอยู่บ้าง เช่น เน้นเพื่อการประหยัดเชื้อเพลิงโดยส่วนรวมแทนการจัดบริการสำหรับประชากรที่มีโอกาสสำหรับการเดินทางน้อย รวมไปถึงการลดปัญหาการจราจรคับคั่ง ลดปัญหาที่จอดรถในเมืองและลดมลภาวะทางอากาศเป็นพิษ

Thesis Title : Demand-Responsive Transit System for Housing Estate
Name : Mr. Veerawatin Umponavaratn
Thesis Advisor: Assistant Professor Kunchit Phiu-Nual
Department : Civil Engineering
Academic Year : 1981

ABSTRACT

This research is an indepth study of "Demand-Responsive" transit system for housing estate. The purpose of the study is to review the existing demand-responsive system in other countries together with its hypothesis and suitability to fit the prevailing condition in Thailand. Five housing estates in Bangkok where their socio-economic characteristics can be measured were selected namely Sena Nives, Seree Villare, Huong Tong 2, Phasuk Nives and Summakorn. The total dwelling unit is 6832; home interview survey utilizing simple random sampling is employed to gather the data for 497 units which is about 7.3 percent of the total dwelling unit.

The results of the study are as follows. 1. Concerning travel characteristics of the residents, the study shows that the percentage of trips stratify by purpose : working, education, personal business and others are 48.0 %, 44.9 %, 2.2 % and 4.9 % respectively. Percentage of dwelling unit using passenger cars and buses are about 75.9 % and 24.1% respectively. 2. Concerning socio-economic characteristics, the study shows that there are approximately 5.3 persons/unit and 5.0 persons/unit (excluding children under 5 year of ages that do not go to school) respectively. The number of passenger cars per household is about 1.1 cars. The average income of d.u. is 15,110 baht/month. The number of persons having driving license is about 1.9 persons/d.u.. Percentage of dwelling unit having telephone is 56.1 % 3. Concerning the level of service of demand-

responsive transit system for housing estates, the study shows that the most suitable and suitable level of service are:- easier entry and exit from the vehicle, assurance of getting a seat, no transfer mode of vehicle during travel, fare depending on level of service and distance of travel, door-to-door service, short time spent during the journey in the vehicle and shorter time spent in waiting to be picked up, being able to select the time when to be picked up, more availability of the telephones in public area to call up the service, air conditioned vehicle; and availability of coffee, news paper, and magazines in the vehicle. The percentage of the above level of service are 90.5 %, 89.5 %, 81.1 %, 77.7 %, 77.7 %, 72.2 %, 58.6 %, 38.6%, 11.9 % respectively. The number of dwelling unit that prefer to use demand-responsive system is 97.6 %. 4. Concerning trip characteristics and demand model, the study shows that average no. of from home trip is 4.6 trips/d.u. and average no. of home-based trip is 10.6 trips/d.u. The regression equation for total no. of trips in the study area is $T = 1.441071 + 1.854038 P$ (multiple correlation coefficient is 0.86) where T = total trips in dwelling units and P = total number of persons in dwelling unit excluding children under 5 year of ages. 5. The demand for responsive system model for housing estate is $R = 0.588795 + 0.5398005 P$ (multiple correlation coefficient is 0.74) where R = total trips that will use demand-responsive system for the dwelling units and P = total number of persons in dwelling unit excluding children under 5 year of ages. 6. The suitable demand-responsive transit system for housing estates at present and future are Peak hour subscription bus, Dial-a-bus and Jitney. 7. Purpose of the demand-responsive system recommended is somewhat difference from those in other countries: emphasize on saving fuel instead of service for low density area, including reduce traffic congestion, reduce parking congestion and reducing air pollution.



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางในการศึกษารายละเอียดเพื่อให้งานวิทยานิพนธ์มีคุณค่าเหมาะสมทางด้านวิชาการ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งการเขียนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ อนุภักดิ์ อิศรเสนา ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์ ศุภรี กัมปนาทนท์ รองศาสตราจารย์ ดร. ดีเรก ลาวัลย์ศิริและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวล ที่ได้ให้ความกรุณาซักถามตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

อนึ่ง ผู้เขียนมีความสำนึกในพระคุณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พร้อมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนวิทยาการที่มีคุณค่าต่าง ๆ ให้กับผู้เขียนเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคนแรกของผู้เขียน และขอสำนึกในพระคุณของบิดา มารดา และญาติพี่น้องรวมถึงเพื่อนทุกคนที่ให้การสนับสนุนทางด้านคำแนะนำและกำลังใจแก่ผู้เขียนจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ คุณชวนพิศ สุวรรณภาคและธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด ที่ได้กรุณามอบทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ให้กับผู้เขียน ความดีและคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอใช้เป็นสิ่งตอบแทนพระคุณของบิดา มารดาและคณาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนผู้เขียนทั้งในอดีตและปัจจุบัน

สารบัญ



ฉ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ท
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 แนวเหตุผลและสมมุติฐานสำคัญ	4
1.4 ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้	6
1.5 พื้นที่ที่ทำการศึกษา	6
1.6 แหล่งข้อมูล	7
2. ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" ในต่างประเทศ	9
2.1 คำนำ	9
2.2 ระบบ Dial-a-bus ใน Bay Ridges	11
2.3 ระบบ Dial-a-bus ใน Regina	14
2.4 ระบบ Dial-a-bus ใน Stratford	16
2.5 ระบบ Dial-a-bus ใน Kingston	19
2.6 ระบบ Dial-a-bus ใน Bramalea	19
2.7 ระบบ Dial-a-bus ใน Ottawa	20
2.8 ระบบ Dial-a-bus ใน Toronto	20
2.9 ระบบ Dial-a-bus ใน Batavia	21

บทที่

หน้า

2.10	ระบบ Dial-a-ride ใน Columbus	27
2.11	ระบบ Dial-a-ride ใน Haddonfield	28
2.12	ระบบ Dial-a-ride ใน Ann Arbor	35
2.13	ระบบ Jitney ใน Buffalo	38
2.14	ระบบ Dial-a-ride ใน Gothenburg	38
2.15	ระบบ Route-deviation ใน Mansfield	41
3.	การศึกษาจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง (origin and destination studies)	43
3.1	วิธีการศึกษา O-D survey	43
3.2	การสุ่มตัวอย่างและการเลือกสถานที่	43
3.3	แบบสอบถาม	44
3.4	การเก็บและรวบรวมข้อมูล	46
3.5	ที่มาแห่งความไม่แน่นอนและการตรวจสอบความแม่นยำ	47
4.	การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)	55
4.1	ผลสรุปทางสถิติต่าง ๆ	55
4.2	การวิเคราะห์การเดินทางที่เกิดขึ้น (Trip Generation Analysis)	70
4.3	การทำแบบจำลองความต้องการ (Demand model) ระบบขนส่งมวลชน "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชน	74
4.4	ลักษณะความต้องการของระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" ในเคหะชุมชน	75
5.	ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชน	78
5.1	การจัดการบริการระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" นางอย่าง	78
5.2	ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชนในสภาพการณ์ปัจจุบัน	83

บทที่	ฉ หน้า
5.3 ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชนในอนาคต	90
5.4 การประเมินผลเมื่อมีระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับ เคหะชุมชน	91
6. สรุปผลและแนวทางการนำไปใช้งานพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ	97
6.1 สรุปผลการวิจัย	97
6.2 แนวทางการนำระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะ ชุมชนไปใช้งาน	101
6.3 ข้อเสนอแนะ	106
เอกสารอ้างอิง	111
ภาคผนวก	
ก. แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย	113
ข. รายละเอียดการรองรับวัสดุเพื่อการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์	118
ค. การหาแบบจำลองความต้องการ (Demand model) ในระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชน	128
ประวัติผู้เขียน	132

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1.1 จำนวนยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ที่จดทะเบียนในเขตนครหลวง ปี พ.ศ. 2522	3
1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับชุมชนที่ทำการศึกษา	8
2.1 รายละเอียดในการจัดระบบ Telebus	17
3.1 รายละเอียดการสำรวจข้อมูลที่บ้าน	45
3.2 ร้อยละของการเดินทางของคนที่คาดคะเนได้ต่อ cordon line count ...	49
4.1 จำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ย จำแนกตามจำนวนผู้อยู่อาศัยใน ครอบครัว	59
4.2 จำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ย จำแนกตามจำนวนรถยนต์ส่วนตัว ในครอบครัว	60
4.3 จำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ย จำแนกตามจำนวนผู้อยู่อาศัยใน ครอบครัวและจุดประสงค์ของการเดินทาง	61
4.4 จำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ย จำแนกตามจำนวนผู้อยู่อาศัยใน ครอบครัว (ยกเว้นเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปีที่ไม่ไปโรงเรียน)	62
4.5 จำนวนการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ย แยกตามรายได้ของครอบครัว	63
4.6 จำนวนผู้มีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในแต่ละครอบครัว	63
4.7 จำนวนครอบครัวที่มีโทรศัพท์และไม่มีโทรศัพท์	64
4.8 อาชีพของครอบครัว	64
4.9 จำนวนคนโดยเฉลี่ยในครอบครัว แยกตามอายุ	65
4.10 พาหนะที่ใช้ในการเดินทางออกจากบ้านในแต่ละครอบครัว และสถานที่จอดรถ โดยสาร	65
4.11 ค่านิยมของครอบครัวในเคหะชุมชนที่มีต่อระดับของการบริการในระบบขนส่ง มวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ"	66

ตารางที่

หน้า

4.12	ความต้องการของแต่ละครอบครัวที่มีต่อระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ"	67
4.13	จุดประสงค์ของการเดินทางที่แต่ละครอบครัวอยากใช้บริการ	67
4.14	จำนวนผู้เดินทางออกจากบ้านและกลับบ้าน ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน	68
4.15	จำนวนผู้เดินทางออกจากบ้าน จำแนกตามจุดประสงค์ของการเดินทาง ..	68
4.16	จุดปลายทางของการเดินทางออกจากบ้านและจุด เริ่มต้นของการเดินทาง กลับบ้าน จำแนกตามตำแหน่งต่าง ๆ	69
4.17	ปริมาณการเดินทางที่ต้องการใช้ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" จริงสำหรับเคหะชุมชนที่ได้ทำการสำรวจเก็บข้อมูล โดยแยกตามจุดประสงค์ของการเดินทาง	76
4.18	พยากรณ์ปริมาณการเดินทางที่ต้องการใช้ระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ" สำหรับเคหะชุมชนที่ได้ทำการสำรวจเก็บข้อมูล โดยแยกตามจุดประสงค์ของการเดินทาง	76
5.1	ประเภทพาหนะที่ใช้ในการเดินทางของผู้อยู่อาศัยในเคหะชุมชน	87
6.1	ข้อดีและข้อเสียของรถประเภทต่าง ๆ	107

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1 พื้นที่ที่จัดระบบ dial-a-bus ใน Bay Ridges	13
2.2 จำนวนผู้โดยสารในแต่ละวัน	15
2.3 แบบของการเดินทางไปที่สถานีรถไฟ	15
2.4 ลักษณะของรถ Telebus ใน Regina	15
2.5 พื้นที่ที่จัดระบบ Dial-a-bus ใน Stratford	18
2.6 พื้นที่ที่จัดบริการระบบ Dial-a-bus ใน Kingston	23
2.7 พื้นที่ที่จัดบริการระบบ Dial-a-bus ใน Bramalea	24
2.8 พื้นที่ที่จัดระบบ Tele Transpo ใน Ottawa	25
2.9 พื้นที่ที่จัดบริการระบบ Dial-a-bus ใน Toronto	26
2.10 ลักษณะของรถที่ให้บริการระบบ Dial-a-ride ใน Haddonfield	31
2.11 รถที่ให้บริการสำหรับคนพิการ	31
2.12 พิมพ์ดีดไฟฟ้าสำหรับพิมพ์ตั๋วเดินทาง	32
2.13 ตารางแผนที่	32
2.14 แท่นหน้าเครื่องรับข่าว	32
2.15 พื้นที่บริการและแผนที่แบ่งเขตติดตั้งอยู่สถานีรถไฟ	32
2.16 จำนวนผู้โดยสารในแต่ละอาทิตย์	33
2.17 ค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้โดยสารในวันปกติ วันเสาร์และอาทิตย์ (21 พ.ค. ถึง 28 ก.ค. 2515)	33
2.18 ค่าเฉลี่ยของผู้โดยสารในแต่ละชั่วโมง	33
2.19 จำนวนรถโดยเฉลี่ยที่ใช้ในพื้นที่บริการ	33
2.20 ผลผลิตของยวดยาน	34
2.21 เวลาจอดคอยเฉลี่ย	34
2.22 เวลาเฉลี่ยที่แปรเปลี่ยนในการไปรับ	34

ภาพประกอบที่

หน้า

2.23	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทาง	34
2.24	พื้นที่ให้บริการใน Ann Arbor	37
2.25	ความต้องการของผู้โดยสารในแต่ละชั่วโมง	37
2.26	ลักษณะของรถที่ให้บริการ	40
2.27	เส้นทางที่ให้บริการ	40
2.28	จุดหยุดรถบนเส้นทางที่ให้บริการ	40
2.29	ศูนย์รับชาวฮัตโนวติ	40
2.30	แสดงลักษณะของรถ Ford Courier และโทรศัพท์ที่ติดตั้งภายในรถ ..	42
3.1	การเปรียบเทียบการเดินทางของคนที่ผ่านมา cordon line และการเดินทางของคนจากแบบสอบถามของหมู่บ้านเสนานิเวศน์	50
3.2	การเปรียบเทียบการเดินทางของคนที่ผ่านมา cordon line และการเดินทางของคนจากแบบสอบถามของหมู่บ้านเสรี	51
3.3	การเปรียบเทียบการเดินทางของคนที่ผ่านมา cordon line และการเดินทางของคนจากแบบสอบถามของหมู่บ้านเมืองทองนิเวศน์ 2	52
3.4	การเปรียบเทียบการเดินทางของคนที่ผ่านมา cordon line และการเดินทางของคนจากแบบสอบถามของหมู่บ้านผาสุกนิเวศน์	53
3.5	การเปรียบเทียบการเดินทางของคนที่ผ่านมา cordon line และการเดินทางของคนจากแบบสอบถามของหมู่บ้านสัมมากร	54
4.1	ตำแหน่งของเคหะชุมชนที่มีรายได้ปานกลางและรายได้สูงในเขตกรุงเทพมหานคร	77
5.1	ตัวอย่างลักษณะเส้นทางของพื้นที่ให้บริการของ Jitney	80
5.2	รูปแบบของการบริการของ Dial-a-bus	81
5.3	ตำแหน่งของผู้โดยสารที่ให้บริการของรถโดยสารประจำทางและระบบขนส่งมวลชนแบบ "ต้องการ-สนองตอบ"	80

ภาพประกอบที่

หน้า

5.4 ระบบการสื่อสารของการดำเนินการระบบ Dial-a-bus	82
5.5 เส้นทางของระบบขนส่งมวลชนเขตเมืองในอนาคด	94
5.6 เส้นทางของระบบขนส่งมวลชนเขตชานเมืองในอนาคด	95
5.7 Air pollutant (CO) emission factors as a function of speed	96
5.8 Air pollution (HC) emission factors as a function of speed	96
5.9 Air pollution (NO _x) emission factor as a function of speed	96