

แบบจำลองการคมนาคมขนส่งของเมืองระยอง

สมพงษ์ ปิกษาสวรรค์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-143-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

014165

147484514

TRANSPORTATION MODELS OF RAYONG

Mr. Sompong Paksarsawan

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Civil Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1988
ISBN 974-569-143-7

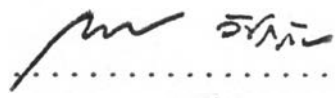
หัวข้อวิทยานิพนธ์ แบบจำลองการคมนาคมขนส่งของเมืองระยอง

โดย นาย สมพงษ์ ปัทมาสาร


ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

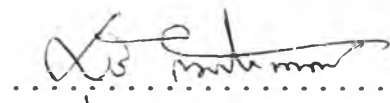
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวน


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรชัย)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ดีเรก ลาวัณย์ศิริ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศุกรี กัมปนานนท์)


..... กรรมการ
(นาย กิตินพล อัครภรณ์)


..... กรรมการ
(นาย นิพนธ์โรจน์ พลับรู้อการ)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวน)



สมพงษ์ ปึกษาสวรรค์ : แบบจำลองการคมนาคมขนส่งของเมือง (Transportation Models of Rayong) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ครรชิต วัฒนวล, 251 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองต่อเนื่อง ซึ่งประกอบไปด้วย แบบจำลอง การเกิดการเดินทาง แบบจำลองการกระจายการเดินทาง แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง และแบบจำลอง การจัดเส้นทางการเดินทางในพื้นที่ศึกษา เขตผังเมืองรวมจังหวัดระยอง ในการดำเนินการศึกษาได้ แบ่งพื้นที่ทั้งหมดออกเป็น 28 พื้นที่ย่อย โดย 25 พื้นที่ย่อยเป็นพื้นที่ภายใน และ 3 พื้นที่ย่อยเป็นพื้นที่รอบนอก และใช้ปี พ.ศ. 2530 เป็นปีฐาน การศึกษาการเดินทาง ได้แยกออกเป็น การเดินทางของคน และสินค้า

ในการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิดการเดินทาง เลือกใช้วิธี Aggregate Analysis โดยสมการเส้นถดถอย แบบจำลองการกระจายการเดินทาง เลือกใช้แบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทาง โดยวิธี Analytic Distribution Function แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง เลือกใช้แบบจำลองการ เดินทางที่จุดปลาย โดยวิธี Motorization ส่วนแบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง เลือกใช้วิธี Equilibrium Assignment แบบ Incremental Technique.

ผลการศึกษา ปรากฏว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดการเดินทางของคน ประกอบด้วย จำนวน ประชากร จำนวนรถมอเตอร์ไซด์ รายได้ประชากร และจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคล ตัวแปรที่มีผลต่อการ ดึงดูดการเดินทางของคน ประกอบด้วย จำนวนนักเรียน จำนวนประชากรผู้ทำงาน จำนวนประชากรที่มี อายุมากกว่า 5 ปี แต่ไม่ใช่ นักเรียน และไม่ใช่คนทำงาน ตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดการเดินทางของสินค้า ประเภทจุดเริ่มต้นการเดินทาง และจุดปลายการเดินทาง ประกอบด้วย พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทธุรกิจ อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย และการเกษตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์แบบ จำลองการกระจายการเดินทาง พบว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางเฉลี่ย เท่ากับ 8.07 นาที สำหรับการ เดินทางของคน และ 12.48 นาที สำหรับการเดินทางของสินค้า จากแบบจำลองรูปแบบการเดินทาง สามารถสรุปได้ว่า การเดินทางของคนที่เกิดจากการใช้ระบบขนส่งมวลชน เท่ากับ จำนวนเฉลี่ยร้อยละ 30 และใช้รถส่วนตัวเท่ากับ จำนวนเฉลี่ยร้อยละ 70 โดยเป็นการใช้รถมอเตอร์ไซด์ เท่ากับจำนวน เฉลี่ยร้อยละ 56 ของการเดินทางที่เกิดขึ้นโดยรถส่วนตัว ส่วนผลการวิเคราะห์แบบจำลองการจัดเส้นทาง การเดินทาง สรุปได้ว่า ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง 26.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระยะเวลารวม ในการเดินทาง 11786.6 คัน (PCU.)-ชั่วโมง และระยะทางรวมในการเดินทาง 309.3 X10³ คัน (PCU.)-กิโลเมตร

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต สมพงษ์ ปึกษาสวรรค์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา M Jo

SOMPONG PAKSARSAWAN : TRANSPORTATION MODELS OF RAYONG. THESIS ADVISOR
ASSO.PROF. KUNCHIT PHIU-NUAL, M.S.C.E., 251 PP.

This research study deals with sequential models which composed of trip generation model, trip distribution model, modal split model and traffic assignment model. The study area covers town planning areas of Rayong province, which is divided into 25 traffic zones including 3 outside zones. The year A.D. 1987 was used as the base year, and trips were divided into person trips and goods trips.

Aggregate type with regression analysis were used for trip generation model. For trip distribution, the gravity model type with analytic distribution function were used. Trip end type with motorization techniques were used for modal split model. Also, equilibrium assignment type with incremental techniques were used for traffic assignment model.

The results of analysis reveals that the factors affect the trip productions and trip attractions of person trips are composed of population, motorcycles, income, passenger cars and students, employees, 5 years over population excluding students and employees, respectively. Also the factors affecting the trip origins and trip destinations of goods trips is land use which composed of business, industrial, low density residence and agriculture land use. Trip distribution models analysis reveal that the average trip time for person and goods are 8.07 minutes and 12.48 minutes, respectively. For modal split models, public trips is approximately 30 % of total trips and production trips using motorcycles is approximately 56 % of private trips. Results of traffic assignment model shows that a average speed is 26.2 KPH, total time spent is 11786.6 PCU.-Hours and total distances travelled is 309.3×10^3 PCU.-Kms.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต สอมพงษ์ 2/กบ/วอธอ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา M. P.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อรองศาสตราจารย์ ครรชิต ผิวนวน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และเสนอแนะแนวทางในการศึกษา เพื่อให้งานวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ศุภรี กัมปนานนท์ ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ คุณกิตติพล อิศภาภรณ์ คุณนิพนธ์โรจน์ พลับรูการ ที่ได้ให้คำแนะนำในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์ และเนื่องจากทุนการศึกษางานวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และจากสำนักงานพลังงานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพลังงาน จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

อนึ่งผู้เขียนมีความสำนึก ในพระคุณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พร้อมทั้งคณาจารย์ทุกท่าน ที่เคยอบรมสั่งสอนวิทยาการต่าง ๆ ให้กับผู้เขียนและขอสำนึกในพระคุณ บิดา มารดา พี่ ๆ นามสกุล "ปักษาสวรรค์" คุณลุงเมียน หงษ์น้อย ญาติพี่น้อง และคุณนงนุช อุ่นรัตนะ ที่ได้ให้การสนับสนุนและกำลังใจแก่ผู้เขียน จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ต่อ หน่วยงานต่าง ๆ ที่กรุณาให้การสนับสนุนทางด้านข้อมูล และขอขอบพระคุณ คุณไพศาล วงศ์สุลักษณ์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ครั้งนี้ พร้อมทั้งนิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมโยธา และ สสำรวจ ที่ช่วยควบคุมการเก็บข้อมูล ตลอดจนรุ่นพี่ทุก ๆ ท่าน ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์แก่การศึกษางานวิจัยครั้งนี้

คุณความดีและคุณประโยชน์ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นสิ่งตอบแทน ต่อ ผู้มีพระคุณทุกท่านของผู้เขียน ทั้งในอดีต และปัจจุบัน

สมพงษ์ ปักษาสวรรค์

มีนาคม 2531

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1	1
1. บทนำ.....	1
1.1 คำนำ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ของการศึกษา.....	3
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในเมืองระยอง.....	5
2.1 คำนำ.....	5
2.2 แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	5
2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ.....	12
2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ.....	27
2.5 การดำเนินการ Process ข้อมูลเบื้องต้น.....	39
3. แบบจำลองการเกิดการเดินทาง.....	40
3.1 คำนำ.....	40
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	41
3.3 การวิเคราะห์และปรับแก้แบบจำลอง.....	47
3.4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง.....	58
4. แบบจำลองการกระจายการเดินทาง.....	75
4.1 คำนำ.....	75
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	76
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	78
4.4 การวิเคราะห์เพื่อสร้างและปรับแก้แบบจำลอง.....	78
4.5 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง.....	87

5.	แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง.....	100
5.1	คำนำ.....	100
5.2	การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	102
5.3	การวิเคราะห์และปรับแก้แบบจำลอง.....	103
5.4	การนำแบบจำลองไปใช้งาน.....	107
6.	แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง.....	114
6.1	คำนำ.....	114
6.2	การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	117
6.3	การวิเคราะห์และผลของแบบจำลอง.....	121
7.	ปริมาณการเดินทางในอนาคตและสรุปผลการศึกษา.....	133
7.1	คำนำ.....	133
7.2	ปริมาณการเดินทางของคนในอนาคต.....	133
7.3	ปริมาณการเดินทางของสินค้าในอนาคต.....	137
7.4	สรุปผลการศึกษา.....	146
7.5	ข้อเสนอแนะในการนำแบบจำลองไปใช้งาน.....	151
7.6	ข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....	152
	เอกสารอ้างอิง.....	153
	ภาคผนวก.....	156
	ภาคผนวก ก. ข้อมูลคุณลักษณะของเส้นทาง.....	157
	ภาคผนวก ข. การศึกษา.....	165
	ภาคผนวก ค. รายได้และแรงงาน.....	171
	ภาคผนวก ง. แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ.....	178
	ภาคผนวก จ. ขอบเขตพื้นที่ศึกษาภายนอก และสถานีสำรวจปริมาณจราจร และอัตราโดยสารเฉลี่ย.....	185
	ภาคผนวก ฉ. ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองการเกิดการเดินทาง... ..	188
	ภาคผนวก ช. ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง.....	192
	ภาคผนวก ซ. แบบฟอร์มการลงรหัสข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์.....	233
	ประวัติผู้เขียน.....	251

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ข้อมูลคุณลักษณะของพื้นที่ที่ศึกษา..... 16
2.2	สถิตยานพาหนะที่จดทะเบียน ณ แผนกยานพาหนะ กองกำกับการตำรวจภูธร จังหวัดระยอง..... 19
2.3	สถิติจำนวนขูดยานที่จดทะเบียน ณ สำนักงานขนส่ง จังหวัดระยอง..... 20
2.4	ปริมาณขูดยานรถโดยสารขนาดเล็กที่จดทะเบียน ณ สำนักงานขนส่ง จังหวัดระยอง..... 20
2.5	จำนวนประชากร จังหวัดระยอง..... 22
2.6	อัตราการเพิ่มประชากร จังหวัดระยอง..... 23
2.7	จำนวนครัวเรือน จังหวัดระยอง..... 24
2.8	อัตราเพิ่มจำนวนครัวเรือน จังหวัดระยอง..... 25
2.9	จำนวนการสู่มข้อมูลในแต่ละกลุ่มพื้นที่..... 36
3.1	แสดงข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม..... 44
3.2	แสดงข้อมูลตารางการเดินทางประเภทจุดเริ่มต้นการเดินทาง จุดปลายทางการเดินทางของคน..... 45
3.3	แสดงข้อมูลตารางการเดินทางประเภทการเกิดการเดินทาง - การดึงดูดการเดินทางของคน..... 46
3.4	ตารางอัตราส่วนร้อยละของการเกิดการเดินทางและการดึงดูด การเดินทางของคนแยกประเภท..... 47
3.5	แสดงจำนวนจุดเริ่มต้นการเดินทางของสินค้า ในแต่ละพื้นที่การใช้ ประโยชน์ในที่ดินของพื้นที่ย่อย (Zone)..... 48
3.6	แสดงจำนวนจุดปลายทางการเดินทางของสินค้า ในแต่ละพื้นที่การใช้ ประโยชน์ในที่ดินของพื้นที่ย่อย (Zone)..... 49
3.7	การจัดกลุ่มพื้นที่การใช้ประโยชน์ในที่ดิน..... 50
3.8	แสดงพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ในที่ดิน ใน แต่ละพื้นที่ย่อย (Zone)..... 51
3.9	แสดงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่าง จำนวนการเกิดการเดินทางของคน และข้อมูลด้านเศรษฐกิจ และสังคม..... 53
3.10	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนการเกิดการเดินทาง ของคนและข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม..... 54

3.11	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ กับ การเกิดการเดินทางของคน.....	54
3.12	แสดงแบบจำลองการเกิดการเดินทางของคน.....	55
3.13	แสดงผลการเปรียบเทียบการปรับแบบจำลองการเกิดการเดินทาง ของคน.....	56
3.14	แสดงผลการวิเคราะห์การดึงดูดการเดินทางของคน.....	57
3.15	แสดงการปรับแบบจำลองการดึงดูดการเดินทางของคน.....	58
3.16	แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนจุดเริ่มต้นการเดินทางของสินค้า และ ประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน.....	60
3.17	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของจำนวนจุดเริ่มต้นการเดินทางของ สินค้าและประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน.....	61
3.18	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรการใช้ประโยชน์ ในที่ดินและจำนวนจุดเริ่มต้นการเดินทางของสินค้า.....	61
3.19	แสดงรายละเอียดข้อมูลจำนวนจุดปลายทางของสินค้า และประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน.....	62
3.20	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของจำนวนจุดปลายทาง ของสินค้า และประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน.....	63
3.21	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรการใช้ประโยชน์ ในที่ดินและจำนวนจุดปลายทางของสินค้า.....	63
3.22	แสดงการปรับแบบจำลองจุดเริ่มต้นการเดินทางของสินค้า.....	64
3.23	แสดงการปรับแบบจำลองจุดปลายทางของสินค้า.....	65
3.24	แสดงผลสรุปแบบจำลองการเกิดการเดินทางของคน.....	67
3.25	แสดงผลสรุปแบบจำลองการเกิดการเดินทางของสินค้า.....	68
3.26	แสดงการเปรียบเทียบการเดินทางของคนระหว่างค่าที่ได้จาก การสำรวจและค่าที่ได้จากแบบจำลอง.....	69
3.27	แสดงการเปรียบเทียบการเดินทางของสินค้าระหว่างค่าที่ได้จาก การสำรวจและค่าที่ได้จากแบบจำลอง.....	70
4.1	ปริมาณจราจร (ADT) ตามทิศทางของแต่ละสถานีปริมาณ จราจร.....	79
4.2	ปริมาณจำนวนคนเฉลี่ยของยานพาหนะแต่ละประเภท.....	79
4.3	การวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางของการเดินทางของคนจาก ข้อมูลพื้นฐาน.....	80

4.4	การวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางของการเดินทางของสินค้าจากข้อมูลพื้นฐาน.....	81
4.5	ผลการวิเคราะห์การปรับจำนวนการเดินทางของคนจากแบบจำลอง.....	90
4.6	ค่าแพลเตอร์ของแถวและแถวตามลิกของ Trip Matrix ของคนจากแบบจำลอง.....	91
4.7	ผลการวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางของการเดินทางของคนจากแบบจำลอง.....	92
4.8	ตารางการเดินทางของคนจากแบบจำลอง.....	94
4.9	ผลการวิเคราะห์การปรับจำนวนการเดินทางของสินค้าจากแบบจำลอง.....	95
4.10	ค่าแพลเตอร์ของแถวและแถวตามลิกของ Trip Matrix ของสินค้าจากแบบจำลอง.....	96
4.11	การวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางการเดินทางของสินค้าจากแบบจำลอง.....	97
4.12	ตารางการเดินทางของสินค้าจากแบบจำลอง.....	99
5.1	อัตราส่วนร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัวและระบบขนส่งมวลชนของคนและจำนวนขบวนต่อ 1,000 คน.....	104
5.2	การเปรียบเทียบค่าจากข้อมูลปฐมภูมิและจากแบบจำลอง.....	108
5.3	ค่าปรับแก้แบบจำลองรูปแบบการเดินทางของคน.....	108
5.4	การปรับแก้แบบจำลองรูปแบบการเดินทางของคน.....	109
5.5	ตารางการกระจายการเดินทางของคนโดยระบบขนส่งมวลชน.....	110
5.6	ตารางการกระจายการเดินทางของคนโดยรถส่วนตัว.....	111
5.7	ตารางการกระจายการเดินทางของคนที่เกิดขึ้นโดยรถยนต์ส่วนตัวของการเดินทางโดยรถส่วนตัว.....	112
5.8	ตารางการกระจายการเดินทางของคนที่เกิดขึ้นโดยรถมอเตอร์ไซด์ของการเดินทางโดยรถส่วนตัว.....	113
6.1	ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและปริมาณจราจร.....	120
6.2	ตารางค่าเทียบเท่าหน่วยรถยนต์หนึ่ง (PCU.).....	121
6.3	ตารางข้อมูลการเดินทางของรถยนต์ส่วนตัว (คัน).....	122
6.4	ตารางข้อมูลการเดินทางของรถมอเตอร์ไซด์ (คัน).....	123
6.5	ตารางข้อมูลการเดินทางของรถโดยสาร (คัน).....	124
6.6	ตารางข้อมูลการเดินทางของรถบรรทุก (คัน).....	125

6.7	ตารางข้อมูลการเดินทางของชาวชานทุกชนิต (คั้น).....	126
6.8	สรุปผลการวิเคราะห์แบบจำลองการจัดเส้นทางเดินทาง ของชาวชานแต่ละชนิต.....	130
6.9	ตารางการเปรียบเทียบปริมาณจราจรจากแบบจำลองและ ข้อมูลปฐมภูมิ.....	132
7.1	ข้อมูลสำหรับแบบจำลองการเกิดการเดินทางของคน.....	135
7.2	ค่าอัตราส่วนข้อมูลสำหรับแบบจำลองการเกิดการเดินทางของคน.....	136
7.3	ข้อมูลที่น่าไปใช้สำหรับแบบจำลองการเกิดการเดินทาง ของคนในป้อนาคต.....	136
7.4	ปริมาณการเดินทางของคนในป้อนาคต.....	137
7.5	ค่าการปรับแก้สมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ประเภทการใช้ ประโยชน์ในที่ดินและตัวแปร.....	139
7.6	สมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และตัวแปร.....	139
7.7	พื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดินในป้อนาคต.....	140
7.8	ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่.....	141
7.9	แสดงผลสรุปพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ของพื้นที่ประเภท การใช้ประโยชน์ในที่ดินในพื้นที่ศึกษา.....	143
7.10	แสดงพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ของพื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน ในแต่ละพื้นที่ย่อยในปี พ.ศ. 2534.....	144
7.11	แสดงพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ของพื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ในที่ดิน ในแต่ละพื้นที่ย่อยในปี พ.ศ. 2544.....	145
7.12	ปริมาณการเดินทางของสินค้าในป้อนาคต.....	146

สารบัญภาพ

รูปภาพที่	หน้า
2.1	แผนที่ประเทศไทย แสดงการแบ่งภาค..... 7
2.2	แผนที่แสดงอาณาเขตจังหวัด..... 8
2.3	แสดงอาณาเขตฝั่งเมืองรวมจังหวัดระยอง..... 10
2.4	แสดงแนวทางในการศึกษา..... 11
2.5	แสดงพื้นที่ย่อยของพื้นที่ศึกษาจังหวัดระยอง..... 16
2.6	แสดง NODE และ LINK ของพื้นที่ศึกษาจังหวัดระยอง..... 18
2.7	แสดงการใช้ที่ดิน..... 28
3.1	แสดงการเปรียบเทียบการเกิดการเดินทางของคนระหว่างค่าที่ได้ จากการสำรวจและค่าที่ได้จากแบบจำลอง..... 71
3.2	แสดงการเปรียบเทียบการดึงดูดการเดินทางของคนระหว่างค่าที่ได้ จากการสำรวจและค่าที่ได้จากแบบจำลอง..... 72
3.3	แสดงการเปรียบเทียบจุดเริ่มต้นการเดินทางของสินค้าระหว่างค่าที่ ได้จากการสำรวจและค่าที่ได้จากแบบจำลอง..... 73
3.4	แสดงการเปรียบเทียบจุดปลายทางการเดินทางของสินค้าระหว่างค่าที่ ได้จากการสำรวจและค่าที่ได้จากแบบจำลอง..... 74
4.1	ขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบจำลองการกระจายการเดินทาง..... 77
4.2	การวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางของการเดินทางของคนจาก ข้อมูลพื้นฐาน..... 82
4.3	การวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางของการเดินทางของสินค้า จากข้อมูลพื้นฐาน..... 83
4.4	แผนภูมิการทำงานของโปรแกรมแบบจำลองแรงดึงดูดของ การเดินทาง..... 88
4.5	ผลการวิเคราะห์ความถี่ของการเดินทางของคนจากแบบจำลอง..... 93
4.6	ผลการวิเคราะห์ความถี่ของระยะทางการเดินทางของสินค้า จากแบบจำลอง..... 98
5.1	แสดงตำแหน่งของแบบจำลองรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย..... 101
5.2	แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนรถยนต์ต่อ 1,000 คน กับจำนวน ร้อยละของการเดินทางโดยรถส่วนตัว..... 105
5.3	แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนรถยนต์ต่อ 1,000 คน กับจำนวน ร้อยละของการเดินทางโดยรถมอเตอร์ไซด์..... 106

6.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ใช้ในการเดินทางกับปริมาณ การจราจรต่อความจุบนถนนใด ๆ.....	116
6.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและปริมาณจราจร.....	119
6.3	แผนภูมิการวิเคราะห์แบบจำลองการจัดเส้นทางทางการเดินทาง.....	128
6.4	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงานของแบบจำลองการจัดเส้นทาง การเดินทาง.....	129