การวิเคราะห์ผลกระทบด้านการจราจรของโครงการทางหลวงพิเศษ กรุงเทพฯ-ชลบุรี ต่อ สจล.และบริเวณใกล้เคียง

TRAFFIC IMPACT STUDY OF BANGKOK-CHONBURINEW HIGHWAY PROJECT TO KMITL AND THE SURROUNDING AREA

นายธเนศ เฮ่ประโคน

นางสาวอังคณา ลิมาภิรักษ์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

035039

TRAFFIC IMPACT STUDY OF BANGKOK-CHONBURINEW HIGHWAY PROJECT TO KMITL AND THE SURROUNDING AREA

MR. THANED HEYPRACONE

MISS. AUNGKANA LIMIPHIRAK

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGEE

BACHELOR OF CONSTRUCTION ENGINEERING

KING MONGKUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1994

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ การวิเคราะห์ผลกระทบด้านการจราจรของโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ต่อ สจล.และบริเวณใกล้เคียง
TRAFFIC IMPACT STUDY OF BANGKOK-CHONBURI NEW HIGHWAY PROJECT TO KMITL AND THE SURROUND AREA

นักศึกษา นายธเนศ เฮ่ประโคน รหัสประจำตัว 34103143
นางสาวอังคณา ลิมาภิรักษ์ รหัสประจำตัว 34109498

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา วิศวกรรมการก่อสร้าง
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.สกุล ห่อวโนทยาน
อ.สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์สกุล ห่อวโนทยาน	
2. อาจารย์สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์	
3. อาจารย์เกษม อมันตกุล	
4. อาจารย์จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(นายอำนวย พานิชกุลพงศ์)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลกระทบด้านการจราจรของโครงการทางหลวงพิเศษ กรุงเทพฯ-ชลบุรี ต่อ สจล.และบริเวณใกล้เคียง

TRAFFIC IMPACT STUDY OF BANGKOK-CHONBURINEW HIGHWAY PROJECT TO KMITL AND THE SURROUNDING AREA

โดย นายธเนศ เฮ่ประโคน
นางสาวอังคณา ลิมาภิรักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สกุล ห่อวโนทยาน
อาจารย์สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์

บทคัดย่อ

โครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี เป็นโครงการที่ดำเนินการเพื่อรองรับและนำความเจริญไปสู่พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และเชื่อมโยงกรุงเทพฯกับปริมณฑล เพื่อให้การพัฒนาประเทศดำเนินไปอย่างสูงสุด จากโครงการดังกล่าว อาจจะส่งผลกระทบต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โครงงานพิเศษฉบับนี้ จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบด้านการจราจรที่อาจจะเกิดขึ้นกับ สจล.และพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าปริมาณการจราจรบนถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง และถนนฉลองกรุง จะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะแบบเปลี่ยนเส้นทาง คาดว่าปริมาณการจราจรจะเพิ่มขึ้นมากโดยเฉพาะในทิศทางเข้าเมือง

ABSTRACT

The Bangkok - Chonburi new highway project is served as the operating and distributing of the development to the rural area which is an eastern seacoast. The highway in this project is also link the Bangkok area and the perimeter in order to the best result of the development. This project may cause on effect to the KMITL , therefore this project was studied the effect of traffic that might occure to KMITL and the nearby area. The study showed that the traffic on Onnut-Ladkrabang road and Chalongkrung road will be changed as the divert traffic. The traffic will increase especcially in the inbound direction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ อาจารย์อำนวย พานิชกุลพงศ์ อาจารย์สุวัฒน์ ถิรเศรษฐ์ อาจารย์สกุล ห่อวโนทยาน และอาจารย์จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา และเสนอแนะแนวทางในการศึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งโครงงานพิเศษนี้สำเร็จลงด้วยดี และขอกราบขอพระคุณเป็นอย่างสูงต่อคณะกรรมการตรวจสอบโครงงานทุกท่าน ที่ได้ตรวจสอบโครงงานฉบับนี้จนสำเร็จโดยสมบูรณ์

อนึ่งผู้จัดทำมีความสำนึกในพระคุณของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิทยาการต่าง ๆ ให้กับผู้จัดทำ และขอสำนึกในพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนแก่ผู้จัดทำจนสำเร็จการศึกษา และเพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจในการทำโครงงานครั้งนี้ให้สำเร็จลงด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนด้านข้อมูล และขอขอบคุณ คุณสุรชัย ศรีเลณวัติ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการศึกษาโครงงานพิเศษครั้งนี้

คุณความดีและคุณประโยชน์ของโครงงานพิเศษฉบับนี้ ขอมอบเป็นสิ่งตอบแทนต่อผู้ที่มีพระคุณต่อผู้จัดทำทุกท่าน

ธเนศ เฮ่ประโคน
อังคณา ลิมาภิรักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ I
กิตติกรรมประกาศ II
สารบัญ III
สารบัญตาราง VI
สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2
1.3 ขอบเขตการศึกษา 2
1.4 แนวทางการศึกษา 2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 รายละเอียดโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี (สายใหม่) 3
2.1 ลักษณะของทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี 3
2.2 รายละเอียดทั่วไปโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี 3
2.3 งบประมาณและวิธีการดำเนินงานประมูลก่อสร้าง 4
2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
2.5 บริเวณพื้นที่ศึกษา 5

บทที่ 3 ทบทวนวิธีการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล 7
3.1 ปริมาณการจราจร 7
3.2 เวลาที่ใช้ในการเดินทางและความล่าช้า 15
3.3 คนเดินเท้า 19
3.4 การขนส่งสาธารณะ 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 การจอดรถ 21
3.6 การวิเคราะห์การถดถอย 24
3.7 การวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์จากข้อมูลที่สำรวจมา 27
3.8 การเดินทางของคน 29
3.9 การพยากรณ์ความต้องการเดินทาง 30
3.10 ทางแยก 32
3.11 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกแล้วทำให้การไหลปริมาณการจราจรไม่สะดวก 34

บทที่ 4 ทบทวนวิธีการพยากรณ์ปริมาณการจราจร 39
4.1 การพยากรณ์ปริมาณการจราจร 39
4.2 วิธีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณการจราจร 40
4.3 วิธีแบบจำลองการคมนาคมขนส่ง 45
4.4 การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงในประเทศไทย 52

บทที่ 5 การสำรวจและเก็บข้อมูลการจราจรในการศึกษานี้ 83
5.1 การสำรวจปริมาณการจราจร 83
5.2 การสำรวจความต้องการเดินทาง 85
5.3 ข้อมูลการคาดคะเนความต้องการเดินทางบนถนนบริเวณพื้นที่ศึกษาในอนาคต . . 86

บทที่ 6 ผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล 101
6.1 ปริมาณการจราจรในปีปัจจุบัน 101
6.2 การคาดคะเนปริมาณการจราจรบนถนนบริเวณพื้นที่ศึกษา 108
6.3 พฤติกรรมการเดินทางของคนในบริเวณศึกษา 114
6.4 วิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง 116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 7 ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับและแนวทางแก้ไข 119

7.1 ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับ 119

7.2 แนวทางแก้ไข 120

บรรณานุกรม 124

ภาคผนวก 125

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	รายละเอียดตาราง	หน้า
4.1	การเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มปริมาณการจราจรในโครงการ Highway Sector Project	70
4.2	ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของรายได้สำหรับยวดยานแต่ละชนิด ในโครงการ Highway Sector Project	71
4.3	อัตราการโดยสารเฉลี่ยและอัตราการบรรทุกเฉลี่ยที่ยวดยานแต่ละชนิด	76
4.4	ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองปริมาณความต้องการเดินทางของคน	78
4.5	ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองปริมาณความต้องการเดินทางของสินค้า ที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรม	80
5.1	รายการจำแนกโซนจราจรตามแขวงและเขตปกครอง	92-94
5.2	MORNING PEAK O-D TABLE IN PCU/MR (Traffic zones are consilidated 25 zones).	95
5.3	OFF PEAK O-D TABLE IN PCU/MR (Traffic zones are consilidated 25 zones).	96
5.4	EVENING PEAK O-D TABLE IN PCU/MR (Traffic zones are consilidated 25 zones).	97
5.5	ค่าของความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดและการดึงดูดกสนเดินทาง กับจำนวนประชากรและการจ้างงาน	99
5.6	จำนวนประชากรในโซนที่ 71, 72, 73	99
5.7	จำนวนการจ้างงานในโซนที่ 71, 72, 73	100
6.1	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนฉลองกรุง (สจล. → หัวตะเข้)	102
6.2	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนฉลองกรุง (หัวตะเข้ → สจล.)	102
6.3	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนฉลองกรุง (หัวตะเข้ → สจล.)	103
6.4	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนฉลองกรุง (สจล. → หัวตะเข้)	103
6.5	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (พระโขนง → หัวตะเข้)	104
6.6	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (หัวตะเข้ → พระโขนง)	104
6.7	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (พระโขนง → หัวตะเข้)	105
6.8	แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (หัวตะเข้ → พระโขนง)	105
6.9	แสดง Traffic Growth 1987-94 (ในหน่วย Veh/Day) ถนนร่มเกล้า	108
6.10	แสดง Traffic Growth 1987-94 (ในหน่วย PCU/Day) ถนนร่มเกล้า	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	รายละเอียดตาราง	หน้า
6.11	แสดงค่า growth rate ในช่วงปีต่าง ๆ	113
6.12	แสดงปริมาณการจราจรในอนาคต บนถนนฉลองกรุงและถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง.	114
6.13	O-D TABLE IN PCU/MR (Traffic zones are consilidated 25 zones)	115
6.14	โอกาสที่ยวดยานจะเปลี่ยนมาใช้เส้นทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี	116-117
6.15	ADDITIONAL DIVERTED TRAFFIC DIRECTED TO BANGKOK	118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	รายละเอียดรูป	หน้า
2.1	บริเวณพื้นที่ศึกษา	6
3.1	การเกิด Spill Back ที่ทางแยก	36
4.1	การเพิ่มของปริมาณการจราจรโดยวิธี Autoregression Model	41
4.2	การเพิ่มของปริมาณการจราจรโดยวิธี Linear Growth Model	42
4.3	การเพิ่มของปริมาณการจราจรโดยวิธี Exponential Growth Model	44
4.4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ใช้ในการเดินทางกับปริมาณการจราจรต่อความจุ	51
5.1	โซนจราจรที่ใช้ในการศึกษา	90
5.2	โซนจราจร 25 (เพื่อนำเสนอตารางการเดินทาง)	91
6.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรกับช่วงเวลาเวลาต่าง ๆ บนถนนฉลองกรุง (ในหน่วย Veh/hr)	106
6.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรกับช่วงเวลาเวลาต่าง ๆ บนถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (ในหน่วย Veh/hr)	106
6.3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรกับช่วงเวลาเวลาต่าง ๆ บนถนนฉลองกรุง (ในหน่วย PCU/hr)	107
6.4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรกับช่วงเวลาเวลาต่าง ๆ บนถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (ในหน่วย PCU/hr)	107
6.5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจร (ในหน่วย Veh/Day และ PCU/Day) ในช่วงปีต่าง ๆ บนถนนร่มเกล้า โดยวิธีแนวโน้มข้อมูลในอดีต	109
6.6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจร (ในหน่วย Veh/Day และ PCU/Day) ในช่วงปีต่าง ๆ บนถนนร่มเกล้า โดยวิธีแบบจำลอง Linear Growth Model	110
6.7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจร (ในหน่วย Veh/Day และ PCU/Day) ในช่วงปีต่าง ๆ บนถนนร่มเกล้า โดยวิธีแบบจำลอง Autoregression Model	111
7.1	แสดงแนวถนนในอนาคต	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

สำหรับพื้นที่ที่กำลังมีการเจริญเติบโต การเดินทางและการขนส่งนับว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จะสนับสนุนให้เกิดการพัฒนา และส่งผลให้การเจริญเติบโตเป็นอย่างต่อเนื่องเหมาะสม สำหรับในพื้นที่ที่การเจริญเติบโตเป็นอย่างเชื่องช้า การปรับปรุงสภาพการเดินทาง และขนส่งเป็นสิ่งที่รัฐบาลใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้เกิดความเจริญในพื้นที่ ทำให้ประชาชนได้รับสิทธิ์หรือผลประโยชน์ที่เสมอภาคกัน อันเป็นการกระจายโอกาสต่าง ๆ ให้กับประชาชนอย่างทั่วถึง ดังนั้นการขนส่งและการเดินทาง จึงถูกใช้เป็นดัชนีถึงความเจริญของพื้นที่อันหนึ่งด้วย

โครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี เป็นโครงการที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งดำเนินการเพื่อรองรับและนำความเจริญไปสู่พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก และยังเชื่อมโยงกรุงเทพฯ กับปริมณฑล เพื่อให้การพัฒนาประเทศดำเนินไปอย่างสูงสุด

จากความช่วยเหลือขององค์การความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่น (ไจก้า) ได้เข้ามาศึกษาและสำรวจเส้นทาง ได้สรุปผลรายงานการศึกษา จัดทำเป็นแผนแม่บท เพื่อออกแบบและจากผลการศึกษาพบว่าช่วงบริเวณที่ทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรีตัดกับถนนฉลองกรุง ซึ่งเป็นเส้นทางที่ผ่านสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โครงการจะดำเนินการขยายถนนฉลองกรุงจากเดิม 2 ช่องจราจรเป็นถนน 4 ช่องจราจร โดย 2 ช่องจราจรจะยกข้ามทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี และอีก 2 ช่องจราจรเชื่อมติดกับ ถนนคู่ขนานทางหลวงพิเศษฯ (Frontage Road) ด้วยเหตุนี้อาจทำให้สภาพการจราจรในอนาคตของถนนบริเวณพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปัจจุบันนี้ ถนนฉลองกรุงมีลักษณะเส้นทางตัดผ่านกลางสถาบันฯ และหากต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามโครงการดังกล่าว คาดว่า การจราจรอาจเกิดปัญหาและส่งผลกระทบโดยตรงต่อสถาบันฯอย่างแน่นอน ดังนั้นโครงงานพิเศษนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาปัญหาการจราจร อันเนื่องมาจากผลกระทบของโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี(สายใหม่)ที่มีต่อ สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบด้านการจราจรโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ต่อ สจล. และพื้นที่ใกล้เคียง
- เพื่อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาข้อมูลเฉพาะบริเวณพื้นที่ศึกษา คือ สจล. และบริเวณใกล้เคียง ครอบคลุมถนนที่มีอยู่ปัจจุบัน ได้แก่ ถนนฉลองกรุง และถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง

1.4 แนวทางการศึกษา

1.4.1 หาปริมาณการจราจรในปัจจุบันบนถนนฉลองกรุง และถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง

1.4.2 หาปริมาณการจราจรในอนาคตบนถนนดังกล่าว โดยอ้างอิงจาก growth rate ของถนนร่มเกล้า โดยกรณีนี้คิดว่ายังไม่มี divert traffic

1.4.3 ทำ O-D SURVEY หาพฤติกรรมการเดินทางของคนบริเวณนี้ และแนวโน้มการเปลี่ยนเส้นทางมาใช้สายตัดใหม่

1.4.4 นำข้อมูล O-D SURVEY มาวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง

1.4.5 ศึกษาแนวโน้มการเดินทาง หากเปิดใช้ถนนกรุงเทพฯ-ชลบุรี

1.4.6 สรุปแนวโน้มของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและเสนอแนวทางการแก้ไข

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 คาดการณ์ปริมาณการจราจร ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต บนถนนฉลองกรุง ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง และถนนร่มเกล้า

1.5.2 ทราบลักษณะการเดินทางของบุคคลบริเวณพื้นที่ศึกษา

1.5.3 เข้าใจสภาพการณ์ต่าง ๆ ด้านการเดินทางขนส่ง ในบริเวณพื้นที่ศึกษา ทั้งในปัจจุบันและอนาคต เพื่อสามารถสรุปสภาพด้านการจราจรขนส่ง และผลกระทบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น พร้อมเสนอแนวทางการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
รายละเอียดโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี(สายใหม่)

2.1 ลักษณะของทางหลวงพิเศษ

2.1.1. มี 4 ช่องจราจรหรือมากกว่าโดยทางหลวงจะมีเกาะกลางถนนหรือ ร่องลึก แบ่งแยกเป็น 2 ข้างอย่างชัดเจน (Divided Highway)

2.1.2. จะไม่มีสี่แยกในระดับเดียวกัน (Intersection) และไม่มีสัญญาณไฟจราจรทำให้การจราจรชะงัก (Through way) โดยถ้าหากมีถนนสายรองตัดผ่าน กรมทางหลวงจะก่อสร้างสะพานต่างระดับ (Interchange) แทนการตัดถนนเป็นสี่แยก ซึ่งทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองกรุงเทพฯ-ชลบุรีจะมีสะพานต่างระดับ จำนวน 8 แห่ง

2.1.3. กรมทางหลวงไม่อนุญาตให้มีการก่อสร้างถนนเชื่อมกับทางหลวงพิเศษได้เป็นอันขาด

2.1.4. หากทางหลวงพิเศษ ผ่านหมู่บ้านก็จะสร้างกำแพงกันเสียง (NoiceBarrier) ถ้าผ่านบริเวณสวน ไร่ นา จะมีแนวรั้วหรือคูน้ำกั้นมิให้ประชาชน และสัตว์ ผ่านเข้ามาได้ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดแก่ผู้ใช้ยวดยานพาหนะ

2.1.5. ความเร็วของรถยนต์ที่วิ่งบนทางหลวงพิเศษ จะใช้ความเร็วระหว่าง 120-150 กิโลเมตร/ชั่วโมง ด้วยความปลอดภัย

2.2 รายละเอียดทั่วไปโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี

โครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี (ML-9) เป็นทางหลวงพิเศษขนาด 4 ช่องจราจร ชนิดสมบูรณ์แบบ โดยมีถนนคู่ขนาน (Frontage Road) อีก 4 ช่องจราจร ในทิศทางเข้าเมืองและออกเมือง (Inbound & Outbound) อย่างละ 2 ช่องจราจร จากกรุงเทพฯ ถึงคลองหลวงแพ่ง โดยตัวถนน ML-9 จะเชื่อมกรุงเทพฯกับจังหวัดชลบุรี โดยมีระยะทางทั้งสิ้น 81.7 กิโลเมตร เส้นทางดังกล่าวจากกรุงเทพมหานครผ่านพื้นที่เขตปริมณฑล, จังหวัดฉะเชิงเทรา และชลบุรี โดยปลายทางเชื่อมบรรจบกับถนนชลบุรี-พัทยา สายใหม่ (ML-5) ทางทิศใต้ของเทศบาลเมืองชลบุรี ซึ่งทางหลวงพิเศษนี้ ในอนาคตคาดว่าจะเป็นเส้นทางสายสำคัญ ในการติดต่อกับโครงการ EASTERN SAEBOARD จังหวัดระยอง ซึ่งจะต้องรองรับภาคอุตสาหกรรม และการพัฒนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่องเที่ยวของจังหวัดภาคตะวันออก และประกอบกับถนนสายบางนา-ตราด (RT.34) มีปริมาณการจราจรใกล้จะถึงจุดอิ่มตัว ถนนสายใหม่นี้จึงคาดว่าจะช่วยบรรเทาและรองรับปริมาณการจราจรจากถนน RT.34 ได้เป็นอย่างดี

สภาพภูมิประเทศที่ทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ตัดผ่าน ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ แต่มีช่วงระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ที่ผ่านพื้นที่เนิน,ที่สูง หรือพื้นที่เนินระนาด และลักษณะการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่สำหรับการเกษตร คือ นาข้าว, ไร่อ้อย และไร่มันสำปะหลัง

จุดเริ่มต้นของโครงการทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี จะเริ่มต้นบริเวณเชื่อมกับถนนศรีนครินทร์ (RT.3344) และต่อเนื่องไปทางทิศตะวันออก ขนานกับทางรถไฟสายตะวันออก ถึงเขตลาด-กระบังจากนั้นเส้นทางเบนลงทิศตะวันออกเฉียงใต้สู่พื้นที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทราข้ามแม่น้ำบางปะกง ผ่านพื้นที่การเกษตร จากนั้นเฉียงลงทางทิศใต้อีกเล็กน้อย ผ่านกม. ที่ 3-4 ของถนนเลี่ยงเมืองชลบุรี (Chon Buri Bypass) และสิ้นสุดที่ถนนชลบุรี-พัทยา สายใหม่ (ML-5) ทางทิศใต้ของจังหวัดชลบุรี เส้นทางดังกล่าวต้องตัดผ่านถนนหลายสาย เช่น ถนนวงแหวนรอบนอก, ถนนร่มเกล้า(RT.3119), ถนนฉลองกรุง, ถนนลาดกระบัง-ฉะเชิงเทรา (IM-17) , ถนนฉะเชิงเทรา-บางปะกง (RT.314) , ถนนชลบุรี-พนัสนิคม (RT.315) , ถนนชลบุรี-แกลง (RT.344) เป็นต้น โดยบริเวณจุดตัดจะไม่มีทางแยกในระดับเดียวกัน อันเป็นเหตุให้การจราจรชะงัก โดยจะมีการก่อสร้างทางแยกต่างระดับ เมื่อถนนสายหลักตัดกับทางหลวงพิเศษ และสร้างสะพานต่างระดับสำหรับกรณีถนนย่อยตัดกับทางหลวงพิเศษ และหากผ่านเขตชุมชนก็จะมีการก่อสร้างแนวกำแพงกันเสียง

2.3 งบประมาณและวิธีการดำเนินงานประมูลก่อสร้าง

การก่อสร้างทางหลวงพิเศษนี้มีความยาว 81.7 กิโลเมตร ค่าก่อสร้างประมาณ 15418 ล้านบาท เริ่มก่อสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 และเสร็จประมาณปี พ.ศ. 2539 รวมระยะเวลาก่อสร้าง 3 ปี โดยการประมูลการก่อสร้าง จะแบ่งเป็น 21 สัญญา (21 ช่วง) ซึ่งประมูลช่วงแรกไปแล้วเมื่อวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ.2536 และในการประมูลจ้างเหมาแต่ละครั้ง กรมทางหลวงจะเชิญประชาชน สื่อมวลชน และผู้สนใจ เข้าร่วมสังเกตการณ์ด้วยทุกครั้ง

2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2.4.1. การเดินทางระหว่างกรุงเทพฯ-ชลบุรี จะใช้เวลาเพียง 40 นาที

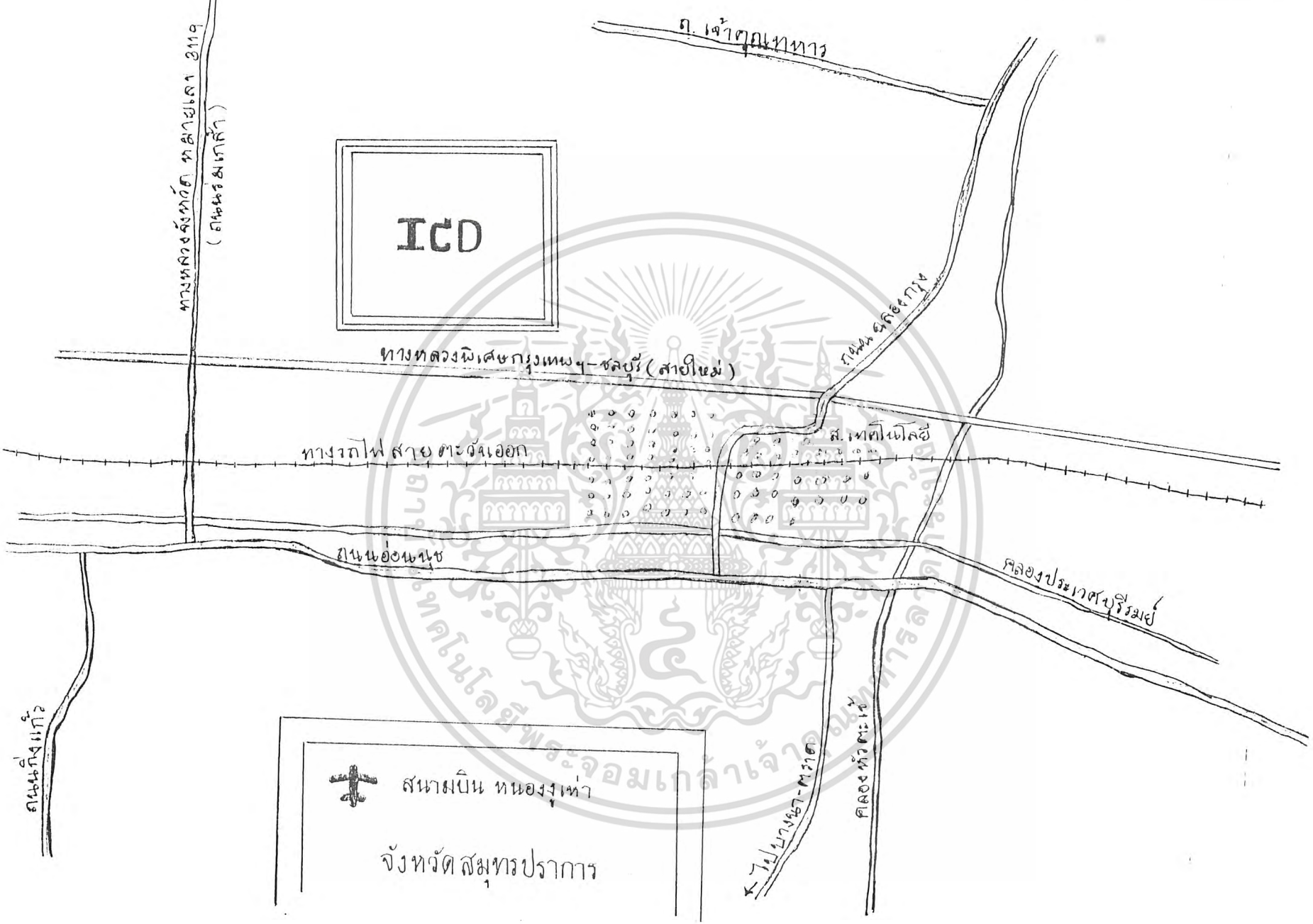
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2. จะเป็นการพัฒนา เศรษฐกิจสังคมและสร้างงาน เนื่องจากจังหวัดชลบุรีเป็นเมืองหลักมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม อีกทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ประชาชนนิยมไปเป็นจำนวนมาก และประการสำคัญ ทางหลวงพิเศษนี้จะเป็นเส้นทางที่สะดวกในการเข้าสู่สนามบินหนองงูเห่าอีกด้วย

2.5 บริเวณพื้นที่ศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง มีพื้นที่ติดต่อกับโครงการทาง หลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี และโดยเฉพาะถนนฉลองกรุง ซึ่งเดิมก็ก่อปัญหาให้กับ สจล. อยู่แล้ว เนื่องจากสภาพเส้นทาง และสภาพถนนที่ผ่ากลางสถาบัน ประกอบกับมีโค้งหลายจุดก่อให้เกิดปัญหาด้านการจราจร, ความพลุกพล่าน, อุบัติเหตุแก่คนในพื้นที่ตามโครงการดังกล่าวจะต้องยกถนนฉลองกรุงข้ามทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ในสภาพยกโค้ง และมีถนนคู่ขนาน (Frontage Road) ขนาบทั้งสองข้าง ดังนั้นจุดนี้จะเป็นจุดรองรับพาหนะจากพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียง ที่มีทิศทางเข้าเมือง (Inbound) ดังแสดงในรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 บริเวณพื้นที่ศึกษา

บทที่ 3
ทบทวนวิธีการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะและพฤติกรรมของการจราจร ตลอดจนงานทางด้านการวางแผนจราจร การจัดการจราจร และงานวิศวกรรมการจราจรและการขนส่งนั้น สิ่งที่สำคัญและจำเป็นอันดับแรกสุด ก็คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งถ้าข้อมูลที่ได้รับมานั้นถูกต้องสมบูรณ์มากเพียงใด ก็จะช่วยส่งผลให้ทราบและเข้าใจในคุณลักษณะ และพฤติกรรมของการจราจร ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง และสามารถวางแนวทางเพื่อจะพัฒนาและแก้ไขได้ถูกต้องและตรงจุดมากเท่านั้น ข้อมูลดังกล่าว ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลสนาม ซึ่งต้องออกไปสำรวจและบันทึกเก็บไว้เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ทางด้านจราจร และการขนส่ง ตามหลักการและวิธีการต่อไป

3.1 ปริมาณการจราจร (Traffic Volume)

การสำรวจปริมาณการจราจรโดยทั่วไป มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนยวดยานแต่ละประเภท ในแต่ละทิศทางของการเคลื่อนที่ ที่วิ่งผ่านบริเวณ หรือจุดที่กำหนดไว้ ในช่วงเวลาที่ต้องการ และนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการกำหนดความกว้างของผิวจราจร หรือจำนวนช่องทางจราจร รวมถึงงานด้านอื่น ๆ จึงนับว่าข้อมูลทางด้านนี้ มีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับการวางแผน การออกแบบ การดำเนินการ และการควบคุมด้านการจราจร และการขนส่งรวมถึงสภาพแวดล้อม การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนการค้นคว้าวิจัยเพื่อดำเนินการจัดตั้ง หรือปรับปรุงมาตรฐานการออกแบบ ให้ทันสมัยและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.1.1 ชนิดของปริมาณการจราจร ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการจราจรนี้มีหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดก็มีวัตถุประสงค์และประโยชน์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

3.1.1.1 ปริมาณการจราจรรวมในหนึ่งปี (Annual Traffic Volume) ซึ่งมีประโยชน์สำหรับนำไปใช้ทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) สร้างแนวโน้มของปริมาณการจราจรที่ควรจะเป็นในอนาคต เพื่อใช้ในการคาดคะเนปริมาณการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กำหนดจำนวนการเดินทางในแต่ละปี ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา เพื่อการพิจารณาเกี่ยวกับ ค่าใช้จ่ายทางด้านเศรษฐกิจ เช่น การจัดสรรงบประมาณ ค่าบำรุงรักษาประจำปี เป็นต้น

3) ศึกษาอัตราการเกิดอุบัติเหตุ

4) ประเมินหารายรับและรายจ่าย จากผู้ใช้ถนน

3.1.1.2 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Annual Daily Traffic, AADT or Average Daily Traffic, ADT) ซึ่งค่า AADT นั้น จะใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรที่เก็บมาตลอดทั้งปี แล้วหารด้วยจำนวนวันใน 1 ปี แต่ค่า ADT นั้น ข้อมูลที่ใช้ อาจจะไม่ครบปี แต่ตัวหารที่ใช้ก็คือจำนวนวันที่ใช้ก็คือ จำนวนที่ได้ทำการเก็บข้อมูลนั้น ซึ่งมีประโยชน์สำหรับนำไปใช้ทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) งานวางแผนทางด้านถนน เช่น งานปรับปรุงระบบถนนงานเลือกแนวทางในการตัดถนน รวมทั้งการพิจารณาถึงความจำเป็น และลำดับความสำคัญของการปรับปรุง

2) งานคาดคะเนปริมาณความต้องการในการเดินทาง ซึ่งจำเป็นต้องหามาตรการเพื่อการรับรอง

3) การประเมินถึงปริมาณกระแสจราจรที่มีอยู่ในระบบโครงข่ายถนนในสภาพปัจจุบัน

4) การวิเคราะห์ถึงสภาพการจราจร กับความสามารถในการรองรับการจราจรของถนน

3.1.1.3 ปริมาณการจราจรในแต่ละชั่วโมง (Hourly Traffic) ซึ่งนำไปใช้สำหรับช่วงระยะเวลาที่มีปริมาณการจราจรสูงสุด นอกจากนั้น ยังสามารถนำไปใช้ทางด้านอื่น ดังนี้

1) การออกแบบลักษณะทางกายภาพของถนน หรือทางแยก เพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการจราจรที่ต้องผ่านบริเวณนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น จำนวน หรือความกว้างของช่องทาง

2) งานวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง เกี่ยวกับความจุของถนนหรือทางแยกนั้น ๆ

3) งานประเมินถึงสภาพของถนน เช่น ความแออัด หรือ ช่วงเวลา และปริมาณการใช้ถนนนั้น ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) งานวางแผน หรือจัดตั้งระบบควบคุมการจราจร รวมทั้งช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการทางด้านการจราจร เช่น การติดตั้งหรือวางตำแหน่งสัญญาณไฟ และเครื่องหมายจราจร การแบ่งกลุ่มช่องทางจราจร การกำหนดให้เดินรถทางเดียว การจัดระบบการจอดรถ หยุดรถ หรือการเลี้ยวรถ เป็นต้น

3.1.1.4 ปริมาณการจราจรแยกประเภท (Classified Traffic Volume) ซึ่งลักษณะการนำไปใช้ ได้แก่

1) การออกแบบลักษณะทางกายภาพทั่วไปของถนน หรือทางแยก เช่น ระยะช่องทาง หรือความลาดชัน เป็นต้น
2) ใช้ออกแบบลักษณะทางโครงสร้างของพื้นทาง หรือผิวจราจร สะพาน ตลอดจนองค์ประกอบทางด้านการรับแรงของถนน
3) ใช้วิเคราะห์ถึงผลกระทบของรถประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะรถเพื่อการพาณิชย์ ที่มีผลกระทบต่อความจุของถนน
4) ใช้ประมาณหาค่ารายได้ของผู้ใช้ถนน
5) ใช้ในการปรับแก้ค่าปริมาณการจราจร ที่นับได้จากการใช้เครื่องมือนับ

3.1.1.5 ปริมาณการจราจรในช่วงสั้น (Short Period Traffic Volume) ซึ่งมีลักษณะการสำรวจที่แบ่งเวลาเป็นช่วงสั้น ๆ ช่วงละ 5 นาที หรือ 15 นาที โดยนำไปใช้ทางด้านอื่น ๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์หาปริมาณการจราจรสูงสุดและการเปลี่ยนแปลง ของปริมาณการจราจรในชั่งโมงเร่งด่วน (Peak Hour Factor ,PHF) หรือในช่วงเวลาที่กำหนด
2) พิจารณาหาลักษณะของปริมาณการจราจรสูงสุด
3) พิจารณาข้อจำกัดเกี่ยวกับความจุของถนนในเขตเมือง
4) การสำรวจข้อมูลในแบบประหยัด ทั้งทางด้านค่าใช้จ่ายและเวลา

3.1.1.6 ปริมาณการจราจรที่ทางแยก (Intersection Turning Movement Volume) ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
035039

1) วิเคราะห์หาค่ารอบเวลาสัญญาณไฟที่เหมาะสม ช่วงเวลาของสัญญาณไฟเขียว รูปแบบของจังหวะไฟสัญญาณ นอกจากนั้นยังใช้ในการออกแบบ ลักษณะทางกายภาพของทางแยก วิเคราะห์อุบัติเหตุ ความแออัดคับคั่ง ตลอดจนวิเคราะห์หาความจุของแยกนั้น

2) หาปริมาณการจราจรในแต่ละทิศทาง ทั้งที่เลี้ยว และตรงไป ตลอดจนเลี้ยวกลับรถ ของแต่ละด้านที่เข้าสู่ทางแยก รวมถึงปริมาณการจราจรรวมที่เข่าสู่ทางแยกนั้น

3) วิเคราะห์แยกประเภทรถ ตามชนิด และความคล่องตัว รวมทั้งการหาค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล ของรถแต่ละประเภท

3.1.1.7 ปริมาณการจราจรที่ระหว่างช่วงของถนน (Mid-Block Volume) ซึ่งมีประโยชน์ สำหรับ

1) หาปริมาณการจราจรรวมที่วิ่งบนถนนช่วงนั้น ในแต่ละทิศทาง

2) ดูการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจรตามเวลา และหาสัดส่วนของปริมาณรถแต่ละประเภท

3) แยกประเภทรถตามชนิด และค่าใช้จ่ายในการใช้รถชนิดนั้น

นอกจากนั้น ปริมาณการจราจรชนิดนี้ ยังมีความสำคัญมาก สำหรับการวิเคราะห์หาความจุ วางแผนระบบ หรือจัดเวลาเดินรถ การจำกัดการจอดรถ การจัดเดินรถทางเดียว ตลอดจนการจัดแบ่งช่องทางจราจรในแต่ละทิศทาง

3.1.1.8 Cordon Line Volume ปริมาณการจราจรชนิดนี้จะทำการสำรวจที่แนวขอบเขตพื้นที่ศึกษา เพื่อหาปริมาณสะสมของรถ หรือคน ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ภายในพื้นที่ที่ศึกษานั้น นอกจากนั้น ยังใช้ในการวางแผนเกี่ยวกับสถานีจอดรถ การวางแผนระยะยาวสำหรับโครงการถนน หรือทางด่วน และการปรับปรุงแบบการบริการของระบบการขนส่งให้เหมาะสม และสอดคล้องกับปริมาณความต้องการ ตลอดจนการวางแผนสำหรับกฎข้อบังคับต่าง ๆ ที่จะใช้ รวมทั้งการประเมินถึงความจำเป็นที่จะใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ช่วยในการควบคุมทางด้านการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.9 Screen Line Volume ปริมาณการจราจรแบบนี้จะทำการสำรวจที่จุดข้ามแนว หรือเขตที่สามารถแบ่งจำแนกได้อย่างชัดเจน เช่น สะพานข้ามแม่น้ำ ถนนตัดรางรถไฟ ทางด่วน หรืออาจจะเป็นแนวที่สมมุติขึ้น ซึ่งจะใช้ในการแบ่งพื้นที่เป็นบริเวณใหญ่ ๆ เพื่อใช้ในการขยายข้อมูล เกี่ยวกับจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของการเดินทาง ปรับค่าปริมาณการเดินทางที่จะนำไปใช้ในการจัดเส้นทางการเดินทางของปริมาณการจราจร

3.1.2 วิธีการสำรวจปริมาณการจราจร การสำรวจปริมาณการจราจรสามารถกระทำได้หลายวิธี คือ

1. การสำรวจโดยวิธีใช้คนนับ (Manual Counting)
2. การสำรวจโดยวิธีใช้เครื่องมือ (Mechanical Counting)
3. การสำรวจโดยวิธีใช้ภาพถ่าย (Photographic Technique)
4. การสำรวจโดยวิธีเคลื่อนที่ของรถ (Moving Vehicle Method)

3.1.2.1 การสำรวจโดยวิธีใช้คนนับ การสำรวจปริมาณการจราจรโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวก และง่ายต่อการศึกษาปริมาณการจราจร เนื่องจากผู้สำรวจเพียงแต่นับจำนวนรถที่แล่นผ่านจุดที่กำหนด พร้อมกับทำขีด หรือเครื่องหมายลงบนแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในลักษณะ tally count เช่น ซึ่งหมายถึงว่ามีรถผ่าน 5 คัน หรืออาจจะมีอุปกรณ์ช่วยในการนับ เช่น Hand Counter ซึ่งจะแสดงจำนวนเป็นตัวเลขเลย โดยผู้ใช้เพียงแต่กดกระเดื่องกดตามจำนวนรถที่แล่นผ่านจุดที่กำหนดเท่านั้น แต่วิธีใช้คนนับนี้ไม่เหมาะสมที่จะใช้กับถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น เนื่องจากเกิดความผิดพลาดในการนับได้ง่าย และยังไม่เหมาะกับสภาพภูมิอากาศในบางฤดูกาล เช่น ฤดูฝน หรือบางช่วงเวลา ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก เนื่องจากต้องใช้แรงงานมาก แต่การสำรวจปริมาณการจราจรด้วยวิธีนี้มีประโยชน์ และข้อดีหลายประการ คือ

1) สามารถสำรวจและแยกปริมาณการจราจร ตามทิศทางการเลี้ยวได้ (turning Movement Count)
2) สามารถจำแนก ปริมาณการจราจรตามชนิด และประเภทรถได้ (Vehicle Classification)
3) สามารถทำการสำรวจจำนวนผู้โดยสาร ที่อยู่บนรถได้ (Occupancy Studies)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทราบถึงปริมาณรถที่เลี้ยว และสัดส่วนของปริมาณรถแต่ละประเภทนั้น มีความสำคัญต่อการออกแบบระบบควบคุมการจราจรมาก รวมทั้งการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น และความจุถนน ส่วนการทราบถึงจำนวนผู้โดยสารบนรถนั้นก็มีความสำคัญในการวางแผนระบบการขนส่งเช่นเดียวกัน

3.1.2.2 การสำรวจโดยวิธีใช้เครื่องมือ (Mechanical Counting) ในกรณีของการสำรวจปริมาณการจราจร โดยไม่ต้องการปริมาณแยกตามประเภท เพียงแต่ต้องการค่าตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณการจราจร ในแต่ละทิศทางของช่วงระหว่างถนน (midsection) หรือ ปริมาณการจราจรทั้งหมดที่เข้ามาสู่ทางแยกเท่านั้น รวมทั้งการสำรวจเป็นช่วงระยะเวลายาวนานติดต่อกัน เช่น 24 ชม. 1 สัปดาห์ 1 เดือน เป็นต้น การใช้เครื่องมือในการสำรวจปริมาณการจราจรจะเหมาะสมและสะดวกกว่ามาก เครื่องมือที่มีการพัฒนาขึ้นมาช่วยในการนับนั้น ในปัจจุบันมีอยู่หลายประเภท แต่จะมีหลักการของการทำงานคล้าย ๆ กัน คือ มีตัวจับสัญญาณ (detector) และเครื่องนับ (counter) ตัวจับสัญญาณจะเป็นส่วนสำคัญในการนับด้วยวิธีนี้ โดยจะถูกกระตุ้นเมื่อมีรถวิ่งผ่านและส่งสัญญาณไปยังเครื่องนับ ส่วนเครื่องนับก็จะทำงานเมื่อ มีสัญญาณส่งเข้ามาเท่านั้น สำหรับตัวจับสัญญาณนั้นมีอยู่หลายชนิด เช่น ชนิดกลไกโลหะกระทบ (positive contact) ชนิดไฟฟ้า ชนิดใช้ลำแสงไฟ หรือรังสีอินฟราเรด (photoelectric or infrared) ชนิดเรด้าห์หรืออุลตร้าโซนิค (radar or ultrasonic) ชนิดใช้ความดัน(pneumatic) ชนิดใช้ของเหลวแทนความดัน (hydraulic) รวมทั้งชนิดใช้สนามแม่เหล็ก (magnetic)

3.1.2.3 การสำรวจโดยวิธีใช้ภาพถ่าย (Photographic Technique) วิธีนี้จะทำการถ่ายเป็นภาพยนตร์ วีดิโอ หรือ ภาพถ่าย ซึ่งต้องทำการถ่ายจากบริเวณที่อยู่ระดับสูงกว่า และสามารถมองเห็นได้ทั่วบริเวณที่ต้องการจะศึกษาปริมาณการจราจรนั้น เช่น จากยอดตึก หรือ ถ่ายภาพทางอากาศจากเครื่องบิน แล้วทำการนับจำนวนของปริมาณการจราจรตามที่ปรากฏในภาพถ่าย ซึ่งจะได้ผลอย่างสมบูรณ์และจำนวนที่แน่นอน นอกจากนั้น เมื่อต้องการจะศึกษาอะไรเพิ่มเติม หรือมีข้อสงสัยในรายละเอียด ก็สามารถย้อนกลับมาดูในภาพถ่ายได้อีก แต่วิธีนี้จะเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถ่ายภาพทางอากาศ

3.1.2.4 การสำรวจโดยวิธีการเคลื่อนที่ของรถ (Moving Vehicle Method) การสำรวจโดยวิธีนี้สามารถกระทำไปพร้อมกันกับ การศึกษาเวลาในการเดินทางและความล่าช้าที่เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นในระหว่างการเดินทางด้วย วิธีการคือ จะทำการขับรถปะปนกระแสจราจรบนถนน แล้วทำการบันทึกข้อมูล 4 อย่าง คือ

1) ระยะเวลาในการเดินทาง
2) จำนวนรถที่วิ่งสวนทางกับรถทดลอง (Opposite Traffic)
3) จำนวนที่ถูกรถทดลองแซ.ผ่านหน้าขึ้นไป (Passed Traffic)
4) จำนวนรถที่แซงรถทดลอง (Overtaking Traffic)

การบันทึกข้อมูลนั้น ก็จะเริ่มบันทึกค่าเมื่อผ่านจุดเริ่มต้นในช่วงถนนที่ต้องการจะศึกษา โดยบันทึกเวลาการเดินทางและนับปริมาณการจราจรดังที่กล่าวไว้นั้นไปเรื่อย ๆ จนเมื่อวิ่งถึงจุดปลายทาง ก็ให้กลับรถ แล้ววิ่งย้อนกลับในทิศทางตรงข้าม พร้อมกับบันทึกข้อมูลในลักษณะเดียวกันกับครั้งแรกจนถึงจุดปลายทาง ซึ่งก็คือจุดเริ่มต้นเมื่อตอนแรกสุด ถือว่าครบ 1 รอบ และเพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีค่าที่น่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพมากขึ้นก็จะทำการศึกษาทั้งหมด 3 รอบ แล้วนำผลที่บันทึกได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อจะประเมินผล โดยใช้สูตรคำนวณหาระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย และปริมาณการจราจร ดังนี้

$$V_n = \{ 60 (M_s + O_n - P_n) \} / (t_n + t_s) \quad \ldots\ldots(3.1)$$

$$t_n = t_n - \{ 60 (O_n - P_n) \} / V_n \quad \ldots\ldots(3.2)$$

โดยที่ V_n = ปริมาณรถใน 1 ชม. (ตัวห้อย n หมายถึงมีทิศทางมุ่งเหนือ ซึ่งควรใช้ตามทิศทาง ในสภาพที่เป็นจริง เช่น s, e หรือ w)

M_s = จำนวนรถที่แล่นสวนทาง ในขณะที่รถทดลองวิ่งในทิศทางมุ่งใต้

O_n = จำนวนรถที่แซงรถทดลอง (มีทิศทางมุ่งเหนือ)

P_n = จำนวนรถที่ถูกรถทดลองแซง (มีทิศทางมุ่งเหนือ)

t_n = ระยะเวลาการเดินทางเฉลี่ยของปริมาณการจราจรทั้งหมด เป็นนาที จากตำแหน่งจุดเริ่มต้น ไปยังจุดปลายทาง (ในทิศทางมุ่งเหนือ)

t_n = ระยะเวลาการเดินทาง เป็นนาที จากตำแหน่งจุดเริ่มต้น ไปยังจุดปลายทาง (ในทิศทางมุ่งเหนือ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการคำนวณระยะเวลาในการเดินทาง และปริมาณการจราจรในทิศทางขากลับนั้น ก็เพียงแต่สลับอักษรห้อย n เป็น s หรือถ้าเป็น e ก็เปลี่ยนเป็น w เท่านั้น

3.1.3 ช่วงระยะเวลาทำการสำรวจ เนื่องจากว่า ปริมาณการจราจรจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งโดยปกติก็จะมีปริมาณสูงในช่วงเวลาเช้าและเวลาเย็น เพราะมีการเดินทางออกจากบ้านไปยังสถานที่ทำงาน และเดินทางกลับหลังจากเลิกงาน ดังนั้นเวลาและช่วงระยะเวลาของการเก็บข้อมูล ในแต่ละสถานที่จึงแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการและจุดประสงค์ในการนำข้อมูลไปใช้ โดยทั่วไป ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลจะเป็นดังนี้

3.1.3.1 ช่วงระนยะเวลาวันหยุดสัปดาห์ ซึ่งจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ เวลา 18.00 น. ของวันศุกร์ไปจนถึง 6.00 น. ของวันจันทร์

3.1.3.2 นับ 24 ชม. (24 Hours Count) โดยปกติจะเป็นช่วง 24 ชม.ใด ๆ ในระหว่างบ่ายของวันจันทร์ไปจนถึงเช้าของวันศุกร์ (เนื่องจากว่าปริมาณการจราจรในช่วงเวลาเช้าวันจันทร์ และบ่ายวันศุกร์นั้น จะยังอยู่ในสภาพที่ยังไม่ค่อยปกติเท่าใดนัก) แต่ถ้าต้องการนับ ในวันที่กำหนดเฉพาะแล้ว จะนิยมตั้งแต่ 0.00 น. ถึง 0.00 น. ของวันถัดไป

3.1.3.3 นับ 16 ชม. (16 Hours Count) โดยปกติจะนับในช่วงเวลาตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 23.00 น. หรือ 6.00 น. ถึง 22.00 น. ซึ่งจะครอบคลุมปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นประจำวันในช่วงตอนกลางวัน รวมทั้งในตอนหัวค่ำด้วย

3.1.3.4 นับ 12 ชม. (12 Hours Count) โดยปกติจะนับในช่วงเวลาตั้งแต่ 7.00 น. ถึง 19.00 น. หรือ 6.00 น. ถึง 18.00 น. เพื่อให้ครอบคลุมปริมาณการจราจรเกือบทั้งวัน โดยเฉพาะในบริเวณย่านธุรกิจการค้า ในบางครั้งถ้าทำการสำรวจในย่านการค้าที่ร้านค้าต่าง ๆ เปิดบริการในเวลากลางคืนด้วย ก็จะอาจจะขยายเวลาการสำรวจออกไปถึง 21.00 น.

3.1.3.5 ช่วงเวลาเร่งด่วน (Peak Hour Count) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของเมือง และความใกล้ชิด หรือไกลห่าง กับบริเวณพื้นที่หลักที่ก่อให้เกิดการเดินทางขึ้น ตลอดจนชนิดประเภทของสถานที่ต่าง ๆ โดยปกติจะเก็บข้อมูลประมาณ 4 ชม. ต่อวัน ซึ่งเวลาที่ใช้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.00 น. ถึง 8.00 น. หรือ 7.00 น. ถึง 9.00 น. ในช่วงเช้า และ 16.00 น. ถึง 18.00 น. หรือ 17.00 น. ถึง 19.00 น. ในช่วงเย็น

นอกจากนี้แล้ว การเก็บข้อมูลยังจะต้องพยายามหลีกเลี่ยงสภาพเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ ถ้าไม่ได้มีจุดประสงค์ที่จะต้องศึกษาข้อมูลในสภาพไม่ปกตินั้น เช่น

1) ในช่วงเทศกาล หรืองานพิธีต่าง ๆ
2) ในช่วงสภาพลมฟ้าอากาศแปรปรวนผิดปกติ ที่ไม่ได้เกิดขึ้นเป็นประจำ
3) ในช่วงที่มีการปิดกั้นถนน ซึ่งมีผลกระทบต่อข้อมูล โดยอาจจะเป็นการปิดกั้นชั่วคราว เพื่อการหนึ่งการใด
4) เหตุการณ์ประท้วง หรือการนัดหยุดงานของกลุ่มรถโดยสาร รถบรรทุก หรือกลุ่มใด ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลที่ต้องการ

ในบางครั้ง อาจมีความจำเป็นที่ต้องใช้ค่าปรับแก้ (adjustment factor) ร่วมกับข้อมูล เพื่อหักล้างกับความแปรปรวนตามฤดูกาลหรืออื่นๆ เพื่อให้ค่าปริมาณการจราจรที่ประมาณได้นั้น น่าเชื่อถือมากที่สุด หรืออาจจะใช้เพื่อขยายข้อมูลปริมาณการจราจรที่สำรวจในช่วงสั้นให้เป็นข้อมูลในช่วงเวลาที่ยาวขึ้น แต่การสำรวจข้อมูลในช่วงระยะสั้น สำหรับงานเฉพาะอย่างหลาย ๆ แบบนั้น อาจจะไม่จำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยนค่าก็ได้

3.2 เวลาที่ใช้ในการเดินทางและความล่าช้า (Travel Time and Delay)

3.2.1 เวลาที่ใช้ในการเดินทาง หมายถึง ระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้น ผ่านช่วงของถนนหรือเส้นทางไปยังจุดปลายทางอีกจุดหนึ่ง โดยปกติจะคำนึงถึงความล่าช้าที่เกิดขึ้นด้วย เกี่ยวกับปริมาณ สาเหตุ ตำแหน่ง ระยะเวลา และความถี่ที่เกิดขึ้นพร้อมกันไปด้วยเลย ซึ่งจะสามารถใช้ในการวิเคราะห์หาความเร็วในการเดินทาง (travel speed) และความเร็วเมื่อรถวิ่งจริง ๆ (running speed) ที่เกิดขึ้น บนช่วงถนนสายนั้น

3.2.2 ความล่าช้า หมายถึง เวลาที่สูญเสียไปในขณะเดินทาง ซึ่งเป็นผลมาจากปัญหาสภาพจราจรติดขัด และระบบที่ใช้ควบคุมการจราจร หรือสาเหตุอื่น ๆ ซึ่งในบางครั้งผู้ขับขี่ไม่สามารถจัดการได้ โดยความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1 ความล่าช้าคงที่ (Fixed Delay) เป็นความล่าช้าที่เกิดขึ้นเนื่องจากระบบควบคุมการจราจร ซึ่งต้องเกิดขึ้นเสมอไม่ว่าจะเป็นสภาพการจราจรจะมีน้อยหรือมีมาก เช่น ความล่าช้าที่เกิดขึ้นตรงบริเวณทางแยก โดยอาจจะเป็นทางแยกควบคุมโดยสัญญาณไฟจราจร ไฟกะพริบ ป้ายหยุด ป้ายระวัง หรือจุดตัดกับทางรถไฟ เป็นต้น

3.2.2.2 ความล่าช้าจากปัญหาการจราจร (Operational Delay) จะเป็นความล่าช้าที่มีสาเหตุมาจากความขัดแย้งในส่วนของกระแสจราจร ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการจราจรในส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น รถจอด รถเลี้ยว คนข้ามถนน รถเสีย รถจอดซ้อนคัน หรือรถวิ่งตัดกัน นอกจากนั้นยังเป็นผลมาจากสภาพการจราจรในตัวมันเอง เช่น การติดขัดเนื่องจากปริมาณรถมาก ความจุของถนนไม่เพียงพอ และลักษณะที่มีการแทรกเข้าหา หรือแยกตัวออกไปจากกระแสจราจร

3.2.2.3 ความล่าช้าในการเดินทาง (travel Time Delay) จะเป็นผลต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทางจริง ๆ บนช่วงเส้นทางที่ศึกษา กับเวลาที่ควรจะใช้ถ้าวิ่งด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยปกติ และการจราจรมีสภาพคล่องตัวไม่ติดขัด หรือก็คือความล่าช้าที่เกิดขึ้นเนื่องจากการชะลอ (deceleration) เพื่อจะหยุด หรือการเร่ง (acceleration) เพื่อที่จะเคลื่อนที่ตอนออกตัวของรถจากสภาพหยุดหรือช้าให้เร็วขึ้น

3.2.2.4 ความล่าช้าจากการหยุด (Stopped-Time Delay) เป็นช่วงเวลาที่รถไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ในระหว่างการเดินทางบนช่วงเส้นทางที่ศึกษา ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

เวลาที่ใช้ในการเดินทางและความล่าช้า เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงระดับการบริการได้อย่างดี โดยทั่วไปจะใช้ประโยชน์ดังนี้

1. ประเมินถึงสภาพความแออัดของการจราจร
2. ประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับความพอเพียงในด้านความจุ และดัชนีความแออัดเพื่อศึกษาถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป
3. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะก่อนที่จะเกิด และ หลังจากการเกิดโครงการ (Before and After Study) เพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงองค์ประกอบ หรือมาตรการต่าง ๆ ทางการจราจร เช่น การห้ามจอดรถ หรือปรับเปลี่ยนช่วงเวลาตลอดจนรูปแบบจังหวะสัญญาณไฟจราจร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การกำหนดปริมาณการจราจรบนโครงข่ายถนน

5. การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์

6. การศึกษาแนวโน้มที่ควรจะเป็น หรือการคาดคะเนเกี่ยวกับทางด้านการจราจร เพื่อยกระดับการบริการที่เวลาต่าง ๆ ในอนาคต

3.2.3 วิธีการเก็บข้อมูล การศึกษาเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และความล่าช้านั้นสามารถทำการเก็บข้อมูลได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

3.2.3.1 วิธีทดลอง (Test Car Technique) จะเป็นการใช้รถทดลองวิ่งไปบนเส้นทาง หรือถนนที่ต้องการศึกษานั้น โดยวิ่งไปและกลับทั้ง 2 ทิศทาง ซึ่งยังสามารถที่จะให้รถทดลองดังกล่าววิ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1) ลักษณะ Floating Car Technique คือ จะให้รถทดลองวิ่งด้วยความเร็วปกติ ที่ทำให้มีสภาพปะปนอยู่ในกระแสจราจร โดยพยายามให้รถที่แซงขึ้นไป มีจำนวนใกล้เคียงกันกับจำนวนรถที่ถูกรถทดลองแซง

2) ลักษณะที่ให้รถทดลองวิ่งด้วยความเร็วเฉลี่ย (Average Speed Method) คือ จะให้รถทดลอง วิ่งด้วยความเร็วที่น่าจะเป็นความเร็ว ที่คาดว่าเหมาะสม สำหรับพื้นที่ศึกษานั้น

วิธีรถทดลองนี้ ผู้สำรวจและเก็บข้อมูล จะนั่งอยู่บนรถดังกล่าวโดยมีนาฬิกาจับเวลา 2 อัน สำหรับนาฬิกาอันแรก จะเริ่มจับเวลาตั้งแต่เมื่อเริ่มผ่านจุดเริ่มต้นของเส้นทางที่ศึกษา และบันทึกเวลาที่อ่านได้ เมื่อผ่านจุดควบคุมต่าง ๆ (check point) ที่กำหนดขึ้นบนเส้นทางนั้น ซึ่งสามารถเห็นได้ชัดเจน และง่ายต่อการเข้าใจได้ถูกต้องตรงกัน ในกรณีที่มีผู้สำรวจหลายคน ส่วนนาฬิกาจับเวลาอีกอันหนึ่งนั้น จะใช้วัดช่วงเวลาที่มีการหยุด หรือเกิดความล่าช้าขึ้นแต่ละครั้ง โดยจะทำการบันทึกข้อมูล ทั้งเวลา และตำแหน่ง ตลอดจนสาเหตุของความล่าช้าเหล่าเหล่านั้น ลงบนแบบฟอร์มที่ใช้ในการสำรวจ หรืออาจจะใช้การพูดบันทึกลงในเทปบันทึกเสียงก็ได้

ปัจจุบันยังไม่ได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงาน เพื่อให้ผู้สำรวจเพียง 1 คน สามารถทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวได้เอง เช่น มิเตอร์วัดความเร็ว และความล่าช้า หรือเวลาในการเดินทาง มิเตอร์บันทึกความเร็ว และ Traffic Chronograph เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.2 วิธีป้ายทะเบียนรถ (License Plate Method) จะเป็นวิธีที่ใช้ในกรณีที่มีความต้องการเพียงข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเดินทางเท่านั้น โดยจะแบ่งผู้สำรวจออกเป็น 2 กลุ่ม สำหรับกลุ่มแรกนั้นจะให้ประจำอยู่ตรงบริเวณจุดเริ่มต้นของเส้นทาง ส่วนกลุ่มที่ 2 ประจำอยู่ที่จุดปลายทางของช่วงเส้นทางที่ศึกษา เพื่อคอยสังเกตและบันทึกข้อมูล ซึ่งมีเวลา และหมายเลขทะเบียนของรถแต่ละคันที่วิ่งผ่านจุดดังกล่าว เมื่อสิ้นสุดช่วงเวลาการเก็บข้อมูล ก็จะนำข้อมูลเลขทะเบียนรถที่ได้จากทั้ง 2 ตำแหน่งนั้น มาจับคู่เลขทะเบียนที่ตรงกันและหาเวลาในการเดินทางโดยคำนวณจากความแตกต่างระหว่างเวลาที่บันทึกไว้ ที่ตำแหน่งทั้งสองของช่วงเส้นทางที่ศึกษา ซึ่งข้อควรระวังสำหรับวิธีนี้ก็คือ นาฬิกาจับเวลาที่ใช้ที่ตำแหน่งทั้งสองนั้น เวลาจะต้องตรงกันเสมอ

3.2.3.3 วิธีถ่ายรูป (Photographic Method) โดยมากแล้ว วิธีนี้จะใช้ในงานวิจัย ซึ่งสามารถใช้ภาพดังกล่าว หาความสัมพันธ์อื่น ๆ ได้อีกหลายอย่าง เช่น ความเร็ว ช่วงห่าง การใช้ช่องทาง อัตราเร่ง รูปแบบการแทรกเข้าหรือตัดผ่าน ตลอดจนความล่าช้าที่บริเวณทางแยก แต่วิธีนี้นั้น เหมาะสำหรับช่วงเส้นทางระยะสั้น ๆ เท่านั้นและไม่นิยมใช้ในงานขนาดใหญ่ ๆ ที่มีเนื้อหากว้างๆ

3.2.3.4 วิธีการสัมภาษณ์ (Interview Method) เป็นวิธีที่เหมาะสำหรับ ความต้องการ ข้อมูลในปริมาณมาก ๆ แต่เวลาและงบประมาณค่าใช้จ่าย ในการสำรวจมีน้อย ซึ่งปกตินิยมทำการสัมภาษณ์ผู้ทำงาน ในสถานที่ทำงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งไปและกลับ จากสถานที่ทำงานในวันที่กำหนด ถ้าได้รับความร่วมมืออย่างดีแล้ว ข้อมูลที่ได้นั้นจะให้ผลอย่างน่าพอใจ สำหรับกรณีเฉพาะที่มีการเดินทางเกิดขึ้นนั้น ๆ

3.2.3.5 วิธีการเคลื่อนที่ของรถ (Moving Car Method) เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นโดย RRL (Road Research Laboratory) ในอังกฤษ โดยใช้รถทดลองวิ่งบนเส้นทางที่ศึกษาในแต่ละทิศทาง ตามครั้งที่กำหนด ส่วนเส้นทางที่ศึกษานั้นจะถูกแบ่งเป็นช่วงๆ ตามจุดควบคุม (Check Point) เพื่อประโยชน์ในการหาความเร็ว และความล่าช้าในแต่ละช่วงของเส้นทางที่ทำการศึกษานั้น ในกรณีที่ต้องการผลอย่างละเอียดสำหรับช่วงต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คนเดินเท้า (Pedestrian)

งานทางด้านวิศวกรรมจราจร มีความมุ่งหมายเกี่ยวกับการจัดการเพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพแก่ผู้ขับขี่รถ แต่จากการที่พื้นที่ของถนนนั้น นอกจากรถยนต์แล้ว ยังมีคนเดินเท้าใช้เป็นทางสัญจรไปมาร่วมด้วย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาในส่วนของคนเดินเท้าอีกส่วนหนึ่ง

โดยปกติในเขตเมือง จะมีปริมาณคนเดินเท้าเป็นจำนวนมาก จึงต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่เอาไว้ สำหรับอำนวยความสะดวกแก่คนเดินเท้า ในส่วนที่เดินตามถนนให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ อันอาจจะเกิดขึ้นจากรถยนต์ที่วิ่งไปมาบนถนน อาจจะอยู่ในรูปแบบของทางเดินเท้า (footpath) ทั้ง 2 ข้างของถนน ซึ่งก็จะมีการสัญจรในทั้งสองทิศทาง ทั้ง 2 ข้างถนน ในกรณีที่มีความต้องการที่จะเดินข้ามฟากไปยังฝั่งตรงข้ามของถนนนั้น ลักษณะเช่นนี้ จะเกิดการขัดแย้งกันกับการเคลื่อนที่ของรถ ซึ่งโดยปกติคนเดินเท้าที่ต้องการข้ามถนนจะยืนอยู่ริมถนน เพื่อรอจนกว่าจะมีช่องว่างของกระแสจราจรมากพอที่เขาจะคิดว่าสามารถตัดข้ามไปได้ โดยไม่เกิดอันตราย เขาจึงจะตัดสินในข้ามไป ขนาดของช่องว่างของกระแสจราจรที่จะยอมรับได้ (gap acceptance) นั้นก็ขึ้นอยู่กับความเร็ว และระยะทางที่ห่างออกไปของรถที่กำลังวิ่งเข้ามา รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการข้ามถนน ถ้าหากมีการตัดสินใจผิด และผู้ขับขี่รถ ควบคุม และบังคับรถให้หยุดไม่ทัน ก็อาจจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ดังนั้นถ้าประมาณคนข้ามมีมากพอสมควร การที่จะปล่อยให้มีการข้ามถนนตามอำเภอใจตรงไหนก็ได้นั้น อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และส่งผลให้เกิดความล่าช้า ทั้งต่อการจราจรและต่อผู้ข้ามถนนเองได้ง่าย จึงได้มีการจัดเตรียมบริเวณสำหรับข้ามถนนให้มีอยู่เป็นช่วง ๆ ที่เรียกว่า ทางม้าลาย โดยมีการติดตั้งป้ายเครื่องหมาย สำหรับเตือนให้ผู้ขับขี่ชะลอรถ และเพิ่มความระมัดระวัง เมื่อมีทางม้าลายอยู่ข้างหน้า ซึ่งในลักษณะนี้จะเกิดความล่าช้าขึ้น ทั้งต่อผู้ที่คอยจะข้ามถนน และรถที่จอดรอขณะให้คนเดินข้ามถนน ขนาดของความล่าช้าที่เกิดขึ้น ถ้ายังอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ก็จะยังคงสภาพของทางม้าลายต่อไป แต่ถ้าเกินสภาพที่จะยอมรับได้ ก็จำเป็นต้องจัดทำเป็นสะพานคนข้าม หรืออุโมงค์คนข้าม เพื่อให้การเคลื่อนตัวของการจราจรและของคนเดินข้าม เป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน โดยการลดจุดขัดแย้งในการเคลื่อนที่ ที่ระดับเดียวกันของทั้ง 2 ส่วนออกไป

การสำรวจประมาณคนเดินเท้า อาจจะเป็นปริมาณคนที่เดินตามถนน โดยจะนำไปใช้ในการหาความกว้างของทางเดินเท้า หรือนำไปใช้ในการพิจารณา เพื่อเสนอความยาวของรั้วกั้นริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเดินเท้า นอกจากนั้นก็ยังมีปริมาณคนเดินเท้า ในบริเวณที่จัดไว้สำหรับเดินข้ามถนน เช่น ทางม้าลาย สัญญาณไฟคนข้ามถนน สะพานคนข้าม หรืออุโมงค์คนข้าม โดยวิธีการนับนั้นก็จะใช้คนนับ ในลักษณะเดียวกันกับการสำรวจปริมาณการจราจร

ส่วนช่วงเวลาของการนับ อาจจะนับตลอดวันหรือนับเฉพาะช่วงเวลาชั่งโมงเร่งด่วนตอนเช้ากับตอนเย็น และช่วงเวลาเฉลี่ยทั่วไปเท่านั้น ในบางครั้งช่วง peak ของปริมาณการจราจรอาจจะแตกต่างไปจากช่วง peak ของคนเดินเท้าก็ได้ ในกรณีมีปริมาณคนเดินข้ามถนนมาก อาจจะใช้การสุ่มเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลา คือ เก็บแล้วก็พักช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นก็เก็บต่ออีก ทำอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบช่วงเวลาที่ต้องการ ซึ่งประมาณคนเดินเท้าทั้งหมดก็คือ สองเท่าของประมาณคนเดินที่บันทึกเก็บไว้นั่นเอง

การนับคนเดินตามถนน อาจใช้วิธีให้ผู้สำรวจเดินไปด้วยก็ได้ ในลักษณะทำนองกับการสำรวจปริมาณการจราจร โดยวิธี Moving Car Technique ซึ่งก็คือ ผู้สำรวจเดินไปตามทางเดินเท้าในทิศทางหนึ่ง แล้วนับคนเดินถนนที่เขาแซงผ่าน และสวนทางแยกกัน แล้วหักลบด้วยคนที่เดินแซงเขาไป จากนั้นเดินกลับในทิศทางตรงข้าม ในขนาดความเร็วของการเดินเท่าเดิม และนับคนในทำนองเดียวกัน ค่าเฉลี่ยของการนับ 2 ครั้งดังกล่าว จะเป็นค่าประมาณของปริมาณคนเดินถนนทั้งหมด ยังจะต้องคำนึงถึงช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้น ในการพิจารณาถึงปริมาณคนเดินเท้ายังจะต้องคำนึงถึงช่วงเวลา Peak Hour ที่มีการระบายคนออกมาจากระบบขนส่งมวลชนหลัก ๆ เช่น รถไฟ รถเมล์ สถานีเดินรถ หรือแหล่งรวมผู้คนมาก ๆ เช่น นิคมอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า ที่ทำงาน หรืออาคารพาณิชย์ต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อปริมาณคนเดินเท้าที่ทำการสำรวจได้เป็นอย่างมาก และจะส่งผลต่องานวางแผน หรือออกแบบสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกแก่คนเดินเท้า

3.4 การขนส่งสาธารณะ (Public Transport)

ในส่วนของการพิจารณาถึงปัญหาทางการจราจรนั้น จำเป็นที่จะต้องทราบถึงว่า การขนส่งสาธารณะนั้น มีผลในการเคลื่อนย้ายผู้คนในพื้นที่ศึกษาในส่วนใด การศึกษาถึงเรื่องนี้ จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการขนส่งสาธารณะที่จะต้องรวบรวม คือ

1. เส้นทางบริการและจุดจอดรับ และส่งผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความถี่ของการวิ่งบริการ ช่วงเวลาในการบริการ ความเร็ว และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง
3. ความจุผู้โดยสาร และจุดใดที่มีปริมาณผู้โดยสารมากเกินกว่าความจุ
4. คิว จำนวนผู้โดยสารที่รอ และเวลารอเฉลี่ย

นอกจากนั้น ยังอาจจำเป็นต้องมีการวัดหาความสม่ำเสมอในการบริการ ระหว่าง peak hour ซึ่งโดยปกติ มักจะผิดหรือคลาดเคลื่อนออกไปจากความถี่ปกติที่ต้องการจะให้เป็น และอาจใช้เป็นดัชนีบอกถึงความแออัดได้เป็นอย่างดี โดยอาจสังเกต หรือเก็บข้อมูลที่เวลาเดียวกันกับการสำรวจ ทั้งในส่วนของปริมาณการขนผู้โดยสาร และการสำรวจจำนวนผู้โดยสารบนรถ ซึ่งอาจจะทำที่จุดกำหนด ในบริเวณที่ทราบว่ามีผู้ใช้บริการมาก ๆ และตามจุดสำคัญ เช่น ป้ายรถเมล์ที่ใกล้กับ O-D Survey มากที่สุด

3.5 การจอดรถ (Parking)

การจอดรถนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่ง ในเมืองใหญ่ ๆ เพราะเมื่อมีการใช้ยานพาหนะในการเดินทางกันมาก โดยเฉพาะรถที่ไม่ใช่บริการสาธารณะแล้ว ก็จำเป็นที่จะต้องมีความต้องการในการจอดรถตามไปด้วย ซึ่งในการจอดนั้นอาจจะมีจุดประสงค์ต่าง ๆ กัน เช่น ติดต่อธุรกิจการงาน ซื้อของ หรือทำงาน ช่วงเวลาของการจอดนั้นก็จะยาวนานแตกต่างกันไปด้วย โดยสามารถดูได้จากลักษณะของพื้นที่บริเวณนั้น ๆ ว่ามีกิจการ หรือลักษณะการใช้ที่ดินในประเภทใด เช่น ถ้าเป็นบริเวณย่านการค้า หรือห้างสรรพสินค้าแล้ว ช่วงเวลาของการจอดรถมักจะไม่ค่อยยาวนานเท่าใดนัก คือ เมื่อซื้อของเสร็จก็กลับ แต่ถ้าเป็นลักษณะของที่ทำงานแล้ว ช่วงเวลาในการการจอดรถ ในกรณีของผู้มาทำงานนั้น ก็จะยาวนานตลอดช่วงเวลาของการทำงานตั้งแต่เช้าจนถึงเย็นเลิกงาน แต่ในปัจจุบันนี้ ตามปกติสถานที่ทำงานหรืออาคารต่าง ๆ มักจะมีบริเวณพื้นที่จอดรถของตัวเองอยู่แล้ว โดยเฉพาะอาคารขนาดใหญ่ ๆ นั้นจะมีกฎข้อบังคับของทางราชการ เกี่ยวกับมาตรการเตรียมการรองรับความต้องการทางด้านนี้อยู่แล้ว นอกเหนือจากมาตรการที่จะแก้ไขปัญหาการจราจรในบริเวณใกล้เคียง เมื่อมีโครงการนั้น ๆ เกิดขึ้น

การจอดรถที่จะมีปัญหาโดยตรงต่อสภาพการจราจรบนถนน ก็คือ การจอดรถริมถนน ซึ่งทำให้ไปลดพื้นที่ของถนน สำหรับการเคลื่อนที่ของกระแสการจราจรอื่น ๆ และใช้ความเร็วได้ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต็มที่ เนื่องจากต้องคอยระมัดระวังว่าจะมีการชะลอเพื่อจะจอดรถของรถคันหน้า หรือมีรถออกจากที่จอดรถตรงบริเวณใดบ้าง ทำให้ความจุของถนนลดลงจากที่ควรจะเป็น

ตามปกติแล้ว การกำหนดพื้นที่สำหรับการจอดรถนั้น จะเกี่ยวข้องโดยเริ่มต้นมาจากการกำหนดผังเมือง ประเภทของการใช้ที่ดิน ตามลำดับมาจนถึงการกำหนดประเภทของถนน ซึ่งสอดคล้องกับประเภทของการใช้ที่ดินทั้ง 2 ข้าง ดังนั้นประเภทของถนนจึงมีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อการกำหนดบริเวณสำหรับการจอดรถ ดังนี้

3.5.1 ถนนสายย่อย (The Local Subsystem) ถนนประเภทนี้ เป็นถนนที่สร้างขึ้นสำหรับบริการผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณทั้ง 2 ข้างทางของถนนนั้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการจอดรถริมถนนมาก

3.5.2 ถนนสายรอง (The Collector Subsystem) ถนนประเภทนี้ เป็นถนนใช้สำหรับเชื่อมระหว่างถนนสายย่อยกับถนนสายหลัก ซึ่งบางกรณีนั้นก็เน้นความสำคัญของผู้ใช้ที่อยู่ทั้งสองข้างทางของถนน ดังนั้น จึงอาจจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับพื้นที่สำหรับการจอดรถริมถนนมากว่า พื้นที่สำหรับการเคลื่อนตัวของกระแสจราจร

3.5.3 ถนนสายหลัก (The Arterial Subsystem) ถนนประเภทนี้ สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์หลักสำหรับการเคลื่อนที่ของกระแสจราจร ซึ่งจำเป็นที่จะต้องให้ความสะดวกปลอดภัย และความรวดเร็ว ตลอดจนความคล่องตัวต่อกระแสจราจรที่ผ่านไปบนถนนนี้ มากกว่าการจอดรถ ดังนั้นถนนประเภทนี้อาจจะมีการห้ามจอดรถ หรือห้ามจอดเป็นบางช่วงเวลาที่มีปริมาณการจราจรสูง ๆ ก็ได้

การศึกษาเกี่ยวกับการจอดรถนั้น อาจจะเป็นการศึกษาในลักษณะกว้าง ๆ หรือจำกัด โดยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ และความต้องการในการศึกษานั้น ตลอดจนปัจจัยทางด้านอื่น ๆ เช่น งบประมาณค่าใช้จ่าย, กำลังคนและเวลา โดยทั่วไปแล้ว การศึกษาการจอดรถจะมีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อแสดงถึงจำนวน และตำแหน่งของบริเวณพื้นที่จอดรถ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งริมถนน ห่างจากถนน และอาคารจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อจะดูถึงลักษณะของการจอดรถที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การใช้พื้นที่จอดรถ ช่วงเวลาของการจอด ระยะเวลาของการจอด รวมทั้งการจอดรถในลักษณะผิดกฎหมายต่าง ๆ

3. เพื่อประเมินว่า มาตรการที่ใช้ควบคุมการจอดรถในสภาพปัจจุบัน มีความเหมาะสมเพียงพอหรือไม่เพียงใด

แต่ก่อนที่จะทำการศึกษาการจอดรถนั้น ควรจะได้เตรียมข้อมูล หรือศึกษาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ไว้ก่อน คือ

1. จำนวนและประเภทของสถานที่จอดรถ
2. จุดประสงค์ในการใช้สถานที่จอดรถนั้น ๆ
3. ปริมาณความต้องการที่จอดรถ
4. ลักษณะของความต้องการในการจอดรถ
5. บริเวณ หรือตำแหน่งของสถานที่ ที่ก่อให้เกิดความต้องการในการจอดรถ
6. ค่าใช้จ่าย หรือค่าธรรมเนียม สำหรับการจอดรถ รวมทั้งปัจจัยทางด้านการควบคุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวองกับการจอดรถ

ส่วนวิธีการที่เหมาะสมในการศึกษาการจอดรถนั้น ควรจะเป็นดังนี้ คือ

1. เลือกบริเวณที่จะศึกษา ซึ่งส่วนมากแล้วจะอยู่ภายในเมือง ซึ่งมีการประกอบธุรกิจการค้าต่าง ๆ มากมาย และมีความต้องการพื้นที่ ที่ใช้สำหรับการจอดรถด้วย

2. จัดทำรายการสถานที่ หรือ บริเวณจอดรถ ในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งพื้นที่ว่าง บริเวณริมถนนที่อนุญาตให้จอดรถได้อย่างถูกกฎหมาย และที่ห้ามจอด สถานที่จอดรถ โดยเฉพาะที่ไม่ติดถนน อู่รถ หรือสถานีบริการ พร้อมรายละเอียดเกี่ยวกับพื้นที่จอดรถ และอัตราค่าธรรมเนียมในการจอดรถ

3. ทำการนับรถด้วยวิธี Cordon Count โดยนับรถที่ผ่านเข้ามา และออกไปจากบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นช่วงเวลา ช่วงละ 15 หรือ 30 นาที ระหว่างเวลา 07.00 น. ถึง 19.00 น. จากนั้น ก็หาจำนวนรถที่มีสะสมอยู่ในพื้นที่ศึกษาที่เวลาใด ๆของช่วงเวลาสำรวจ และปริมาณการสะสมสูงสุดนั้น ก็จะเป็นตัวดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงความต้องการในการจอดรถในพื้นที่ศึกษา แต่วิธีนี้อาจเกิดความผิดพลาดได้มาก ถ้าพื้นที่นั้นเป็นเขตที่อยู่อาศัย ซึ่งมี Trip end มาก

4. ทำการสำรวจการใช้ที่จอดรถ ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่เวลา 8.00 น. - 18.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาทำงานของแต่ละวัน โดยผู้สำรวจจะทำการสำรวจผ่านไปตามถนน และพื้นที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทุกๆ 15 หรือ 30 นาที และบันทึกเลขทะเบียนรถ รวมทั้งประเภทของรถที่จอดอยู่ในพื้นที่จอดรถ ตลอดจนลักษณะการจอดที่ฝ่าฝืนข้อกำหนดด้วย สำหรับพื้นที่จอดรถในบริเวณใกล้ ๆ กับสถานที่ ที่ทำให้เกิดมีการจอดรถ เช่น ตลาด นั้นก็คงต้องลดช่วงความถี่ของการสำรวจให้สั้นลงอีก อาจจะเป็น 5 หรือ 10 นาที ตามความเหมาะสม

ประเภทของรถที่จอด

1. ที่จอดรถริมถนน ซึ่งยังแบ่งออกเป็นหลายแบบ คือ
   - ประเภทอนุญาตให้จอดได้เลย
   - ประเภทอนุญาตให้จอดได้ โดยเสียค่าธรรมเนียมในการจอด ผ่านพนักงานเก็บ หรือมิเตอร์
   - ประเภทจอดได้ชั่วขณะ โดยผู้ขับต้องประจำอยู่ในตำแหน่ง

2. ที่จอดรถนอกถนน ซึ่งมีทั้ง พื้นที่โล่งระดับพื้นดิน หรืออาคารจอดรถหลายระดับ ซึ่งบางแห่งอาจใช้สำหรับจอดส่วนตัว หรือจอดสำหรับกิจการส่วนตัวเท่านั้น

3.6 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยนี้ เป็นวิธีการทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป โดยชุดหนึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม (dependent variable) ชุดที่เหลือเป็นตัวแปรอิสระ (independent variable) เพื่อจะนำเอาลักษณะความสัมพันธ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนค่าตัวแปรหนึ่ง เมื่อทราบค่าตัวแปรที่เหลือ การถดถอยจำแนกออกเป็น 2 แบบคือ แบบเชิงเดียว และเชิงซ้อน ขึ้นอยู่กับจำนวนของตัวแปรที่นำมาหาความสัมพันธ์ดังนี้

3.6.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเดียว (Simple Regression Analysis) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุด คือ ชุดหนึ่งเป็นตัวแปรตาม อีกชุดหนึ่งเป็นตัวแปรอิสระ

3.6.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) เป็นการหาความสัมพันธ์ที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 ชุดขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งเชิงเดียวและเชิงซ้อนที่กล่าวมานั้น มีความสัมพันธ์ได้ 2 แบบ คือ แบบเส้นตรง (linear) และเส้นโค้ง (non linear หรือ curvilinear) ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์แบบเส้นตรงโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบ

$$y = \hat{a} + \hat{b}x + e \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.3)$$

โดยที่ $\hat{a}$ = ค่าของตัวแปรตามเมื่อตัวแปรอิสระเป็นศูนย์ หรือ ค่าของจุดตัดแกน y

$\hat{b}$ = ค่าความลาดของเส้นการถดถอย หรือสัมประสิทธิ์ของการถดถอย

e = ค่าความคลาดเคลื่อน (error term)

ทั้งค่า $\hat{a}$ และ $\hat{b}$ จะเป็นตัวคาดคะเน (estimator) ส่วนที่มีค่าความคลาดเคลื่อนด้วยนั้น ก็เนื่องจากว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าว วิเคราะห์มาจากข้อมูลตัวอย่างที่สุ่มเก็บมา ซึ่งไม่ใช่ข้อมูลทั้งหมด เพราะฉะนั้นความสัมพันธ์นี้จึงไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่ถูกต้องแท้จริง ดังนั้น ค่า y ที่ได้จากความสัมพันธ์ดังกล่าว จึงต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนรวมอยู่ด้วย ซึ่งถ้าให้ $\hat{y} = y - e$ แล้ว จะได้ความสัมพันธ์ใหม่เป็น

$$\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.4)$$

การหาค่าตัวคาดคะเนของสมการนิยมใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพราะจะได้ตัวคาดคะเนที่ไม่โน้มเอียงหรือคลาดเคลื่อน (unbiased estimator) และค่าความแปรปรวนจะมีค่าน้อยที่สุด โดยเส้นการถดถอยจะมีค่า $\sum e = 0$ และ $\sum e_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด และเส้นจะผ่านจุดตัดของ $\bar{x}$ และ $\bar{y}$ เมื่อ $\bar{x} = \sum x/n$, $\bar{y} = \sum y/n$ โดยที่ n คือข้อมูล x หรือ y เขียนเป็นสูตรได้ ดังนี้คือ

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.5)$$

$$b = [\sum x_i y_i - \{(\sum x_i \times \sum y_i)/n\}] / [\sum x_i^2 - \{(\sum x_i)^2/n\}] \quad \ldots\ldots \quad (3.6)$$

ส่วนการพิจารณาว่าเส้นการถดถอยที่ได้มีความเหมาะสม หรือแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้มากน้อยเพียงใดนั้น สามารถดูได้จากค่า R^2 ซึ่งเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (coefficient of determination) ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างผลรวมกำลังสองของการกระจายที่อธิบายได้ กับ ผลรวมกำลังสองของการกระจายทั้งหมด เขียนเป็นสูตรได้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$R^2 = \{(\Sigma x_i y_i)^2\} / \{\sum x_i^2 \times \sum y_i^2\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.7)$$

ซึ่งจะมีคุณสมบัติดังนี้

1. R^2 จะมีค่าเป็น + เสมอ
2. R^2 จะมีค่าเป็น 0 ถึง 1 หรือ 0% ถึง 100%

โดยประโยชน์ของค่า R^2 นี้ก็คือ ใช้เป็นดัชนีแสดงถึงความใกล้ชิดระหว่างเส้นถดถอยกับค่า y ดังนี้

1. ค่า $R^2 = 1$ แสดงว่าค่า y อยู่บนเส้นถดถอยทุกจุด
2. ค่า R^2 มีค่ามาก แสดงว่าค่า y อยู่ใกล้ชิดกับเส้นถดถอย
3. ค่า R^2 มีค่าน้อยมาก แสดงว่าค่า y อยู่ห่างเส้นถดถอย
4. ค่า $R^2 = 0$ แสดงว่าค่า y จะกระจายห่างจากเส้นถดถอยมาก และหาแนวโน้มไม่ได้

จะเห็นว่าค่า R^2 เป็นดัชนีชี้ถึงความเหมาะสมของเส้นว่า จะแสดงแนวโน้มของข้อมูลบนแผนภาพได้มากน้อยเพียงใด เช่น กรณีศึกษาการถดถอยของข้อมูลบนเส้นตรงจะเห็นได้ว่า ถ้าค่า R^2 เข้าใกล้ 1 หรือใกล้เคียง 1 แสดงว่า แนวโน้มของข้อมูล จะเป็นแนวลักษณะเส้นตรงมากที่สุด แต่ถ้า R^2 มีค่าใกล้เคียง 0 แสดงว่า แนวโน้มมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง โดยอาจจะเป็นเส้นโค้งก็ได้ นอกจากนั้นยังใช้ค่า R^2 เป็นดัชนีแสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระ (x) ที่มีต่อตัวแปรตาม (y) เพราะค่า R^2 จะบอกให้ทราบว่า การกระจายทั้งหมดของค่า y นั้น สามารถอธิบายได้จากสมการการถดถอยนี้ร้อยละเท่าใด หรือกล่าวได้ว่า ข้อมูลตัวแปรอิสระ (x) มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (y) ร้อยละเท่าใด ส่วนตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจาก x โดยรวมแล้ว จะมีอิทธิพลอยู่ร้อยละ $(1-R^2)\times 100$ หรือการคาดคะเนจากสมการถดถอยนั้น มีความคาดเคลื่อนร้อยละ $(1- R^2)\times 100$ นั่นเอง

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation) แบบเส้นตรงเชิงเดียว หรือค่า r นั้น จะเป็นการศึกษาถึง

1. การวัด หรือตรวจสอบหาความมากน้อยของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุด โดยไม่ต้องการทราบว่าอะไรควรเป็นเหตุ และอะไรควรเป็นผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวัด หรือตรวจสอบว่า สมการการถดถอยที่ศึกษานั้น เป็นสมการที่เหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient of correlation) หรือ ค่า r นั้นสามารถหาได้จากสูตร

$$r = \{\Sigma[x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})]\} / \{\Sigma(x_i-\bar{x})^2\Sigma(y_i-\bar{y})^2\}^{1/2}$$

$$= \{\Sigma x_i y_i\} / \{\Sigma x_i^2 \Sigma y_i^2\}^{1/2}$$

$$= \{\Sigma x_i y_i\} / \{\Sigma x_i \Sigma y_i\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.8)$$

โดยคุณสมบัติของ r มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 ในกรณีที่มีค่าเป็น + แสดงว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ (-) ก็แสดงว่าตัวแปร 2 ตัวนั้น มีความสัมพันธ์ไปในด้านตรงกันข้าม

3.7 การวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์จากข้อมูลที่สำรวจมา

ค่าพารามิเตอร์ที่นิยมใช้ส่วนมาก ก็คือ ค่าเฉลี่ย (mean) และความแปรปรวน (variance) ของข้อมูลที่ทำการสำรวจ โดยข้อมูลที่สำรวจหรือเก็บมาจากสนามนั้น เราจะถือว่าเป็นข้อมูลที่ได้สุ่มเก็บเป็นตัวอย่างมาจากข้อมูลจริง ๆ ทั้งหมด ซึ่งเราไม่สามารถจะเก็บรวบรวมทั้งหมดได้ ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ที่เราหาได้ จึงเป็นเพียงค่าประมาณของค่าจริง ๆ เท่านั้น ซึ่งการประมาณดังกล่าว จะนำวิธีการทางสถิติมาใช้ เรียกว่า การประมาณค่า (estimation) โดยแบ่งเป็นการประมาณค่าเป็นจุด (point estimation) และการประมาณค่าเป็นช่วง (interval estimation)

วิธีในการประมาณค่าพารามิเตอร์ มี 2 วิธี คือ

1. วิธีการของโมเมนต์ (Method of Moment)
2. วิธีการของความเป็นไปได้มากที่สุด (Method of Maximum Likelihood)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยค่าพารามิเตอร์ที่ดีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. Unbiasness จะเป็นคุณสมบัติที่ Expected Value หรือ ค่าประมาณได้จากข้อมูลตัวอย่าง มีค่าเท่ากับพารามิเตอร์ของข้อมูลจริง ๆ ทั้งหมด
2. Consistency คือ คุณสมบัติที่ เมื่อจำนวนตัวอย่าง n ที่เก็บมาเพิ่มค่าเข้าใกล้ แล้ว ตัว Estimator จะมีค่าเข้าใกล้พารามิเตอร์ของข้อมูลทั้งหมด
3. Efficiency คือ คุณสมบัติที่ตัว Estimator มีค่าความแปรปรวนน้อย
4. Sufficient คือ คุณสมบัติที่ ข้อมูลที่เก็บมา เพื่อใช้ในการประมาณค่า Estimator นั้น เพียงพอที่จะเป็นตัวแทนของข้อมูลได้ทก ๆ แง่

ในกรณีของค่าการประมาณเป็นช่วงนั้น ขนาดช่วงของค่าพารามิเตอร์ ซึ่งมักจะเป็นค่าเฉลี่ย จะขึ้นอยู่กับระดับของความเชื่อมั่นที่กำหนด ถ้าระดับความเชื่อมั่นสูง ขนาดช่วงของค่าเฉลี่ยก็จะกว้าง แต่ถ้าระดับความเชื่อมั่นต่ำ ขนาดช่วงของค่าเฉลี่ยก็จะแคบ ซึ่งตีความหมายได้ว่า ถ้าขนาดช่วงของค่าเฉลี่ยกว้าง โอกาสค่าเฉลี่ยของข้อมูลจะอยู่ในช่วงดังกล่าวก็มีมาก จึงมีระดับความเชื่อมั่นสูง แต่ถ้าแคบก็เป็นในทำนองกลับกัน ส่วนการจะหาช่วงของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่นต่าง ๆ นั้น สามารถหาได้ ทั้งเมื่อทราบ และไม่ทราบความแปรปรวนของข้อมูลทั้งหมด โดยในกรณีหลังนี้ เราสามารถประมาณค่าความแปรปรวนได้จากข้อมูลตัวอย่าง โดยใช้สูตร

$$S^2 = \{1/(n-1)\} \times \sum_{i=1}^{n}(X_i-\overline{X})^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.9)$$

หรือ

$$S^2 = \{1/(n-1)\} \times \left(\sum_{i=1}^{n}X_i^2-n\overline{X}^2\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.10)$$

โดยที่ S^2 = ความแปรปรวนของข้อมูลตังอย่าง

n = จำนวนข้อมูล

X_i = ข้อมูลที่ i โดย i = 1 ถึง n

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลตัวอย่าง

ซึ่งช่วงค่าที่แน่นอนของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่นต่าง ๆ สามารถหาได้ ถ้าข้อมูลทั้งหมดมีการกระจายแบบปกติ และการกระจายความน่าจะเป็นของ $(\overline{X}-\mu) \times (S/\sqrt{n})$ เป็น t-Distribution มี Degree of Freedom (f) เท่ากับ (n-1) โดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\mu(1-\alpha) = \bar{X} - t\alpha/2, f \times (s/\sqrt{n}), \bar{X} + t\alpha/2, f \times (s/\sqrt{n}) \quad \ldots \quad (3.11)$$

โดยที่ $1-\alpha$ = ระดับความเชื่อมั่น

μ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด

t = p-Percentile Value of he t-Distribution

3.8 การเดินทางของคน

การเดินทางเป็นผลสืบเนื่องมาจากพฤติกรรมความเป็นอยู่ของคน คนเป็นสัตว์สังคมและเนื่องจากการอยู่รวมเป็นสังคมนี่เอง ทำให้คนแต่ละคนมีกิจกรรมที่ต้องทำ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ของคนนั้นจำเป็นต้อง อาศัยการเดินทางนั่นเอง

การเดินทางเป็นการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่ง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นการเดินทาง (Origin : i) ไปยังอีกจุดหนึ่งซึ่งเป็นจุดหมายปลายทาง (Destination : j) ของการเดินทางนั้น ด้วยวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง

การเดินทางของคนส่วนมาก มีจุดเริ่มต้นหรือจุดหมายปลายทางที่บ้าน ดังนั้นในการศึกษาถึง การเดินทางของคน จึงนิยมจัดกลุ่มของการเดินทางออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ก่อนคือ กลุ่มที่การเดินทางนั้น มีจุดเริ่มต้นหรือจุดหมายปลายทางที่บ้าน (Home Based) และกลุ่มที่การเดินทางนั้นมีจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง (Non Home Based) นอกจากนั้น กลุ่มการเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่บ้าน ยังนิยมถูกจัดให้แยกย่อยลงไปอีกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทางทั้งนี้เพื่อที่จะทำให้ การเดินทางที่มีพฤติกรรมของการเดินทางใกล้เคียงกันมาอยู่รวมกัน วัตถุประสงค์ของการเดินทางเหล่านั้น ได้แก่ ไปทำงาน ไปโรงเรียนและอื่น ๆ การทำเช่นนี้ จะทำให้สามารถศึกษาถึง ความสัมพันธ์ของจำนวนการเดินทาง กับตัวแปรที่เป็นปัจจัยให้เกิดการเดินทางได้ชัดเจนและใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น ตามปกตินักวางแผนและวิศวกรมักจะแบ่งการเดินทางออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การเดินทางจากบ้านเพื่อไปทำงาน หรือการเดินทางจากที่ทำงานเพื่อกลับบ้าน (Home Based Work : HBW) ในเขตเมืองการเดินทาง เพื่อวัตถุประสงค์นี้จะมีสัดส่วนมากที่สุด

ข. การเดินทางของนักเรียนจากบ้านเพื่อไปโรงเรียน หรือการเดินทางจากโรงเรียนเพื่อกลับบ้าน (Home Based School : HBS) การเดินทางด้วยวัตถุประสงค์นี้มีสัดส่วนที่ค่อนข้างมากในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล และโดยเฉพาะในการศึกษานี้ บริเวณศึกษามี สจล.เป็นจุดดึงดูดการเดินทางที่สำคัญ

ค. การเดินทางจากบ้านไปยังที่อื่น ๆ หรือการเดินทางจากที่อื่น ๆ เมื่อกลับบ้าน (Home Based Others : HBO)

ง. การเดินทางจากที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่บ้าน ไปยังจุดหมายปลายทางที่ไม่ใช่บ้าน (Non Home Based : NHB)

วัตถุประสงค์ในการเดินทาง สามารถจำแนกได้จากข้อมูลการสัมภาษณ์การเดินทาง ซึ่งโดยปกติจะสัมภาษณ์ถึงลักษณะการใช้ที่ดินที่จุดเริ่มต้น และที่จุดหมายปลายทาง ข้อมูลส่วนนี้จะสื่อความหมายให้ผู้ทำการศึกษาเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการอยู่ หรือไปยังสถานที่นั้น ๆ คุณลักษณะของการใช้ที่ดินที่ทำการสัมภาษณ์จะประกอบด้วย บ้าน, ทำงาน, โรงเรียน, ธุรกิจส่วนตัว, ธุรกิจเกี่ยวกับงาน, เปลี่ยนรูปแบบ, พักผ่อน, และอื่น ๆ ซึ่งนำมาใช้ประกอบการพิจารณา แต่สำหรับกรณีศึกษานี้ การสำรวจการเดินทางได้ใช้วิธี การแบ่งโซนจราจร โดยจะกล่าวละเอียดอีกครั้งในบทที่ 5

3.9 การพยากรณ์ความต้องการเดินทาง

3.9.1 การวางแผนด้านการเดินทางและการขนส่ง

สภาพการเดินทางและการขนส่งของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในปัจจุบันพบว่าเกิดปัญหาขึ้นอย่างมากมาย และผลของปัญหาได้แสดงออกมาอย่างชัดเจน เช่น ปัญหาการจราจรติดขัด ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบเป็นอย่างมากต่อประชาชนผู้เดินทาง ตลอดจนระบบเศรษฐกิจและสังคมโดยส่วนรวม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันนี้ เป็นผลมาจากการขาดการวางแผน ด้านการเดินทางและการขนส่งที่เหมาะสม และส่วนหนึ่งมาจากการเจริญเติบโตขึ้นอย่างมากของ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ด้านการเดินทางและการขนส่ง สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเป็นการวางแผน เพื่อแก้ปัญหาในระยะสั้น (Short Term Planning) ซึ่งเป็นการดำเนินการใด ๆ ที่จะช่วยให้ การใช้งานองค์ประกอบของระบบคมนาคมขนส่งที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์มากขึ้น โดยไม่มีการลงทุนเพิ่มเติมหรือมีไม่มากนัก แต่สามารถตอบสนองต่อปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และลักษณะที่สองเป็นการวางแผนเพื่อจะรับสภาพปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (Long Term Planning) เพื่อป้องกันหรือลดขนาดของปัญหาให้น้อยลง การวางแผนในลักษณะนี้ จะส่งผลกระทบไปถึงนโยบายที่ควรมีต่อระบบคมนาคมขนส่งในอนาคต และต้องเสียค่าใช้จ่าย รวมทั้งเวลาเป็นจำนวนมากเพื่อดำเนินการตามแผนที่วางไว้

3.9.2 การพยากรณ์ความต้องการเดินทาง

ในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาด้าน การเดินทางและการขนส่ง ในระยะสั้นและในระยะยาว จำเป็นอย่างมากที่จะต้องเข้าใจถึงพฤติกรรม และจำนวนความต้องการเดินทาง ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ปัจจุบันนี้ผู้วางแผนสามารถพยากรณ์ถึง ความต้องการเดินทางได้จากแบบจำลองต่อเนื่อง (Sequential Models) ซึ่งประกอบด้วย 4 แบบจำลองย่อย คือ

- แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) ใช้อธิบายการเกิดการเดินทางของคน ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองนี้ จะออกมาในรูปของจำนวนการเดินทางที่ปลาย (Trip Ends) ของแต่ละพื้นที่ย่อย (Zone) แยกตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง

- แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้เพื่อกระจายการเดินทางที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ย่อยใด ๆ (Zone) ไปยังพื้นที่ย่อยอื่น ๆ (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง (Trip Purpose) และการดึงดูดการเดินทาง (Trip Attraction) ที่แตดต่างกัน โดยจัดให้อยู่ในรูปของตัวแปรต่าง ๆ ที่สัมพันธ์อย่างมากต่อการเกิดการเดินทาง และการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

- แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (Trip Split Model) เป็นแบบจำลอง ที่ใช้ในการอธิบายการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งจะทำให้ทราบจำนวนของการเดินทางโดยรูปแบบต่าง ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง (Traffic Assignment Model) แบบจำลองนี้จัดเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพยากรณ์จำนวนการเดินทาง โดยเป็นขบวนการที่จะจัดจำนวนการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย (Interzonal Trips) ลงบนโครงข่ายการคมนาคมขนส่ง ทั้งนี้เพื่อจะให้ทราบว่าผู้เดินทางเลือกใช้เส้นทางใดเพื่อการเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางนั่นเอง

3.10 ทางแยก

ทางแยก คือ บริเวณที่มีถนนอย่างน้อย 2 สายมาบรรจบหรือตัดผ่านกัน ทางแยกมีความสำคัญอย่างมากทางด้านวิศวกรรมจราจร เพราะเป็นบริเวณที่รวมของการจราจรจากหลายทิศทางด้วยกัน อันมีผลทำให้เกิดปัญหาการจราจร เช่น การคับคั่งและความล่าช้า รวมทั้งการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด

ทางแยกโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ คือ

3.10.1. ทางแยกระดับพื้นดิน

คือทางแยกที่เกิดจากการตัดกันของถนนอย่างน้อย 2 สาย ในระดับเดียวกัน (ระดับพื้นดิน) ทางแยกชนิดนี้สามารถแยกการควบคุมออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน โดยขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจร ดังนี้ คือ

3.10.1.1 ควบคุมโดยป้ายหรือเครื่องหมายการจราจร

การควบคุมการจราจรที่ผ่านทางแยกโดยวิธีนี้จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก และนิยมใช้กับทางแยกที่มีปริมาณการจราจรต่ำ โดยทั่วไปมักนิยมใช้ป้าย "หยุด" หรือเส้นสีขาวทึบหนาแสดง "เส้นหยุด" ขีดขวางบนถนนทางโท ซึ่งมีปริมาณการจราจรน้อย โดยให้ความสำคัญต่อถนนทางเอก ซึ่งมีปริมาณการจราจรมากกว่า

3.10.1.2 ควบคุมโดยใช้วงเวียน

การควบคุมการจราจรที่ผ่านทางแยกโดยใช้วิธีนี้ คล้ายกับการควบคุมโดยใช้ป้ายหรือเครื่องหมายจราจร แต่จะช่วยให้การจราจรมีความคล่องตัวมากกว่า กล่าวคือ คนขับรถจะต้องให้ความสำคัญต่อการจราจรในด้านใดด้านหนึ่งของทางแยก ตามรูปแบบและลักษณะการขับรถ ว่า ขับชิดซ้าย (Left-hand rule) หรือขับชิดขวา (Right-hand rule) ในประเทศไทยเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการจราจรจะขับชิดซ้าย ดังนั้น รถที่ต้องการจะผ่านทางแยกที่ควบคุมโดยใช้วงเวียนก็จะต้องให้ความสำคัญต่อรถทางขวามือที่อยู่ในวงเวียนก่อนเสมอ การควบคุมการจราจรโดยวิธีนี้มักนิยมใช้กับทางแยกที่มีตั้งแต่ 4 ทิศทางขึ้นไป และมีปริมาณการจราจรไม่มากเกินไป

3.10.1.3 ควบคุมโดยสัญญาณไฟจราจร

ในกรณีที่มีปริมาณการจราจรผ่านทางแยกมากขึ้น การควบคุมการจราจรโดยใช้ป้ายหรือเครื่องหมายการจราจร หรือใช้วงเวียน อาจทำให้ความคล่องตัวของการจราจรลดน้อยลงหรือเกิดความคับคั่งบนถนนด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้โดยง่าย ดังนั้น จึงนิยมควบคุมการจราจรโดยใช้สัญญาณไฟจราจรซึ่งสามารถจัดการระบายการจราจรที่จะผ่านทางแยกในแต่ละด้านและทิศทางให้เป็นระเบียบและเหมาะสมกับสภาพการจราจร เป็นผลให้การล่าช้าของการจราจรและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ลดลงได้ อย่างไรก็ตาม การติดตั้งสัญญาณไฟเพื่อควบคุมการจราจรที่ทางแยกใดทางแยกหนึ่งนั้น ควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนตัวของการจราจร อาทิเช่น ปริมาณการจราจร จำนวนอุบัติเหตุ ปริมาณคนข้ามถนน ที่ตั้งและลักษณะของทางแยก เป็นต้น

ทางแยกสำคัญ ๆ ที่พบเห็นในเขตกรุงเทพมหานคร มักจะควบคุมการจราจรโดยใช้สัญญาณไฟเป็นส่วนใหญ่ เพราะเป็นวิธีที่ควบคุมปริมาณการจราจรที่มีปริมาณสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เงินลงทุนไม่มากนัก ทางแยกดังกล่าวที่ควบคุมโดยวิธีนี้จะเรียกว่า "ทางแยกสัญญาณไฟ" (Signalized Intersection)

3.10.2 ทางแยกต่างระดับ

ในกรณีที่ทางแยกระดับพื้นดินมีปริมาณการจราจรผ่านเกินกว่าขีดความสามารถของระบบการควบคุมการจราจร จะทำให้เกิดการติดขัดของการจราจร ทางออกของปัญหานี้ทำได้โดยการยกระดับถนนทางใดทางหนึ่งหรือหลายทางข้ามทางอื่นเพื่อทำให้จุดตัดกันของการจราจรลดน้อยลงหรือไม่มีเลยก็ได้ ทางแยกต่างระดับนี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Interchange ก็ได้ ซึ่งมีอยู่หลายลักษณะด้วยกันตามความเหมาะสมของเขตทางและบริเวณรอบ ๆ ทางแยก รวมทั้งปริมาณการจราจรในแต่ละด้านและทิศทางที่ผ่านทางแยกนั้นด้วย ซึ่งจะต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์อย่างละเอียด ทั้งนี้เพราะทางแยกต่างระดับนี้จะใช้เนื้อที่และค่าก่อสร้างสูงกว่า ทางแยกระดับพื้นดินมาก โดยทั่วไปนิยมใช้กับ ทางด่วนที่ออกแบบให้การจราจรเคลื่อนตัวไปด้วยความเร็วสูง และไม่หยุดชะงัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางแยกอีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะกึ่งทางแยกระดับพื้นดินและกึ่งทางแยกต่างระดับ ก็คือ สะพานลอย (Overpass) ซึ่งพบเห็นเป็นส่วนใหญ่ตามทางแยกที่สำคัญในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการยกระดับถนนทางใดทางหนึ่งขึ้นข้ามอีกถนนหนึ่ง ทำให้ช่วยลดจุดตัดของการจราจรและเพิ่มความสามารถในการรับปริมาณการจราจรที่ทางแยกนั้น อย่างไรก็ดี การกำหนดสร้างสะพายลอยที่ทางแยกใดทางแยกหนึ่งนั้น ควรทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงเงินลงทุนและผลตอบแทนอย่างละเอียดก่อนโดยคำนึงถึง ปริมาณการจราจร ความล่าช้า และการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเนื่องจากความคับคั่งของการจราจรที่ทางแยกนั้นและทางแยกในบริเวณใกล้เคียงกันด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผลที่ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.11 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกแล้วทำให้การไหลของปริมาณการจราจรไม่สะดวก (Interruption to Traffic Stream at Intersection)

เหตุการณ์บริเวณทางแยกที่ทำให้การไหลปริมาณการจราจรในทิศทางที่ศึกษาไม่สะดวก เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ มีดังนี้

- PED (Pedestrian Crossing) คนข้ามถนน
- RC (Railway Crossing) ทางรถไฟตัดผ่าน
- BS (Bus Passenger Loading and Unloading) การจอดรับส่งผู้โดยสารที่ป้ายรถประจำทางที่อยู่ใกล้ทางแยก
- LT (Stopped Vehicle Waiting from Left Turn Vehicle) ยวดยานติดเนื่องจากยวดยานที่รอเลี้ยวซ้าย
- RT (Stopped Vehicle Waiting from Right Turn Vehicle) ยวดยานติดเนื่องจากยวดยานที่รอเลี้ยวขวา
- PK (Park Car) ยวดยานจอดข้างทาง
- DP (Double Parking) การจอดยวดยานซ้อนคัน
- CA (Car Changing Lane) ยวดยานที่เปลี่ยนช่องทางวิ่ง
- SB (Spill Back) ยวดยานติดเนื่องจากทางแยกข้างหน้าจนมาถึงทางแยกที่ศึกษา
- SD (Straddle Lane) ยวดยานวิ่งคร่อมช่องทาง
- UR (No Traffic from Upstream Intersection Arrived to the Approach) ไม่มียวดยานจากทางแยกที่อยู่ก่อนทางแยกที่ศึกษาก่อนทางแยกที่ศึกษาวิ่งเข้าสู่ทางแยกที่ศึกษาขณะที่ได้สัญญาณไฟเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- OT (Others) เหตุการณ์อื่น ๆ เช่น รถเสีย เกิดอุบัติเหตุ ฯลฯ

อธิบายสาเหตุและการแก้ไขเหตุการณ์หลักที่เกิดบริเวณทางแยกในกรณี SB, UR, G, PK, BS และ RT เนื่องจากลักษณะ และสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวของแต่ละทางแยกมีความคล้ายคลึงกัน โดยแยกกล่าวไว้ ดังนี้ คือ

3.11.1 ยวดยานติดขัดจากทางแยกปลายกระแสการจราจรจนมาถึงทางแยกที่ศึกษา (Spill Back, SB)

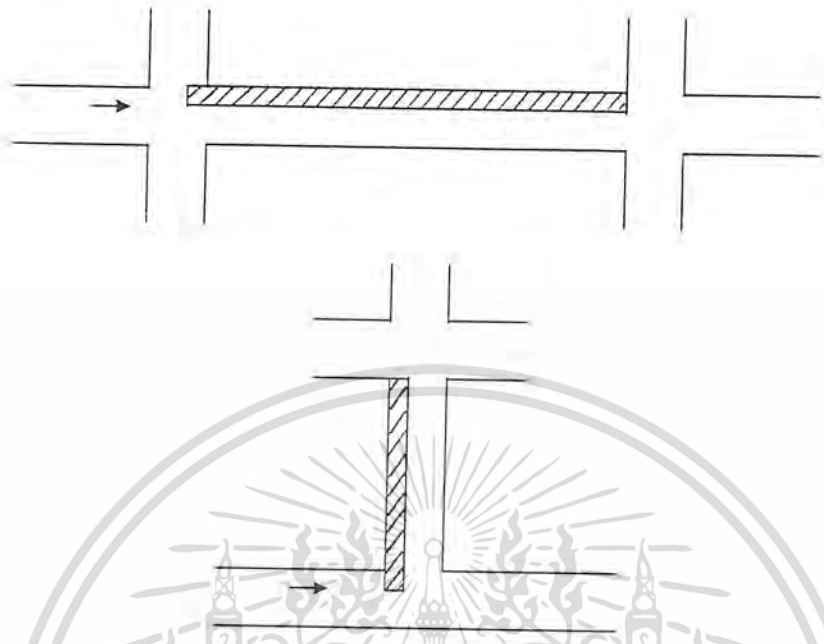
⇒ ลักษณะ : ยวดยานจากทางแยกปลายกระแสการจราจร จะติดขัดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งติดขัดมาถึงทางแยกที่ศึกษา ทำให้เกิดการปิดกั้นการจราจรตรงทางแยกที่ศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 11.1 หรือในอีกลักษณะหนึ่ง คือ ยวดยานเคลื่อนตัวได้บ้างแต่ด้วยความเร็วต่ำมาก

⇒ สาเหตุ : ในกรณีที่เกิดการติดขัด จะมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณการจราจรสูงและ/หรือ การควบคุมสัญญาณไฟของทางแยกปลายกระแสการจราจรไม่เหมาะสม และ/หรือไม่มีการประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระยะห่างระหว่างทางแยกที่ศึกษากับทางแยกปลายกระแสห่างกันไม่มากนัก ถ้าการควบคุมไม่เหมาะสมมักจะเกิดเหตุการณ์ขึ้นเสมอ ตัวอย่างเช่น ทางแยกสีลมในทิศทางมุ่งตะวันตก มีทางแยกปลายกระแสคือ ทางแยกสุรวงศ์ ระยะห่างระหว่าง 2 ทางแยกประมาณ 250 เมตร มักจะเกิด SB จากทางแยกสุรวงศ์

⇒ ในกรณีที่ยวดยานยังพอเคลื่อนตัวไปได้บ้างแต่ด้วยความเร็วต่ำ เกิดจากสภาพทางเรขาคณิตของถนนด้านปลายกระแสการจราจร เช่น ความกว้างน้อยกว่าด้านต้นกระแส จำนวนช่องทางน้อยกว่า หรือมีความลาดชัน เป็นต้น สาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้ยวดยานเคลื่อนตัวไม่สะดวก เช่น ทางแยกยศเส ทางด้านปลายกระแสมีความลาดชันของสะพานและสภาพพื้นผิวไม่ค่อยดี ทำให้ยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกไม่สามารถใช้ความเร็วได้เต็มที่

⇒ แนวทางแก้ไข : กำหนดจังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟให้เหมาะสม โดยอาจนำอัตราการก่อตัวของความยาวของจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟมาเป็นข้อพิจารณาด้วย ให้มีการประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟและปรับปรุงสภาพทางเรขาคณิตของทางแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 การเกิด Spill Back ที่ทางแยก

3.11.2 ไม่มียวดยานจากทางแยกต้นกระแสการจราจรวิ่งเข้าสู่ทางแยกที่ศึกษาขณะที่ได้สัญญาณไฟเขียว (No Traffic Arrived to the Approach, UR)

⇒ ลักษณะ : เกิดขึ้นในขณะที่ทางแยกที่ศึกษาได้สัญญาณไฟเขียวจนกระทั่งยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟสามารถเคลื่อนตัวออกจากทางแยกไปได้หมดแล้ว แต่ยังได้รับสัญญาณไฟเขียวอยู่ แล้วไม่มียวดยานจากทางแยกต้นกระแสเคลื่อนตัวเข้าสู่ทางแยกที่ศึกษา

⇒ สาเหตุ : เกิดจากไม่มีการประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟ ทั้งที่มีปริมาณการจราจรสูงที่ทางแยกต้นกระแส ตัวอย่างเช่น มี 2 ทางแยกที่เกิดเหตุการณ์นี้ คือ ทางแยกอุรุพงษ์ทิศทางมุ่งตะวันออก และทางแยกอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

⇒ แนวทางการแก้ไข : ให้มีการประสานสัมพันธ์สัญญาณไฟ

3.11.3 ระยะห่างระห่างยวดยานมากเมื่อยวดยานเคลื่อนตัวขณะไดรับสัญญาณไฟเขียว (Gap Between Vehicle, G)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⇒ ลักษณะ : เมื่อยวดยานได้รับสัญญาณไฟเขียว แล้วเริ่มเคลื่อนตัวออกจากทางแยก ยวดยานที่จอดอยู่ใกล้ทางแยกจะสามารถรักษาระยะห่างระหว่างยวดยานไว้ได้ แต่ยวดยานที่อยู่ไกลออกไปจะไม่สามารถรักษาระยะห่างนี้ไว้ได้ ทำให้อัตราการไหลต่ำลงไป

⇒ สาเหตุ : เกิดจากสัญญาณไฟเขียวมีช่วงเวลาที่ยาวนานเกินไป ยวดยานที่อยู่ไกลจากทางแยกวิ่งเข้าสู่ทางแยกด้วยความเร็วสูง เกิดการกระจัดกระจายของยวดยาน ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างยวดยานมาก และไม่สามารถรักษาอัตราการไหลให้คงที่เท่ากับขณะต้นสัญญาณไฟเขียวได้

⇒ แนวทางการแก้ไข : กำหนดช่วงเวลาสัญญาณไฟเขียวให้สั้นลง โดยต้องไม่ทำให้ปริมาณการจราจรที่ผ่านทางแยกลดลง

311.4 ยวดยานจอดข้างทาง (Park Car, PK)

⇒ ลักษณะ : ยวดยานจอดข้างทางบริเวณใกล้ทางแยก ทั้งการจอดแบบถาวรและแบบชั่วคราว แล้วทำให้การไหลของยวดยานไม่สะดวก

⇒ สาเหตุ : มักจะเกิดจากพื้นที่ที่อยู่ใกล้ทางแยก เป็นพื้นที่ที่ดึงดูดการจราจร แต่ไม่มีที่จอดรถหรือมีแต่ไม่เพียงพอ เช่น เป็นอาคารพานิชกรรมหรือเป็นโรงเรียน เป็นต้น การจอดยวดยานข้างทางบริเวณใกล้ทางแยก ทำให้เสียช่องทางวิ่งอย่างน้อย 1 ช่องทาง ถึงแม้เป็นการจอดชั่วคราวก็ตาม ก็จะมีผลทำให้ความจุของทางแยกลดลง

⇒ แนวทางการแก้ไข : ตามปกติบริเวณใกล้ทางแยกมีการห้ามจอดอยู่แล้ว แต่มักจะมีการฝ่าฝืนอยู่เสมอ จึงควรให้ตำรวจจราจรควบคุมการห้ามจอดอย่างเคร่งครัด และขยายเขตห้ามจอดออกไปอีกในระยะพอสมควร

3.11.5 การจอดรับส่งผู้โดยสารที่ป้ายจอดรถประจำทางที่อยู่ใกล้ทางแยก (Bus Passenger Loading and Unloading, BS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⇒ ลักษณะ : รถประจำทางจอดรับส่งผู้โดยสารที่ป้ายรถประจำทาง แล้วความยาวของจำนวนรถประจำทางที่จอด ยาวไปถึงทางแยกและปิดกั้นทางแยก

⇒ สาเหตุ : เกิดบริเวณทางแยกที่มีปริมาณรถประจำทางสูง ต้องอาศัยเวลาในการจอดรับส่งผู้โดยสารมาก และป้ายจอดรถประจำทางอยู่ใกล้ทางแยกเกินไป

⇒ แนวทางแก้ไข : จัดให้มีป้ายจอดรถประจำทางห่างออกไปจากทางแยกให้สอดคล้องกับปริมาณของรถประจำทาง และควบคุมการจอดรับส่งให้เป็นระเบียบ เพื่อช่วยลดเวลาการจอดรับส่งและจัดให้มี Bus Bay (ถ้าทางเดินเท้ากว้างพอ) หรือแบ่งป้ายจอดเพิ่มขึ้น

3.11.6 ยวดยานเคลื่อนตัวไม่สะดวกเนื่องจากยวดยานที่ต้องการเลี้ยวขวา (Stopped Vehicle Waiting from Right Turn Vehicle, RT)

⇒ ลักษณะ : ยวดยานทางตรงไม่สามารถเคลื่อนตัวได้หรือเคลื่อนตัวไม่สะดวก เนื่องจากมียวดยานเลี้ยวขวากีดขวาง

⇒ สาเหตุ : เกิดกับทางแยกที่มีปริมาณยวดยานเลี้ยวขวาสูง ซึ่งตามปกติจะจัดช่องทางพิเศษ (Additional Lane) ไว้สำหรับยวดยานเลี้ยวขวา แต่ช่องทางพิเศษนี้ไม่สามารถรองรับจำนวนยวดยานที่ต้องการเลี้ยวได้หมดทำให้ยวดยานที่ต้องการเลี้ยวไปกีดขวางยวดยานทางตรง ขณะที่ยวดยานทางตรงได้สัญญาณไฟเขียว หรือถ้าไม่มีช่องทางพิเศษ ก็มักจะมียวดยานเลี้ยวขวาเข้ามาใช้ช่องทางตรง และเมื่อเคลื่อนตัวเข้าใกล้ทางแยกก็พยายามแทรกเข้ามาในช่องทางเลี้ยวขวา เป็นเหตุให้กีดขวางยวดยานทางตรง

⇒ แนวทางแก้ไข : จัดให้มีช่องทางสำหรับยวดยานเลี้ยวขวาอย่างเพียงพอ ถ้าเป็นช่องทางพิเศษก็ต้องให้มีความยาวพอที่จะรองรับจำนวนยวดยานเลี้ยวขวาได้หมด และจังหวะสัญญาณไฟสำหรับยวดยานทางตรงและเลี้ยวขวาให้เคลื่อนที่ออกจากทางแยกพร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ทบทวนวิธีการพยากรณ์ปริมาณการจราจร

4.1 การพยากรณ์ปริมาณการจราจร

การพยากรณ์ปริมาณการจราจร เป็นขั้นตอนหลักที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ในกระบวนการวางแผนการคมนาคมขนส่ง เป็นการศึกษาถึงสภาพความเปลี่ยนแปลงของการจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยทั่วไปแล้วการพยากรณ์ปริมาณการจราจรประกอบด้วย การศึกษาถึงปริมาณการจราจร (Traffic Volume) สัดส่วนของยวดยาน (Traffic Composition) และรูปแบบของการเดินทาง (Mode of Travel) ที่เข้ามาใช้ระบบโครงข่ายทางหลวงต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาดังนี้

1. เพื่อการพิจารณาก่อสร้างเส้นทางใหม่ และปรับปรุงเส้นทางเดิม ให้มีความเหมาะสมแก่การเดินทางขนส่ง
2. เพื่อการวิเคราะห์วิธีการบำรุงรักษาทางหลวงอย่างเหมาะสม และการจัดลำดับความสำคัญในการบำรุงรักษาทางหลวง ตลอดจนการศึกษาสภาพความเสียหายอันเนื่องมาจาก สภาพการจราจรต่าง ๆ
3. เพื่อใช้ในการพิจารณาคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทางหลวง และค่าบำรุงรักษาทางหลวง เพื่อการประเมินผลโครงการ
4. เพื่อการวางแผนระบบคมนาคมขนส่งในอนาคต

นอกจากนี้ปริมาณการจราจรยังเป็นตัวแปรหลักในการตัดสินใจ หรือวางแนวนโยบายของรัฐต่อการใช้ประโยชน์ในที่ดินของพื้นที่นั้น ๆ และเพื่อความมั่นคงของประเทศอีกด้วย เท่าที่ผ่านมาในอดีต การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงมักประสบปัญหาต่าง ๆ ในหลายด้าน พอสรุปได้ดังนี้

- ข้อสมมติฐานและวิธีการพยากรณ์ในบางครั้งยังบกพร่องอยู่มาก
- ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ยังไม่สมบูรณ์เพียงพอ
- มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและผู้เชี่ยวชาญในด้านนี้โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะรูปแบบการจราจร (Traffic Pattern) มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ กล่าวคือ ลักษณะการใช้ยวดยานมักมีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งทำให้การพยากรณ์ปริมาณการจราจรในอนาคตเป็นไปด้วยความยากลำบาก

จากการศึกษาที่ผ่านมาการพยากรณ์ปริมาณการจราจรทางหลวง พอจะแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. วิธีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณการจราจร (Past Trend Method)
2. วิธีแบบจำลองการคมนาคมขนส่ง (Transportation Model Method)

4.2 วิธีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณการจราจร

วิธีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณการจราจร (Past Trend Method) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และนิยมใช้กันมากบนเส้นทางเดิมที่มีอยู่แล้ว โดยจะพิจารณาแนวโน้มของการเพิ่มปริมาณการจราจรในอดีตเป็นสายๆ ไป จากข้อมูลปริมาณการจราจรในอดีตของยวดยานแต่ละชนิด จะทำการวิเคราะห์อัตราการเพิ่ม (Growth Rate) ของปริมาณการจราจรบนถนนสายนั้น เพื่อพยากรณ์ปริมาณการจราจรไปในอนาคต

ในขั้นตอนการวิเคราะห์จะนำสถิติข้อมูลปริมาณการจราจรในอดีต โดยปกติแล้วมักใช้จำนวนข้อมูลในอดีตเท่ากับจำนวนปีที่จะพยากรณ์ไปในอนาคต โดยนำมาพล็อตกราฟเพื่อสังเกตแนวโน้ม จากนั้นทำการเลือกฟังก์ชั่นที่เหมาะสมกับกลุ่มข้อมูล และใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และค่าทางสถิติเป็นเครื่องมือวัด เพื่อเลือกสมการแนวโน้มที่เหมาะสมกับกลุ่มข้อมูล รูปแบบฟังก์ชั่นที่ใช้พอจะแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

4.2.1 Autoregression Model เป็นรูปแบบที่พิจารณาถึงความสัมพันธ์กันระหว่างปริมาณการจราจรหรือปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (ADT) ในปีปัจจุบันกับปริมาณการจราจรหรือ ADT ในปีย้อนหลัง 1 ปี ตัวอย่างเช่น ปริมาณการจราจรในปี t กับปริมาณการจราจรในปี t -1 มีรูปแบบเป็นสมการเส้นตรงดังนี้

$$Y_t = B_o + B_1 Y_{t-1} + \varepsilon$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

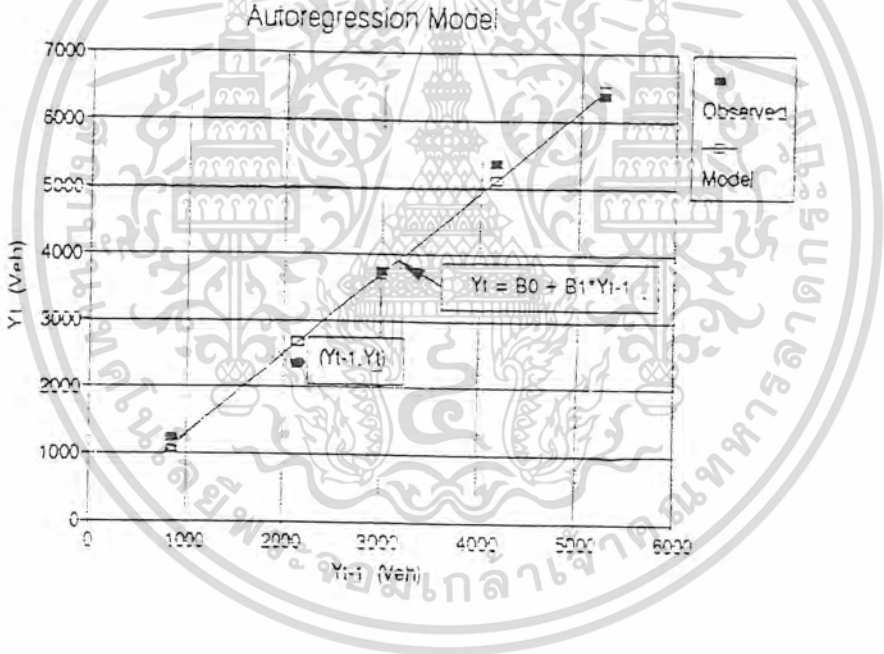
โดยที่ Y_t = ปริมาณการจราจรหรือ ADT ในปี t

Y_{t-1} = ปริมาณการจราจรหรือ ADT ในปี t -1

B_o, B_1 = ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง

ε = ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random Error Term)

จากสมการพบว่าจะใช้ปริมาณการจราจรในปี t -1 มาทำการพยากรณ์ปริมาณการจราจรในปี t จึงเรียกรูปแบบนี้ว่า First Order Autoregression Model โดยมีสมการอยู่ในรูป Simple Linear Regression แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเพิ่มของปริมาณการจราจรโดยวิธี Autoregression Model

อัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรคำนวณได้ ดังนี้

$$r = \frac{(Y_t - Y_{t-1}) \times 100\ \%}{Y_{t-1}}$$

โดยที่ r = ร้อยละของอัตราการเพิ่มปริมาณการจราจรต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 Linear Growth Model รูปแบบนี้ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรหรือ ADT กับเวลาโดยตรง มีรูปแบบเป็นสมการเส้นตรงซึ่งอยู่ในรูปของ Simple Linear Regression ดังนี้

$$Y_t = B_o + B_1 t + \varepsilon$$

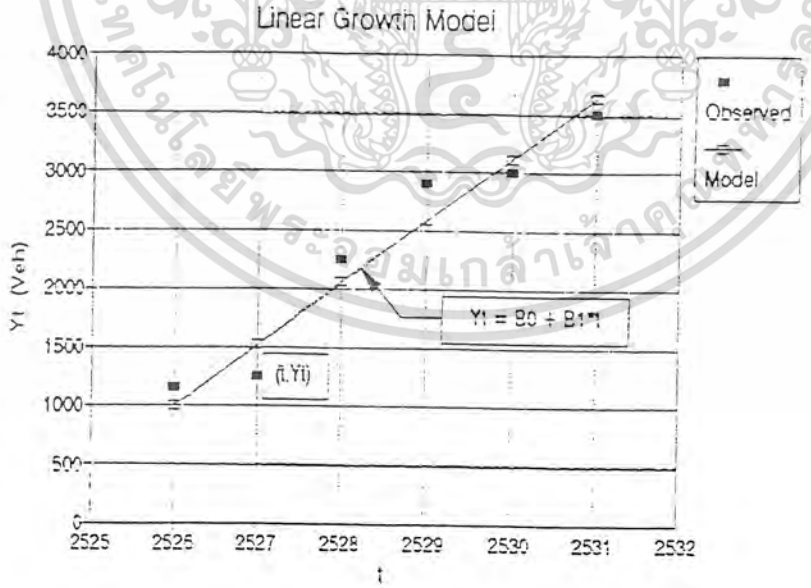
โดยที่ Y = ปริมาณการจราจรหรือ ADT ในปี t

t = เวลา (ปี พ.ศ.)

B_o, B_1 = ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง

ε = ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม

รูปแบบที่ใช้ Fit กับกลุ่มข้อมูล (t, Y_t) ที่มีลักษณะการกระจายเป็นแนวเส้นตรงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การเพิ่มของปริมาณการจราจรโดยวิธี Linear Growth Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรคำนวณได้เช่นเดียวกับรูปแบบก่อน ดังนี้

$$r = \frac{(Y_t - Y_{t-1}) \times 100\ \%}{Y_{t-1}}$$

4.2.3 Exponential Growth Model รูปแบบนี้เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถ ใช้คำนวณอัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรได้โดยตรง โดยกำหนดให้ ปริมาณการจราจรมีความสัมพันธ์กับเวลาในรูปของสมการ Exponential ซึ่งมีรูปแบบของสมการ ดังนี้

$$Y_t = A_o e^{\varepsilon}$$

โดยที่ Y_t = ปริมาณการจราจรหรือ ADT ในปี t

A_o, A_1 = ค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลอง

ε = ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม

t = เวลา (ปี พ. ศ.)

รูปแบบนี้ใช้ Fit กับกลุ่มข้อมูล (t, Y_t) ที่มีลักษณะการกระจายเป็นรูปเส้นโค้งดังรูปที่ 4.3 และวิธีนี้เป็นวิธีที่กองวิศวกรรมการจราจร กรมทางหลวง ใช้วิเคราะห์อัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยของปริมาณการจราจรทุกจุดสำรวจบนทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงจังหวัด

ค่าสัมประสิทธิ์ A_o และ A_t สามารถคำนวณได้จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) โดยต้องจัดให้อยู่ในรูปของ Simple Linear Regression ก่อน

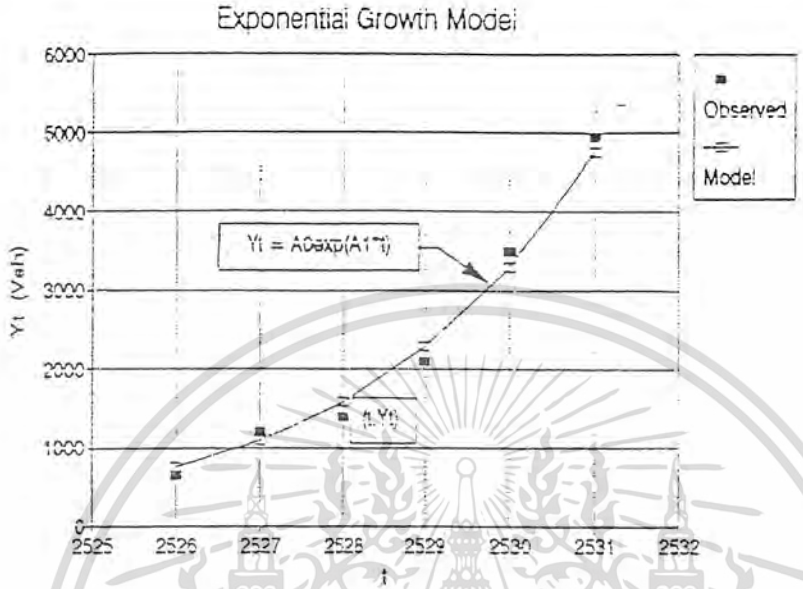
อัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจร จากแบบจำลองคำนวณได้ดังนี้

$$(1 + \frac{r}{100}) = e^{A}$$

$$r = (e^{A} - 1) \times 100\ \%$$

โดยที่ r = ร้อยละของอัตราการเพิ่มปริมาณการจราจรต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 การเพิ่มของปริมาณการจราจรโดยวิธี Exponential Growth Model

การที่จะพิจารณาเลือกรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะความเหมาะสมของกลุ่มข้อมูลกับรูปแบบของแบบจำลองนั้นโดยใช้ค่าทางสถิติเป็นเครื่องมือวัด และที่สำคัญคือวิธีการเหล่านี้ต้องขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของผู้พยากรณ์เป็นอย่างมากซึ่งจะยึดถือข้อมูลในอดีตเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมจะไม่มีผลต่อการพยากรณ์ด้วยวิธีนี้ และวิธีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณการจราจรในอดีตต้องใช้ข้อสมมติฐานที่สำคัญคือ สภาพการณ์ต่าง ๆ ในอนาคตต้องดำเนินไปอย่างปกติเช่นเดียวกับในอดีต กล่าวคือปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเดินทางในอนาคตต้องมีสภาพการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับในอดีต วิธีนี้มีข้อดีในกรณีที่ข้อมูลในปีฐาน (Base Year) เกิดความผิดพลาดจะส่งผลต่อความผิดพลาดในอนาคตเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีผลเลย แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ยังมีข้อเสียอยู่มาก คือมีความถูกต้องแม่นยำน้อยและไม่สามารถใช้พยากรณ์ในช่วงเวลาที่ยาวมากได้ และยังไม่สามารถอธิบายสภาพความต้องการเดินทางขนส่งได้พอเพียง ดังนั้นเมื่อจะนำวิธีการเหล่านี้มาใช้จึงต้องใช้ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญของผู้พยากรณ์เป็นอย่างมาก เพราะฉะนั้นจึงมักไม่นำวิธีการนี้มาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ ในการวางแผนด้วยระบบการคมนาคมขนส่งในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 วิธีแบบจำลองการคมนาคมขนส่ง

แบบจำลองการคมนาคมขนส่ง (Transportation Model) เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จำลองสภาพการณ์ในปัจจุบัน เพื่อใช้พยากรณ์สภาพการณ์ในอนาคตให้ได้อย่างเหมาะสม แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางกับตัวแปรที่มีปัจจัยเกี่ยวข้องกับการเดินทางโดยตรง ตัวแปรเหล่านี้สามารถพยากรณ์ไปในอนาคตได้ง่ายและมีความถูกต้องมากกว่าการพยากรณ์ปริมาณการเดินทางโดยตรง ซึ่งทำได้ยากและไม่สามารถอธิบายสภาพการณ์ในอนาคตได้อย่างถูกต้อง แบบจำลองการคมนาคมขนส่งนี้ยังสามารถใช้ประเมินผล แนวทางเลือก (Alternative) ต่าง ๆ ได้ เนื่องจากแบบจำลองสามารถทดสอบแนวทางเลือกนั้น ๆ ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายอื่นใดอีกเพราะว่าแบบจำลองชนิดนี้สามารถจำลองสภาพการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงตัวแปรให้มีลักษณะต่าง ๆ ได้ แต่ก่อนที่จะนำแบบจำลองนี้ไปใช้งานต้องทำการปรับปรุง (Calibration) ให้มีความถูกต้องและสามารถอธิบายสภาพการณ์ต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างเหมาะสมก่อน แบบจำลองการคมนาคมขนส่ง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ ดังนี้

4.3.1 แบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทางอย่างง่าย (Simple Gravity Model)

แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองการเดินทางที่ได้ประยุกต์มาจากแบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทาง (Gravity Model) โดยได้ทำการตัดค่าตัวแปรที่ส่งผลสะท้อนต่อสภาพการเดินทางบางค่าออกไป ได้แก่ ค่า F ซึ่งเป็นค่าองค์ประกอบ ที่มีผลต่อการเดินทาง ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ $1 / t^n$ โดยที่ t คือเวลาในการเดินทางระหว่างพื้นที่ และ n เป็นตัวเลขที่ขึ้นอยู่กับค่าของเวลาในการเดินทาง จุดประสงค์ในการเดินทาง และประชากร เป็นต้น และตัวแปรที่ได้ตัดออกอีกตัวหนึ่งคือ ค่า K ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใช้ในการปรับแก้จำนวนการเดินทางระหว่างพื้นที่ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม และสภาพการใช้งานของพื้นที่ เป็นต้น ตัวแปรทั้งสองนี้ในทางปฏิบัติแล้วหาค่าได้ยาก และต้องทำการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นในกรณีของแบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทางอย่างง่ายนี้ จึงกำหนดให้ตัวแปรทั้งสองนี้มีค่าเท่ากับ 1 โดยมีรูปแบบของแบบจำลอง ดังนี้

$$T_{ij} = \frac{k\,(P_i \times P_j)}{d_{ij}^{n}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ T_{ij} = ปริมาณการจราจรที่เดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j

P_i , P_j = ตัวแปรที่สะท้อนสภาพการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยนั้น โดยทั่วไปใช้จำนวนประชากร หรือรายได้ภายในพื้นที่ย่อยนั้น แต่การศึกษาในระยะหลังนี้ได้ใช้จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน ภายในพื้นที่ย่อยนั้น ๆ เนื่องจากพบว่าสะท้อนสภาพการเดินทางขนส่งได้ดีกว่า

d_{ij} = ค่า Impedance ระหว่างพื้นที่ย่อย โดยทั่วไปใช้ค่าเวลาการเดินทาง (Travel Time) หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) ระหว่างพื้นที่ย่อยนั้น ๆ

k , n = ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

กล่าวโดยสรุปได้ว่าแบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทางอย่างง่าย คือแบบจำลองการกระจายการเดินทางชนิดแรงดึงดูดการเดินทาง (Gravity Model) ที่ได้ตัดตัวแปรที่ไม่มีความสำคัญมากนักออก แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยกับตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมภายในพื้นที่ย่อย นั้น ๆ ในการศึกษาโดยทั่วไปตัวแปรเหล่านี้นิยมใช้ตัวแปรที่สะท้อนสภาพการเดินทางขนส่ง ได้แก่ จำนวนประชากร (Population) รายได้ (Income) จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน (Vehicle Registration) รวมถึงคุณลักษณะและสภาพของเมือง เป็นตัวแปรหลักในการแสดงถึงความต้องการเดินทางที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ย่อยนั้น และใช้ค่า Impedance ซึ่งเป็นค่าที่แสดงสภาพการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย ได้แก่ ค่าเวลาในการเดินทาง(Travel Time) หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) เป็นตัวกำหนดการเดินทางขนส่งระหว่างพื้นที่ย่อยจากแบบจำลองนี้จะทราบเฉพาะปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยเท่านั้น ในขั้นตอนต่อไปจะต้องใช้กระบวนการจัดเส้นทางการเดินทาง (Traffic Assignment) เพื่อจัดปริมาณการเดินทางลงบนโครงข่ายทางหลวงต่อไป

4.3.2 แบบจำลองการคมนาคมขนส่งในเมือง (Urban Transportation Model)

แบบจำลองการคมนาคมขนส่งในเมืองหรือเรียกโดยทั่วไปว่าแบบจำลองต่อเนื่อง (Sequential Model) เป็นกลุ่มของแบบจำลองที่นิยมใช้ ในการวางแผนการคมนาคมขนส่งในเมืองและในภูมิภาค ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย 4 แบบจำลอง คือ แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model) แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model) และแบบจำลองการจัดเส้นทางการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดินทาง(Traffic Assignment Model) แบบจำลองเหล่านี้ มีลำดับการวิเคราะห์เรียงลำดับกัน ดังนี้

4.3.2.1 แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) หมายถึง แบบจำลองที่แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง การเกิดการเดินทางที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ที่ทำการศึกษากับตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยของการเดินทาง ตัวแปรเหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์ต่อ การเกิดการเดินทางเป็นอันมาก ได้แก่ ตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น จำนวนประชากร รายได้ของประชากร จำนวนยวดยาน การจ้างงาน พร้อมทั้งสภาพและลักษณะการใช้ที่ดิน (Land Use) การประกอบกิจกรรมทางเกษตรกรรม และอุตสาหกรรมอื่น ๆ เป็นต้น แบบจำลองนี้นิยมใช้เกี่ยวกับการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางที่จุดปลาย (Trip Ends) ของประชาชน หรือยานพาหนะในแต่ละหน่วยพื้นที่ โดยปกติแล้วควรจะมีการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดิน ตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมกับการเดินทาง ผลที่ได้จากแบบจำลองนี้ จะแสดงเฉพาะปริมาณการเดินทางที่จุดปลาย โดยยังไม่แสดงเส้นทาง และรูปแบบของการเดินทาง โดยทั่วไปแบบจำลองนี้สามารถแบ่งตามลักษณะการวิเคราะห์ได้ 2 ประเภท คือ

ก. Aggregate Analysis เป็นการวิเคราะห์ปริมาณ และรูปแบบของการเดินทางอย่างกว้าง ๆ นิยมใช้กันมากในระดับภูมิภาค การวิเคราะห์สามารถทำได้โดย การวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression Analysis) โดยปกติสามารถจำแนกการสร้างแบบจำลองประเภทนี้ ออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การวิเคราะห์แบบจำลองโดยวิธีอัตราการเพิ่ม (Growth Factor Method) นิยมใช้กันมากในการศึกษาการเกิดการเดินทางในภูมิภาค โดยมีสมมติฐาน คือ การเกิดการเดินทางในอนาคต จะเท่ากับผลคูณระหว่างการเกิดการเดินทางในพื้นที่ที่ศึกษาในปัจจุบัน กับสัมประสิทธิ์การเพิ่ม (Growth Factor) ค่าหนึ่ง ซึ่งสัมประสิทธิ์การเพิ่มนี้จะต้องสะท้อนถึงการเจริญเติบโตของพื้นที่นั้น ๆ แบบจำลองนี้สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการได้ ดังนี้

$$T(F) = t(P) \times K(avg)$$

โดยที่ $T(F)$ = ปริมาณการเกิดการเดินทางในอนาคต

$t(P)$ = ปริมาณการเกิดการเดินทางในปัจจุบัน

$K(avg)$ = ค่าสัมประสิทธิ์ การเพิ่มโดยเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวิเคราะห์แบบจำลองโดยวิธีรวมพื้นที่ (Area Wide Forecasting Method) วิธีนี้สามารถใช้ในการศึกษาการเกิดการเดินทางในภูมิภาคได้เช่นเดียวกับวิธีอัตราการเพิ่ม โดยมีหลักการคือ อาศัยความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดการเดินทางสร้างแบบจำลองขึ้นในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ แต่แบบจำลองในลักษณะนี้มีข้อจำกัดคือใช้ได้เฉพาะพื้นที่ที่ทำการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น โดยมีรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$T(F) = \{A_o + A_1X_1(F) + A_2X_2(F) + A_3X_3(F) + \ldots A_nX_n(F)\} T(P)$$

โดยที่ $T(F)$ = ปริมาณการเกิดการเดินทางในอนาคต

$T(P)$ = ปริมาณการเกิดการเดินทางในปัจจุบัน

$X_1(F) \ldots X_n(F)$ = ตัวแปรที่มีผลสะท้อนต่อการเกิดการเดินทางที่เกิดขึ้นในอนาคต

$A_o \ldots A_n$ = ค่าคงที่

ข. Desegregate Analysis เป็นวิธีวิเคราะห์การเกิดการเดินทางที่ต้องการความละเอียดมากขึ้น โดยจะต้องทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาให้ละเอียดลงไปกว่าปกติที่แบ่งเป็นพื้นที่ย่อยๆ (Zone) เช่นวิธีแรก วิธีนี้นิยมใช้ในเขตเมืองที่มีประชากรอยู่อย่างหนาแน่น และลักษณะการใช้ที่ดิน สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมแตกต่างกันมาก การวิเคราะห์ด้วยวิธี Desegregate Analysis นี้จะใช้วิธี Cross Classification ซึ่งเป็นวิธีการทางเทคนิคที่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรหนึ่ง (Trips) แล้วสามารถหาค่าออกมาได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอื่น ๆ ด้านการใช้ที่ดิน และด้านเศรษฐกิจและสังคม (Land Use and Socio - Economic)

4.3.2.2 แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model) การกระจายการเดินทาง (Trip Distribution) เป็นขั้นตอนที่สองของแบบจำลองต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย หลังจากที่ได้ทราบปริมาณการเกิดการเดินทางในแต่ละพื้นที่ย่อย จากแบบจำลองการเกิดการเดินทางแล้วแบบจำลองการกระจายการเดินทางนี้ เป็นแบบจำลองที่อธิบาย ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ด้านการเดินทาง สัมพันธ์กับการกระจายการเดินทาง ผลจากการจำลองจะทำให้ทราบถึง ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ต่าง ๆ ในปัจจุบัน และสามารถพยากรณ์ในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาแบบจำลองการกระจายการเดินทางสามารถทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีทฤษฎีพื้นฐานที่แตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งออกเป็น 3 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. แบบจำลองสัดส่วนการเจริญเติบโต (Growth Factor Model)
2. แบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทาง (Gravity Model)
3. แบบจำลองโอกาสของการเดินทาง (Intervening Opportunity Model)

การที่จะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สามารถรวบรวมได้ระยะเวลาในการพยากรณ์ ระดับความถูกต้องที่ต้องการ และค่าใช้จ่ายในการศึกษาวิจัย เป็นต้น

4.3.2.3 แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการจำลองรูปแบบการเดินทางของคน โดยจัดเป็นการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน รถส่วนตัว รถมอเตอร์ไซค์ หรืออื่น ๆ โดยคิดออกมาเป็นจำนวนร้อยละของการเดินทางทั้งหมดที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ทราบถึงจำนวนของการเดินทางโดยรูปแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันและพยากรณ์ไปในอนาคต เพื่อการวางแผนระบบคมนาคมขนส่งในอนาคตให้มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไป การพัฒนาแบบจำลองรูปแบบการเดินทางแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี คือ

1. แบบจำลองการเกิดการเดินทางโดยระบบขนส่งมวลชนอย่างตรง ๆ (Direct Generation of Transit Trips)
2. จำลองรูปแบบการเดินทางที่จุดปลาย (Trip End Modal Split Models)
3. แบบจำลองรูปแบบการเดินทางแบบสับเปลี่ยนกัน (Trip Interchange Modal Split Models)

4.3.2.4 แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง (Traffic Assignment Model) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประมาณค่าปริมาณการเดินทาง เพื่อแสดงลักษณะการกระจายความต้องการในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยลงบนโครงข่ายทางหลวง โดยแยกแต่ละรูปแบบของการเดินทาง หรือกล่าวง่าย ๆ ได้ว่าการจัดเส้นทางการเดินทาง คือการที่จะพยายามทราบว่าผู้ขับขี่ยวดยานเลือกเส้นทางใดเพื่อการเดินทาง เพื่อให้สามารถไปถึงจุดหมายปลายทางได้ โดยทั่วไปแล้วนักวางแผนด้านการคมนาคมขนส่ง แบ่งองค์ประกอบที่เป็นตัวตัดสินใจเลือกเส้นทางใด ๆ ในการเดินทางของคนออกเป็น 4 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เวลาการเดินทาง (Travel Time)

2. ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost)

3. ความสะดวกสบาย (Comfort)

4. ระดับการบริการ โดยแสดงให้อยู่ในรูปของปริมาณการจราจรต่อความจุ (Level of Service, Volume/Capacity)

องค์ประกอบที่นิยมใช้กันมากคือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) เนื่องจากสะท้อนถึงคุณลักษณะของการเดินทางได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง และเมื่อนำองค์ประกอบของการเดินทางทั้ง 4 ประเภทนี้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันแล้ว พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันสูง ดังนั้นในการวิเคราะห์แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง สามารถใช้องค์ประกอบเพียงประเภทเดียวเป็นตัวแทนของทั้งกลุ่มได้

วิธีการวิเคราะห์แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทางสามารถกระทำได้หลายวิธี แต่วิธีหลัก ๆ ที่นิยมใช้มีด้วยกัน 4 วิธี ดังนี้คือ

ก. All or Nothing Assignment Technique เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย และสะดวกในการนำไปใช้งาน โดยมีหลักการคือ หลังจากได้แนวเส้นทางการเดินทางที่สั้นที่สุด (Minimum Path) ของแต่ละพื้นที่ย่อยจากขั้นตอนการเลือกแนวเส้นทางการเดินทางแล้ว จะทำการกำหนดปริมาณความต้องการในการเดินทางทั้งหมดของระหว่างแต่ละพื้นที่ย่อยลงบนเส้นทางเหล่านั้น ซึ่งผลที่ได้รับเบื้องต้นจะเป็นแนวเส้นทางการเดินทางที่ผู้เดินทางทั่วไปต้องการใช้มากที่สุด

ข. Capacity Restrained Assignment Technique เป็นปริมาณการจราจรบน Link ของโครงข่ายถนนมีค่าใกล้เคียงกับความจุของถนนแล้ว จะเกิดสภาพ Unstable Flow ขึ้น อีกทั้งในสภาพความเป็นจริงแล้วปริมาณการจราจรบนถนนจะไม่สามารถเกินค่าความจุของถนนได้ ดังนั้นการกำหนดปริมาณการจราจรลงบนโครงข่ายถนนด้วยวิธีนี้จะพยายามไม่ให้ปริมาณการจราจรเกินค่าความจุของถนน กล่าวคือจะพยายามจำกัดปริมาณการจราจรบน Link ด้วยความจุของ Link นั้น ๆ วิธีที่เป็นพื้นฐานของเทคนิคนี้และเป็นที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ วิธีของ FHWA (Federal Highway Administration) โดยวิธีนี้จะเพิ่มเวลาการเดินทางบน Link เมื่อมีปริมาณการจราจรต่อความจุของถนนมากขึ้น โดยสอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็ว กับปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจราจรบนถนนสายนั้น ๆ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ค่าของเวลาในการเดินทางบนถนน ดังสมการต่อไปนี้

$$T = To\,[\,1 + 0.15\,(V/C)^4\,]$$

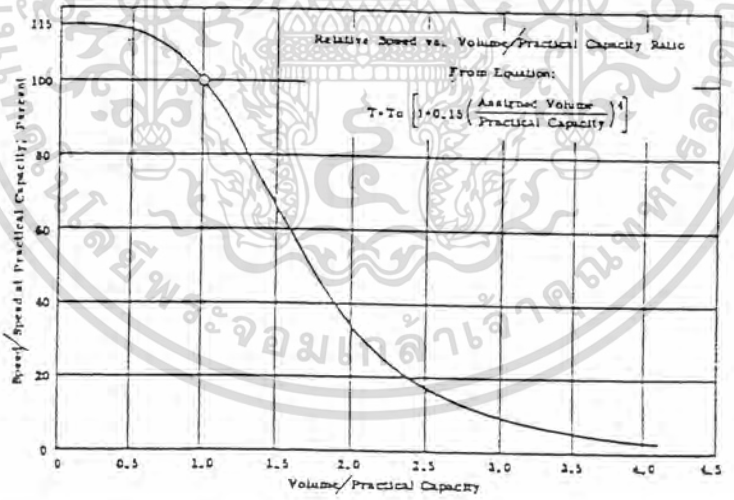
โดยที่ T = เวลาที่ใช้ในการเดินทางบน Link เมื่อมีปริมาณการจราจรเท่ากับ V

To = เวลาที่ใช้ในการเดินทางเมื่อยังไม่มีปริมาณการจราจรบนถนน (Free Flow Travel Time)

V = ปริมาณการจราจรที่กำหนด (Assign Volume)

C = ความจุ (Capacity)

จากสมการเวลาในการเดินทางข้างต้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ใช้ในการเดินทางกับปริมาณการจราจรต่อความจุของถนนใด ๆ ได้ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่ใช้ในการเดินทางกับปริมาณการจราจรต่อความจุ

ค. Multiroute Probabilistic Assignment Technique ในสภาพของความเป็นจริงนั้น การเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดระหว่างพื้นที่ย่อยมิได้มีเพียงเส้นทางเดียว อาจมีได้หลายเส้นทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง เช่น เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกสบายในการเดินทาง อุบัติเหตุ และอื่น ๆ อีกมาก ดังนั้นการกำหนด ปริมาณการจราจรลงบนโครงข่ายทางหลวงโดยวิธีนี้ จะพยายามหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดที่เป็นไปได้ แล้วกำหนดปริมาณการจราจรลงบนเส้นทางดังกล่าว ในปริมาณที่ต่าง ๆ กัน ทั้งนี้ต้องอาศัย ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability) เข้าช่วยในการกำหนดปริมาณการจราจรลงบนโครงข่ายทางหลวง

ง. Equilibrium Assignment Technique วิธีนี้เป็นการนำเอาสมมติฐานของ Wardrop ข้อที่ 2 มาใช้โดยจะมีการตรวจสอบให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) ของระบบมีค่าน้อยที่สุด โดยสมมติฐานของ Wardrop เกี่ยวกับเรื่องเวลาทั้ง 2 ข้อ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. The trip time on all the routes actually used are equal and less than those which would be experienced by a single vehicle on any unused route.

2. The average journey times of all motorists is a minimum which implies that the aggregate vehicle hours in spent in traveling is a minimum.

จากสมมติฐานข้อ 1 สามารถอธิบายได้ว่า "ผู้ขับขี่จะพิจารณาเฉพาะเวลาในการเดินทางของตัวเองเท่านั้น มิได้คำนึงถึงผลกระทบต่อทั้งระบบ" ส่วนสมมติฐานข้อที่ 2 อธิบายได้ว่า "ผู้ขับขี่จะพิจารณาผลกระทบต่อทั้งระบบ ซึ่งจะทำให้เวลารวมในการเดินทางมีค่าน้อยที่สุด" วิธี Equilibrium Assignment เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก ทั้งนี้เนื่องจากวิธีนี้ได้พัฒนาต่อเนื่องมาจากวิธี Capacity Restrained Assignment ซึ่งยังคงเป็นวิธีที่กำหนดให้เส้นทางที่สั้นที่สุด แสดงความสำคัญสูงสุด

4.4 การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงในประเทศไทย

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงในประเทศไทย ได้มีการศึกษาไว้เองโดยกรมทางหลวง บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา และองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น ที่ได้มาทำการศึกษาในโครงการต่างๆ หลายโครงการ ซึ่งพอจะสรุปโครงการหลัก ๆ ได้ดังนี้

1. Studies of National and Provincial Road Network in Thailand (SRNT) พ.ศ. 2522

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Feasibility Study and Detailed Engineering Design for Provincial Road Improvement (PRI) พ.ศ. 2523

3. การศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้างและปรับปรุงทาง พ.ศ. 2525

4. Highway Sector Project (HSP) พ.ศ. 2526

5. Second Provincial Roads Project (SPRP) พ.ศ. 2527

6. โครงการพัฒนาทางหลวงในภูมิภาค

- Road Development Study in the Northern Region พ.ศ. 2524
- Road Development Study in the Northeastern Region พ.ศ. 2526
- Road Development Study in the Central Region พ.ศ. 2532
- Road Development Study in the Southern Region พ.ศ. 2533

ในโครงการต่าง ๆ เหล่านี้มีข้อสมมติฐาน แนวทาง และวิธีการในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงแตกต่างกัน ในส่วนแรกนี้จะขอกล่าวถึงประเภทของการจราจร (Type of Traffic) และชนิดของยวดยาน (Type of Vehicles) เพื่อให้มีความเข้าใจถูกต้องตรงกันและเพื่อใช้อ้างอิงในส่วนต่อไป

4.4.1 ประเภทของการจราจร (Type of Traffic)

การจัดแบ่งประเภทของการจราจรมีวัตถุประสงค์ เพื่อประมาณด้านผลประโยชน์ของผู้ใช้ทางหลวง เนื่องจากการจราจรแต่ละประเภทมีผลประโยชน์ในการใช้ทางหลวงแตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้วประเภทของการจราจรที่ทำการศึกษาในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

4.4.1.1 การจราจรปกติ (Normal Traffic) หมายถึงการจราจรที่มีอยู่บนเส้นทางเดิมนั้น และการเพิ่มขึ้นของการจราจรประเภทนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นตามปกติของประชากร กิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม โดยไม่เกี่ยวกับการปรับปรุงถนน

4.4.1.2 การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic) หมายถึงการจราจรที่จะเกิดขึ้นใหม่เนื่องจากมีการปรับปรุงสายทางเดิมให้มีสภาพดีขึ้นในสภาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เศรษฐกิจปกติ การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่มีผลมาจาก การปรับปรุงเส้นทางเดิมให้สามารถเดินทางได้สะดวกรวดเร็วขึ้นกว่าเดิมและเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยลง จึงทำให้เกิดการเดินทางเพิ่มขึ้น

4.4.1.3 การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic) หมายถึง การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดระยะทาง เวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายหรือผลตอบแทนอื่น ๆ ของผู้ใช้ทางลง ซึ่งส่วนใหญ่จะเปลี่ยนจากการใช้สายทางที่เคยใช้ในปัจจุบันหรือการเดินทางขนส่งในรูปแบบอื่นมาใช้สายทางของโครงการด้วยเหตุผลบางอย่าง หรือเหตุผลทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น

4.4.1.4 การจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic) หมายถึง การจราจรที่เกิดขึ้นจาก การเพิ่มของประชากรและสภาพเศรษฐกิจ อันเนื่องมาจากการพัฒนาพื้นที่ในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากผลของการปรับปรุงสายทาง

นอกจากนี้ยังมีการจราจรอีกประเภทหนึ่งคือ การจราจรพิเศษ (Special Traffic) ซึ่งหมายถึงการจราจรที่มิได้เกิดขึ้นตามปกติวิสัย และไม่สามารถที่จะจัดให้เป็นประเภทใดประเภทหนึ่งตามที่กล่าวข้างต้นเช่น ยวดยานที่ใช้บรรทุกคนงานและเครื่องจักรกลในโครงการก่อสร้างทางหลวง เขื่อน หรือยวดยานที่ใช้เคลื่อนย้ายทหารและขนส่งอาวุธต่าง ๆ ในภาวะสงคราม เป็นต้น การจราจรประเภทนี้จะไม่นำมาพิจารณาในโครงการการศึกษาเพื่อพัฒนาโครงข่ายทางหลวงต่าง ๆ

4.4.2 ชนิดของยวดยาน (Type of Vehicles)

การแบ่งชนิดของยวดยานในการศึกษาด้านการจราจร มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรโดยแยกชนิดของยวดยาน เพื่อใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Cost) ในขั้นตอนการประเมินผลโครงการ เนื่องจากยวดยานแต่ละชนิดมีค่าใช้จ่ายแตกต่างกัน กรมทางหลวงได้จัดแบ่งชนิดของยวดยานออกเป็น 9 ชนิด คือ

1. รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ (Motorcycle, M/C) หมายถึง รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ นั่งได้ไม่เกิน 2 คน

2. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car, P/C) หมายถึง รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีอัตราการโดยสารไม่เกิน 7 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รถแท็กซี่ (Taxi) หมายถึง รถยนต์รับจ้างที่มีอัตราการโดยสารไม่เกิน 7 คน

4. รถโดยสารขนาดเล็ก (Light BUS, L/B) หมายถึง รถโดยสาร 4 ล้อ ซึ่งส่วนใหญ่ดัดแปลงมาจากรถปิคอัพ มีอัตราการโดยสารประมาณ 10-15 คน และไม่ได้ใช้ขนส่งสินค้าด้วย

5. รถโดยสารขนาดกลาง (Medium BUS, M/B) หมายถึง รถโดยสาร 6 ล้อ ซึ่งส่วนใหญ่ดัดแปลงมาจากรถบรรทุก 6 ล้อ มีอัตราการโดยสารไม่เกิน 40 คน

6. รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy BUS, H/B) หมายถึง รถโดยสารขนาดใหญ่ที่ทำขึ้นเพื่อการขนส่งผู้โดยสารโดยเฉพาะ มีที่นั่งมากกว่า 40 ที่นั่ง

7. รถบรรทุกขนาดเล็ก (Light Truck, L/T) หมายถึง รถบรรทุก 4 ล้อ (รถปิคอัพ) ที่มีน้ำหนักบรรทุกประมาณ 1 ตัน

8. รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck, M/T) หมายถึง รถบรรทุก 6 ล้อ ที่มีน้ำหนักบรรทุกประมาณ 6 ตัน

9. รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck, H/T) หมายถึง รถบรรทุก 10 ล้อ ที่มีน้ำหนักบรรทุกประมาณ 13 ตัน

ในการสำรวจปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ของกรมทางหลวง ได้รวมชนิดของยวดยานเหลือ 7 ชนิด โดยได้จัดกลุ่มของยวดยานที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน คือได้รวมรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับรถแท็กซี่ ไว้ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car, P/C) และรวมรถโดยสารขนาดกลางและขนาดใหญ่ ไว้ในกลุ่มรถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy BUS, H/B)

4.4.3 การพยากรณ์ปริมาณการจราจรระหว่างเมืองโดยกรมทางหลวง

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรระหว่างเมือง โดยกรมทางหลวง ในอดีตนั้นได้ศึกษาถึงอัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจร (Traffic Growth Rate) บนทางหลวงแต่ละสายว่าเป็นจำนวนร้อยละเท่าใด โดยใช้อัตราการเพิ่มของรายได้ประชากรเป็นตัวแปรหลักเพียงตัวแปรเดียว โดยตั้งสมมติฐานให้อัตราการเปลี่ยนแปลงของรายได้ มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจร โดยใช้หลักทางเศรษฐศาสตร์ในการกำหนดค่าความยืดหยุ่น (Elasticity) ของอัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรกับรายได้ของประชากร ดังนี้

$$E = (\Delta T/T) / (\Delta I/I)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ E = ค่าความยืดหยุ่น(Elasticity) ของอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงรายได้ของประชากร

ΔT = ปริมาณการจราจรบนทางหลวงที่เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว

T = ปริมาณการจราจรบนทางหลวงในปีที่แล้ว

ΔI = รายได้ของประชากรในภูมิภาคที่ทางหลวงสายนั้นผ่านที่เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว

I = รายได้ของประชากรในภูมิภาคที่ทางหลวงสายนั้นผ่านในปีที่แล้ว

เพราะฉะนั้นอัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรเป็นร้อยละคำนวณได้จาก

$$\text{Growth} = \frac{E \times \Delta I \times 100\ \%}{I}$$

จากการศึกษาได้ค่าความยืดหยุ่นประมาณ 1.5-1.8 กล่าวคือ อัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรเท่ากับ 1.5-1.8 เท่าของอัตราการเพิ่มของรายได้ประชากร แต่วิธีนี้ยังมีปัญหาอยู่มากคือไม่สามารถที่จะกำหนดค่าความยืดหยุ่นที่เหมาะสมได้ และต่อมาในระยะหลังได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) บนทางหลวงแต่ละสายทุก ๆ ปี โดยกองวิศวกรรมการจราจร กรมทางหลวง โดยเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ตั้งแต่ พ.ศ. 2508 เป็นต้นมา ข้อมูลนี้มีลักษณะเป็นแบบ Time Series Data ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติ ในลักษณะของแนวโน้มจากข้อมูลในอดีตเพื่อหารูปแบบ(Model) ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันกองวิศวกรรมการจราจรได้ประยุกต์ใช้รูปแบบฟังก์ชั่นแบบ Exponential ในการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยของปริมาณการจราจรทุกจุดสำรวจบนทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงจังหวัด โดยใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ตามรูปแบบสมการ ดังนี้

$$Y = (1+R)^x$$

โดยที่ Y = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ที่เพิ่มขึ้น

R = อัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยของปริมาณการจราจร

$$= \exp\left[\left(\frac{\ln y_i}{n} - \frac{\ln x_i}{n}\right) - 1\right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X = จำนวนปี

x = เวลา (ปี พ. ศ.)

y = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT)

จากการวิเคราะห์โดยกองวิศวกรรมการจราจร พบว่าอัตราการเพิ่มโดยเฉลี่ยของปริมาณการจราจรบางจุดสำรวจมีค่าไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง คือมีค่าเป็นลบ ทั้งนี้เนื่องจากความผิดปกติของข้อมูลปริมาณการจราจร ดังนั้นจึงไม่ควรนำวิธีการนี้ไปใช้ในโครงการศึกษาความเหมาะสม หรือโครงการปรับปรุงโครงข่ายทางหลวง ที่ต้องการความละเอียดถูกต้องมาก แต่ในการศึกษาความเหมาะสมขั้นต้น (Prefeasibility Study) สามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ได้

4.4.4 Studies of National and Provincial Road Network in Thailand (SRNT) พ. ศ. 2522

ในปี พ.ศ. 2522 กรมทางหลวงได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา Loius Berger International, INC. และบริษัท Asian Engineering Consultant Corp., Ltd. ทำการศึกษาเพื่อกำหนดแผนระยะยาวในการพัฒนาทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงจังหวัดทั่วประเทศ โดยจัดทำเป็นแผนการก่อสร้างและปรับปรุงทางหลวงเพื่อใช้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525 - 2529)

ในโครงการศึกษานี้ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการคัดเลือกเส้นทาง หรือการศึกษาความเหมาะสมขั้นต้น (Prefeasibility Study) ของทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด ขั้นตอนที่ 2 ทำการศึกษาความเหมาะสมของทางหลวงที่มีลำดับความสำคัญสูง (Feasibility Study) และขั้นตอนที่ 3 เป็นการออกแบบรายละเอียดด้านวิศวกรรม (Detailed Engineering Design) ของทางหลวงที่ได้รับการคัดเลือก ซึ่งเป็นเส้นทางที่ให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจสูง

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรในโครงการนี้ ได้ใช้หลักการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจร ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) กับตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ จำนวนประชากร และรายได้ประชาชาติ (GDP per Capita) เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) โดยจะทำการพยากรณ์อัตราการเพิ่มของตัวแปรทางเศรษฐกิจ ในระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศและระดับภาค โดยใช้อัตราการเพิ่มที่ได้ทำการศึกษาไว้โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติและจากงานวิจัยของธนาคารโลก โดยที่บริษัทวิสวกรที่ปรึกษาได้นำมาปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นด้วยองค์ประกอบทางเศรษฐกิจ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรในอนาคต องค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่

- ราคาน้ำมัน
- สภาพการขาดดุลการค้าของประเทศ
- ภาวะเงินเฟ้อ
- การลงทุน
- การเคลื่อนไหวของสินค้าด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมในตลาดโลก

โดยแบ่งช่วงเวลาการศึกษาปริมาณการจราจรออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงแรกจากปี พ.ศ. 2521 ซึ่งใช้เป็นปีฐาน ถึงปี พ.ศ. 2530 และช่วงที่ 2 จากปี พ.ศ. 2530 ปีฐาน ถึงปี พ.ศ. 2544 และได้แบ่งประเภทของการจราจรออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การจราจรที่ขนส่งผู้โดยสาร (Passenger Traffic) ประกอบด้ยยวดยาน 4 ชนิด ได้แก่
   - รถจักรยานยนต์ (Motorcycle)
   - รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car, Taxi)
   - รถโดยสารขนาดเล็ก (Pick Up)
   - รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus)

2. การจราจรที่ขนส่งสินค้า (Freight Traffic) ประกอบด้วยยวดยาน 2 ชนิด ได้แก่
   - รถบรรทุกขนาดเล็ก (Pick Up)
   - รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Medium Truck, Heavy Truck)

โดยมีสมการในการคำนวณหาปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ดังนี้

- ปริมาณการจราจรที่ขนส่งผู้โดยสาร

$$CT(FY) = CT(PY) + \{ i(PASS) - A(PASS) \} \times CT(PY)$$

$$LB(FY) = LB(PY) + \{ i(PASS) - A(PASS) \} \times LB(PY)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$HB(FY) = HB(PY) + \{ i(PASS) \times HB(PY) \} \times \{ A(PASS) \times CT(PY) + LB(PY) \times 0.14 \}$$

โดยที่ CT = รถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่

LB = รถโดยสารขนาดเล็ก

HB = รถโดยสารขนาดใหญ่

(PY) = ปีฐาน ได้แก่ ปี พ. ศ. 2521 และ พ. ศ. 2530

(FY) = ปีอนาคต

i(PASS) = อัตราการเพิ่มของการเดินทางของผู้โดยสารหน่วยร้อยละต่อปี

A(PASS) = ค่าปรับแก้เนื่องจากราคาน้ำมัน หน่วยร้อยละต่อปี

- ปริมาณการจราจรที่ขนส่งสินค้า

$$HT(FY) = HT(PY) + \{ i(FR) - A(FR) \} \times HT(PY)$$

$$LT(FY) = LT(PY) + i(FR) \times LT(PY) + \{A(FR) \times HT(PY) \times 5 \}$$

โดยที่ LT = รถบรรทุกขนาดเล็ก

HT = รถบรรทุกขนาดใหญ่

(PY) = ปีฐาน

(FY) = ปีอนาคต

i(FR) = อัตราการเพิ่มของการเดินทางของสินค้า หน่วยร้อยละต่อปี

A(FR) = ค่าปรับแก้เนื่องจากราคาน้ำมัน หน่วยร้อยละต่อปี

- ปริมาณการจราจรของรถจักรยานยนต์

การพยากรณ์ปริมาณรถจักรยานยนต์จะกำหนดให้เป็นสัดส่วนของประมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) โดยมีสมการในการคำนวณหาจำนวนสัดส่วนเป็นจำนวนร้อยละดังนี้

$$\text{ร้อยละของรถจักรยานยนต์} = 102.79 + 10.864 \ln \frac{1}{\text{AADT at Base Year}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ค่าสัดส่วนที่คำนวณได้จากสมการนี้มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 6 ในโครงการนี้ได้กำหนดให้เท่ากับร้อยละ 6

4.4.5 Feasibility Study and Detailed Engineering Design for Provincial Road Improvement (PRI) พ. ศ. 2523

ในปี พ. ศ. 2523 กรมทางหลวงได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา Renardet S.A. SAUTI บริษัท Loius Berger Internation, Inc. และบริษัท Asian Engineering Consultants Corp., Ltd. ทำการศึกษาความเหมาะสม และออกแบบรายละเอียดด้านวิศวกรรมในโครงการปรับปรุงทางหลวงจังหวัดทั่วประเทศ (Feasibility Study and Detailed Engineering Design of Provincial Road Improvement, PRI) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจและด้านวิศวกรรมในการคัดเลือกทางหลวงจังหวัด เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับสภาพการจราจรและสภาพเศรษฐกิจในอนาคต

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรในโครงการนี้ได้แบ่งการจราจรออกเป็น 3 ประเภท คือ

- การจราจรปกติ (Normal Traffic)
- การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Generated Traffic) โดยได้รวมเอาการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากการพัฒนา (Development Traffic) ไว้ด้วย
- การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic) รวมถึงการจราจรที่เปลี่ยนมาจากรูปแบบการเดินทางอื่นด้วย เช่น เปลี่ยนมาจากทางน้ำ เป็นต้น

โดยได้แบ่งชนิดของยวดยานออกเป็น 7 ชนิด และได้จัดชนิดของยวดยานไว้เป็น 2 กลุ่มเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการขนส่ง ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การจราจรที่ขนส่งผู้โดยสาร ประกอบด้วยยวดยาน 5 ชนิด คือ

- รถจักรยานยนต์ (Motorcycle)
- รถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ (Passenger Car , Taxi)
- รถโดยสารขนาดเล็ก (Light Bus)
- รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus)
- รถบรรทุกขนาดเล็ก (Light Truck)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกลุ่มที่ 2 การจราจรที่ขนส่งสินค้า ประกอบด้วยยวดยาน 2 ชนิด คือ

- รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck)
- รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck)

การวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของการจราจรที่ขนส่งผู้โดยสาร ได้ใช้ตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มีอิทธิพลต่อสภาพการจราจร 3 ตัวแปรหลัก ได้แก่ จำนวนประชากร (Population), รายได้ประชาชาติ (Per Capita Income) และมูลค่าการเดินทางขนส่ง (Transport Price) โดยมีแนวทางในการวิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์ในลักษณะของ ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น (Elasticity) ของตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคมกับข้อมูลปริมาณการจราจร โดยแยกทำการวิเคราะห์เป็นแต่ละภาคทั้ง 4 ภาคของประเทศ ส่วนในการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของการจราจรที่ขนส่งสินค้าก็มีหลักในการวิเคราะห์เช่นเดียวกัน แต่ตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้คือ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) โดยเน้นในส่วนของมูลค่าผลิตผลทางเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยใช้ข้อมูลในบริเวณพื้นที่อิทธิพลของถนนโครงการแต่ละสาย

ในโครงการนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของการจราจรสำหรับถนนแต่ละโครงการออกเป็น 4 ช่วงเวลา คือ ช่วงปี พ. ศ. 2524 - 2529, พ. ศ. 2529 - 2534, พ. ศ. 2534 - 2539 และช่วงปี พ. ศ. 2539 - 2548 รวมช่วงเวลาศึกษาทั้งสิ้น 20 ปี สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 , 6 , 7 และ 8 ตามลำดับ

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรได้แยกตามประเภทของการราจร และชนิดยวดยานทั้ง 7 ชนิด โดยแยกเป็นการจราจรที่ขนส่งผู้โดยสาร และการจราจรที่ขนส่งสินค้า การวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของการจราจรจะวิเคราะห์สำหรับการจราจรประเภท i ยวดยานชนิด j ช่วงเวลา k และสายทาง l มีสมการในการคำนวณอัตราการเพิ่มของการจราจร ดังนี้

- การจราจรที่ขนส่งผู้โดยสาร

$$r_{ijkl} = P_{ikl} + e_{ijkl} \times U_{ikl} + e_{jkl} \times t_k$$

โดยที่ r_{ijkl} = อัตราการเพิ่มของการจราจรประเภท i ยวดยานชนิด j ช่วงเวลา k และสายทาง l

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P_{ikl} = อัตราการเพิ่มของประชากรที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มการจราจรประเภท i ในช่วงเวลา k และสายทาง l

e_{ijkl} = ค่าความยืดหยุ่นของรายได้ (Income Elasticity)

U_{ikl} = อัตราการเพิ่มของรายได้ของประชากรที่มีอิทธิพลต่อการจราจรประเภท i ช่วงเวลา k และสายทาง l

e_{jkl} = ค่าความยืดหยุ่นของราคา (Price Elasticity)

t_k = อัตราการเพิ่มของราคาด้านการขนส่งในช่วงเวลา k

- การจราจรที่ขนส่งสินค้า

$$r_{ijkl} = a_{ikl} - b_{jkl}$$

โดยที่ a_{ikl} = อัตราการเพิ่มของรายได้ประชาชาติทางเกษตรกรรมภายในพื้นที่อิทธิพลของการจราจรประเภท i ช่วงเวลา k และบนสายทาง l

b_{jkl} = อัตราการเพิ่มของน้ำหนักบรรทุกของยวดยานชนิด j ช่วงเวลา k และสายทาง l

ในโครงการศึกษานี้ได้ตั้งข้อสมมติฐานต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. อัตราการเพิ่มของสินค้าที่ไม่ใช้ผลิตผลทางเกษตรกรรม มีค่าเท่ากับอัตราการเพิ่มของสินค้าที่เป็นผลิตผลทางเกษตรกรรม

2. ประชากรที่อยู่ในพื้นที่อิทธิพลของถนนโครงการ จะมีอิทธิพลต่อการจราจรปกติ (Normal Traffic)

3. รายได้และอัตราการเพิ่มของรายได้ที่ใช้ในการพยากรณ์การจราจรปกติ ได้จากข้อมูลรายได้ของประชากรที่อยู่ในพื้นที่อิทธิพลของถนนโครงการ

4. อัตราการเพิ่มของการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic) ที่เป็นการจราจรขนส่งผู้โดยสาร มีวิธีการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการจราจรปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ในการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของการจราจร ที่เปลี่ยนเส้นทางมาจาก ถนนสายอื่น (Diverted Traffic) ได้ใช้ข้อมูลในระดับจังหวัดที่ถนนโครงการนั้นผ่าน หรือใช้ข้อมูลในระดับภาคตามลักษณะของถนนโครงการและตามลักษณะของการเปลี่ยนแปลงเส้นทาง

6. การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทางมาจากรูปแบบการเดินทางอื่น เช่น มาจากทางน้ำ ให้ใช้อัตราการเพิ่มเช่นเดียวกับการจราจรปกติ

7. การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการพัฒนา (Development Traffic) ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความสำคัญ ให้สมมติอัตราการเพิ่มมีค่าเท่ากับอัตราการเพิ่มของผลิตผลทางเกษตรกรรม

4.4.6 การศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้างและปรับปรุงทาง

ในปี พ.ศ. 2522 รัฐบาลไทยเสนอขอความช่วยเหลือจากรัฐบาลออสเตรเลีย ในโครงการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวง โดยเน้นหนักในงานของฝ่ายวางโครงการกองวางแผน ซึ่งมีหน้าที่หลักในการจัดทำ โครงการก่อสร้างและบูรณะทางหลวงตามแผนหลัก 5 ปี ของประเทศ โครงการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถปฏิบัติงานด้านการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2525 รัฐบาลออสเตรเลียได้ส่งผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทที่ปรึกษาวาเลนไทน์ ลอรีย์ แอนด์ เดวีย์ มาปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง การศึกษาด้านการจราจรบนทางหลวงในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1. เพื่อหาปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ของปีฐาน หรือปีปัจจุบัน

2. เพื่อประมาณปริมาณการจราจรในอนาคตทั้งบนเส้นทางเดิม และเส้นทางที่จะปรับปรุง และในกรณีที่เป็นเส้นทางที่จะก่อสร้างใหม่ ในโครงการนี้จะศึกษาว่าการจราจรประเภทใดบ้างที่จะมาใช้เส้นทางที่ก่อสร้างใหม่นี้ โดยได้ทำการวิเคราะห์การจราจรทั้ง 4 ประเภท คือ

- การจราจรปกติ (Normal Traffic)
- การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic)
- การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic)
- การจราจรที่เกิดจากการพัฒนา (Development Traffic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังได้แบ่งการจราจรออกเป็นประเภทกว้าง ๆ 3 ประเภท ตามลักษณะการเดินทางขนส่งโดยทั่วไป เพื่อใช้ในการประมาณอัตราการเพิ่ม ดังนี้คือ

- การจราจรสำหรับการโดยสารและการบริการ
- การจราจรสำหรับการขนส่งสินค้าทั่วไป
- การจราจรสำหรับการขนส่งสินค้าตามฤดูกาล

4.4.6.1 อัตราการเพิ่มของการจราจรปกติที่ใช้ขนส่งผู้โดยสาร แบ่งออกเป็น 2 วิธี ตามมาตรฐานทางหลวง ปริมาณการจราจร และข้อมูลที่สามารถหาได้ ดังนี้

1. วิธีแนวโน้มของข้อมูลในอดีต เป็นวิธีที่ง่ายใช้เฉพาะทางหลวงจังหวัดที่มีปริมาณการจราจรน้อยและมีการจราจรผ่านตลอด (Through Traffic) ไม่มากนัก วิธีนี้กำหนดให้อัตราการเพิ่มของทางจราจรสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของประชากร จำนวนยวดยาน รายได้เฉลี่ย และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคหรือจังหวัด การวิเคราะห์อัตราการเพิ่มใช้การวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression Analysis) ดังสมการต่อไปนี้

$$T = a^{x} + b^{x} + c^{y} + d^{z}$$

โดยที่ T = อัตราการเพิ่มของการจราจรปกติที่ขนส่งผู้โดยสาร
P = จำนวนประชากร
I = รายได้เฉลี่ย
G = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคหรือจังหวัดบริเวณโครงการ
V = จำนวนยวดยาน
a,b,c,d = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของประชากร รายได้เฉลี่ย มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคหรือจังหวัด และจำนวนยวดยาน ตามลำดับ
w,x,y,z = ค่าพารามิเตอร์ของสมการ

คณะผู้ศึกษาได้วิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์อย่างง่าย ๆ สำหรับประเทศไทยบนทางหลวงจังหวัดที่มีปริมาณการจราจรน้อย ได้รูปแบบความสัมพันธ์สำหรับยวดยานเพื่อการโดยสาร ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รถบรรทุกขนาดเล็ก รถโดยสารและรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

$$T = P + eI \quad ; \quad e = 1.33$$

- รถบรรทุกขนาดกลางและรถบรรทุกขนาดใหญ่

$$T = eG \quad ; \quad e = 1.00$$

- รถโดยสารขนาดกลางและรถโดยสารขนาดใหญ่

$$T = P + eI \quad ; \quad e = 1.00$$

สมการเหล่านี้ได้ทำการวิเคราะห์ขึ้นมาอย่างคร่าว ๆ จะนำมาใช้ในกรณีที่ข้อมูลด้านอื่น ๆ ไม่สามารถหาได้ หรือใช้ในการศึกษาความเหมาะสมขั้นต้น (Prefeasibility Study) เท่านั้น

2. วิธีแบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทางอย่างง่าย ใช้สำหรับการศึกษาความเหมาะสมอย่างละเอียดของเส้นทางสายสำคัญ โดยจะทำการสำรวจจุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทาง เพื่อนำมาประมาณตารางการเดินทาง (Trip Matrix) ในปีฐาน จากนั้นจะทำการวิเคราะห์แบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทางอย่างง่าย ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$\text{การเดินทางจากพื้นที่ย่อย } A - B = \frac{k\,(P_A \times P_B)}{T^n}$$

โดยที่ P_A, P_B = จำนวนประชากรของพื้นที่ย่อย A และพื้นที่ย่อย B

T = เวลาการเดินทางจากพื้นที่ย่อย A ไปพื้นที่ย่อย B

k, n = ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

จากแบบจำลองนี้จะได้ปริมาณความต้องการเดินทางระหว่างจุด 2 จุด และในขั้นตอนต่อไปต้องใช้กระบวนการจัดเส้นทางการเดินทางลงบนโครงข่ายทางหลวง โดยทั่วไปแล้วใช้วิธี All or Nothing Assignment ในการจัดเส้นทางการเดินทาง

4.4.6.2 อัตราการเพิ่มของการจราจรปกติที่ขนส่งสินค้า โดยทั่วไปแล้วมีวิธีวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของทางจราจรปกติที่ขนส่งผู้โดยสาร ที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในกรณีที่ไม่สามารถหาข้อมูลได้ อาจใช้สมการอัตราการเพิ่มของการจราจรปกติที่ขนส่งผู้โดยสารที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ในหัวข้อ 4.4.6.1

4.4.6.3 การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เป็นการจราจรที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการปรับปรุงเส้นทางสายนั้น ๆ หรือก่อสร้างทางสายใหม่ เป็นผลให้ระยะทางในการเดินทางสั้นลง เวลาในการเดินทางน้อยลง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางถูกลง ซึ่งสามารถอธิบายได้โดยแผนภาพ ดังรูปที่ 4.5 แสดงถึงรูปแบบที่ใช้ในการประมาณจำนวนเที่ยวในการเดินทาง (Trip) จากค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Cost) โดยกำหนดให้เส้น D_1 - D_2 แสดงถึงความต้องการเดินทาง (Demand) ซึ่งในสภาพเดิมนั้นค่าใช้จ่ายในการเดินทางบนเส้นทางสายนี้เท่ากับ C_1 ทำให้เกิดการเดินทาง T_1 เที่ยว แต่เมื่อได้ทำการก่อสร้างปรับปรุงเส้นทางสายนี้แล้ว ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลงมาอยู่ที่ C_2 ทำให้ผู้เดินทางเห็นว่ามีความคุ้มค่าในการเดินทาง ทำให้การเดินทางเพิ่มขึ้นเป็น T_2 เที่ยว ดังนั้นการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่จะเท่ากับ T_2 - T_1 เที่ยว และรูปที่ 4.6 แสดงการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ที่มีผลต่อปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ในโครงการศึกษานี้ แบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. วิธีเปรียบเทียบกับสายทางที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว เป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็วและเหมาะสม สำหรับใช้ในการศึกษาความเหมาะสมของทางหลวงจังหวัด ที่มีลักษณะปลายทางตัน (Provincial Finger Roads) หรือสำหรับการศึกษาความเหมาะสมขั้นต้น (Prefeasibility Study) โดยจะทำการเปรียบเทียบ จำนวนร้อยละของการเพิ่มจากการจราจรปกติของสายทางในบริเวณใกล้เคียงที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว และนำจำนวนร้อยละของการเพิ่มนี้มาประยุกต์ใช้กับสายทางโครงการที่กำลังพิจารณา

2. วิธีศึกษาการยืดหยุ่นของความต้องการในการเดินทาง (Elasticity of Travel Demand) เป็นวิธีที่ใช้สำหรับทางหลวงที่การจราจรสามารถผ่านไปได้ตลอด (Through Traffic) หรือทางหลวงจังหวัดสายที่สำคัญ ๆ หรือโครงการที่มีความจำเป็นต้องทำการศึกษาอย่างละเอียด

ปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ สามารถคำนวณได้จากการใช้สัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยานแต่ละชนิดที่ลดลงและแต่ละประเภทของการเดินทาง ซึ่งสัดส่วนนี้เป็นองค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบของรายได้ (Income) นี้เป็นสัดส่วนผกผันกับระยะทางในการเดินทาง โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\text{การเดินทางที่เพิ่มขึ้น} = \frac{EPNI^{m} \; V_i^{b}}{100d^{n}}$$

โดยที่ E = ค่าความยืดหยุ่นของความต้องการในการเดินทาง

P = ร้อยละของการเปลี่ยนไปของค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมสำหรับการเดินทาง

N = จำนวนเที่ยวการเดินทางที่มีอยู่เดิม

I = รายได้ประชาชาติเฉลี่ยในบริเวณที่ทำการศึกษา

d = ระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง

m,n = ค่าสัมประสิทธิ์

ในโครงการศึกษานี้ได้สมมติให้รายได้ไม่เปลี่ยนแปลงทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงทางหลวง และสมมติให้ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางเป็นระยะทางเฉลี่ยจากทั้งหมด โดยได้ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น (Elasticity) สำหรับกรณีเดินทางไปทำงานเท่ากับ -0.15 และกรณีอื่น ๆ เท่ากับ -0.40 ปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก แสดงดังสมการต่อไปนี้

$$T_v = \frac{ADT_v \, (V_2 - V_1) \, (0.15\, t_w + 0.4 t_s)}{V} \cdot \frac{1}{100}$$

โดยที่ T_v = ปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ของยวดยานประเภท V

ADT_v = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันของยวดยานประเภท V

V_1 = ค่าใช้จ่ายการเดินทางของยวดยานประเภท V ต่อเที่ยวบนเส้นทางที่ปรับปรุงใหม่

t_w = จำนวนร้อยละของการเดินทางไปทำงานจากการเดินทางทั้งหมด

t_s = จำนวนร้อยละของการเดินทางอื่น ๆ จากการเดินทางทั้งหมด

4.4.6.4 การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง เป็นผลสืบเนื่องมาจากการประหยัดเวลาหรือค่าใช้จ่าย ตลอดจนความสะดวกสบายจากเส้นทางสายใหม่หรือระยะทางที่สั้นลง สำหรับในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยยังไม่เคยมีการศึกษาวิจัยในการจราจรประเภทนี้ แต่มีการศึกษาไว้ในประเทศมาเลเซีย และได้นำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย โดยได้ใช้สมการของ AASHO (AASHO Diversion Curve) ดังนี้

$$P = \frac{100}{1 + \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^6}$$

โดยที่ P = ร้อยละของจำนวนเที่ยวที่เปลี่ยนจากทางสายเก่ามาใช้ทางสายใหม่

T_1 = เวลาที่ใช้ในการเดินทางบนเส้นทางสายเก่า

T_2 = เวลาที่ใช้ในการเดินทางบนเส้นทางสายใหม่

สมการนี้สามารถแสดงเป็น Diversion Curve ได้ดังรูปที่ 4.7

โดยทั่วไปแล้ว การวิเคราะห์การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทางจะนำไปรวมกับการจราจรปกติ และสมมติให้มีอัตราการเพิ่มเท่ากับการจราจรปกติ และในกรณีที่เป็นเส้นทางที่ตัดใหม่ การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทางนี้ควรจะมีอัตราการเพิ่มเท่ากับ อัตราการเพิ่มของการจราจรบนสายทางเดิมในบริเวณนั้น

4.4.7 Highway Sector Project (HSP) พ.ศ. 2526 และ Second Provincial Roads Project (SPRP) พ.ศ. 2527

โครงการ Highway Sector Project (HSP) และโครงการ Second Provincial Roads Project (SPRP) เป็นโครงการศึกษาเพื่อวางแผนปรับปรุงโครงข่ายทางหลวงทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งสองโครงการนี้มีแนวทางและวิธีการในการพยากรณ์ปริมาณจราจรเหมือนกัน ดังนั้นในส่วนนี้จะกล่าวเฉพาะรายละเอียดของวิธีการพยากรณ์ปริมาณการจราจรตามการศึกษาในโครงการ Highway Sector Project (HSP) ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2526 กรมทางหลวงได้รับความช่วยเหลือจากธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank, ADB) ทำการศึกษาในโครงการ Highway Sector Project โดยได้ทำการว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา Loius Berger International, Inc. ร่วมกับบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Renardet S.A. SAUTI ทำการศึกษาในโครงการนี้ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษา 2 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาลักษณะวิธีการในการศึกษาความเหมาะสม ของโครงการปรับปรุงทางหลวง โดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาร่วมกับกรมทางหลวง

2. เพื่อพัฒนาแนวทางในการวางแผน การประสานงาน และการจัดเตรียมการก่อสร้างในอนาคตให้กับกรมทางหลวง

การศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงในโครงการนี้ เน้นศึกษาการจราจรปกติ (Normal Traffic) เป็นหลัก โดยได้แบ่งช่วงการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของการจราจรสำหรับการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของทางหลวงจังหวัด ออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงปี พ.ศ. 2524 - 2528 พ.ศ. 2528 - 2533 และ พ.ศ. 2533 - 2542 รวมช่วงเวลาการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 15 ปี และได้แบ่งชนิดของยวดยานในการสำรวจ ปริมาณการจราจรออกเป็น 7 ชนิด แต่ในการวิเคราะห์ได้รวมเหลือ 6 ชนิด ได้แก่

- รถจักรยานยนต์
- รถยนต์นั่งส่วนบุคคล
- รถบรรทุกขนาดเล็ก
- รถบรรทุกขนาดกลางและขนาดใหญ่
- รถโดยสารขนาดเล็ก
- รถโดยสารขนาดใหญ่

โดยตั้งสมมติฐานให้อัตราการเพิ่มของการจราจร สำหรับยวดยานแต่ละชนิดบนแต่ละสายทาง มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรในระดับประเทศ รายได้ประชาชาติ และจำนวนประชากรในระดับจังหวัด รวมถึงสภาพทางเศรษฐกิจในระดับจังหวัดนั้น ๆ โดยกำหนดค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรด้าน เศรษฐกิจและสังคมเหล่านี้มาปรับให้อัตราการเพิ่มของตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมเหล่านี้ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจร นอกจากนี้ยังได้นำองค์ประกอบที่มีผลต่ออัตราการเพิ่มขึ้นของการจราจรมาพิจารณาร่วม โดยได้ทำการศึกษาแนวโน้มและอัตราการเพิ่มขององค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบความถูกต้องกับการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มที่ได้พัฒนาขึ้นในโครงการนี้ องค์ประกอบเหล่านี้ ได้แก่

1. จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน
2. ยอดขายยวดยานต่าง ๆ
3. อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
4. การสำรวจปริมาณการจราจร

นอกจากนี้ยังได้นำผลการศึกษาในโครงการ SRNT พ. ศ. 2522 มาทำการเปรียบเทียบด้วย ผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มของปริมาณการจราจรในโครงการ Highway Sector Project

ปี พ.ศ.	จำนวนยวดยานที่จดทะเบียน	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง	ปริมาณการจราจรที่สถานีควบคุม	ปริมาณการจราจรที่สถานีของ PRI	การศึกษาของ SRNT
2518	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2519	107.6	120.0	108.9	112.4	108.9
2520	126.8	134.5	114.6	118.4	117.7
2521	136.9	144.4	118.6	122.4	125.4
2522	150.1	155.7	123.2	118.7	n.a.
2523	162.8	161.1	115.8	116.0	n.a.
2524	171.6	149.0	121.5	117.9	n.a.

ที่มา : Highway Sector Project

อัตราการเพิ่มของการจราจรที่ได้พัฒนาขึ้นในโครงการนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ในระดับจังหวัด โดยกำหนดให้อัตราการเพิ่มนี้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรของยวดยานแต่ละชนิดบนเส้นทางที่อยู่ภายในขอบเขตของจังหวัดนั้น กล่าวคือ ปริมาณการจราจรในอนาคตของเส้นทางที่อยู่ภายในขอบเขตของจังหวัดนั้น เท่ากับผลคูณของค่าสัมประสิทธิ์อัตราการเพิ่มของจังหวัดนั้นกับปริมาณการจราจรของสายทางเดียวกันในปีฐาน ในการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของแต่ละจังหวัด จะทำการวิเคราะห์แยกยวดยานแต่ละชนิดด้วย ดังสมการต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมประสิทธิ์อัตราการเพิ่มต่อปี (Annual Growth Rate Factor) $= 0.5 \{ (1 + \frac{P}{100})(1 + \frac{G}{100})^a + (1 + \frac{p}{100})(1 + \frac{g}{100})^a \}$

Growth Rate in % $= 100$ (Annual Factor - 1)

โดยที่ P = อัตราการเพิ่มของประชากรในระดับประเทศ หน่วยร้อยละต่อปี

G = อัตราการเพิ่มของรายได้ประชาชาติ หน่วยร้อยละต่อปี

p = อัตราการเพิ่มของประชากรในระดับจังหวัด หน่วยร้อยละต่อปี

g = อัตราการเพิ่มของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดต่อคน (GPP per Capital) หน่วยร้อยละต่อปี

a = ค่าสัมประสิทธิ์ ความยืดหยุ่นของรายได้ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของรายได้สำหรับยวดยานแต่ละชนิด ในโครงการ Highway Sector Project

ชนิดของยวดยาน	ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของรายได้ (a)		
	พ. ศ. 2524-2528	พ. ศ. 2528-2533	พ. ศ. 2533-2542
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1.3	1.7	2.0
รถบรรทุกขนาดกลางและขนาดใหญ่	1.2	1.2	1.2
รถโดยสารขนาดเล็ก	0.8	0.8	0.8
รถโดยสารขนาดใหญ่	0.5	0.5	0.5

สำหรับอัตราการเพิ่มของรถจักรยานยนต์กำหนดให้เท่ากับร้อยละ 9.0 , 5.0 และ 3.0 ต่อปี สำหรับแต่ละช่วงเวลาของการพยากรณ์ตามลำดับ

4.4.8 โครงการพัฒนาทางหลวงในภูมิภาค

รัฐบาลไทยได้รับความร่วมมือจากรัฐบาลญี่ปุ่น ในการศึกษาโครงการพัฒนาทางหลวงในภูมิภาคของประเทศ โดยรัฐบาลญี่ปุ่นได้จัดให้องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่น (Japan International Cooperation Agency, JICA) ทำการศึกษาเพื่อวางแผนพัฒนาทางหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนภูมิภาคของประเทศไทย โดยทำการศึกษาแล้วเสร็จ 3 โครงการ และอยู่ในระหว่างการศึกษาอีก 1 โครงการ ดังนี้

1. โครงการ Road Development Study in the Northern Region พ.ศ. 2524 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของการพัฒนาทางหลวง ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศจากสภาพการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมภายในภูมิภาคนี้
- เพื่อจัดลำดับความสำคัญและคัดเลือกเส้นทาง เพื่อนำไปศึกษาด้านความเหมาะสมของโครงการ (Feasibility Study) ต่อไป

2. โครงการ Road Development Study in the Northeastern Region พ.ศ. 2526 มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาดังนี้

- เพื่อศึกษาระบบโครงข่ายทางหลวงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และความจำเป็นในการพัฒนาทางหลวงเหล่านี้ เพื่อนำไปใช้วางแผนในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวต่อไป
- เพื่อวิเคราะห์เส้นทางที่มีลำดับความสำคัญในการพัฒนาปรับปรุงเส้นทาง
- เพื่อทำการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น (Prefeasibility Study) ของเส้นทางที่ได้รับคัดเลือกว่ามีลำดับความสำคัญสูง และเส้นทางที่เสนอแนะจากกรมทางหลวง
- เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่บุคลากรของกรมทางหลวง

3. โครงการ Road Development Study in the Central Region พ.ศ. 2532 มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาดังนี้

- เพื่อกำหนดแผนหลักของระบบโครงข่ายทางหลวง และเพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของการพัฒนาทางหลวงในพื้นที่ภาคกลาง จากสภาพการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศและภายในภูมิภาคนี้
- เพื่อคัดเลือกเส้นทางที่มีลำดับความสำคัญสูง เพื่อนำไปศึกษาด้านความเหมาะสม (Feasibility Study) ต่อไป
- เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่บุคลากรของกรมทางหลวงและคณะผู้ร่วมศึกษา

4. โครงการ Road Development Study in the Southern Region พ.ศ. 2533 โครงการนี้กำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาในขณะนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงตามวิธีการของ JICA นี้ได้มีวิธีการที่แตกต่างกัน 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ วิธีการในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรในโครงการ Road Development Study in the Northern Region (พ.ศ. 2524) และในโครงการ Road Development Study in the Northeastern Region (พ.ศ. 2526) ทั้งสองโครงการนี้มีวิธีการเหมือนกัน โดยมีหลักการสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณการจราจรกับตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมภายในพื้นที่ศึกษาเป็นหลัก ส่วนในโครงการ Road Development Study in the Central Region (พ.ศ. 2532) ได้นำแบบจำลองการคมนาคมขนส่งสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงภายในพื้นที่ศึกษา และได้คำนึงถึงผลกระทบด้านการจราจรจาก โครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (Eastern Seaboard Development Program) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติประกอบกันด้วย

ในส่วนแรกนี้จะกล่าวถึง วิธีการพยากรณ์ปริมาณการจราจรในโครงการ Road Development Study in the Northern Region และโครงการ Road Development Study in the Northeastern Region ซึ่งมีวิธีการเหมือนกัน โดยในที่นี้จะกล่าวถึงการศึกษาในโครงการ Road Development Study in the Northeastern Region (พ.ศ. 2526) เป็นกรณีศึกษาตัวอย่าง

4.4.8.1 การพยากรณ์ปริมาณการจราจรในโครงการ Road Development Study in the Northeastern Region การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนทางหลวงในโครงการนี้ แบ่งออกได้เป็น 2 วิธีการ คือ

1. Growth Rate Method
2. Assignment Method

การที่จะพิจารณาใช้วิธีการใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของเส้นทางโครงการที่เสนอแนะ โดยทั่วไปแล้ววิธี Growth Rate Method มักจะใช้กับเส้นทางที่พิจารณาเฉพาะการจราจรปกติ (Normal Traffic) เป็นหลัก ไม่คำนึงถึงการจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic) และการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic) มากนัก ส่วนวิธี Assignment Method นั้นจะใช้กับเส้นทางที่พิจารณาถึงการจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง และหรือมีการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวกมีมากภายหลังจากมีการปรับปรุงเส้นทางสายนั้นแล้ว รายละเอียดในการศึกษาแต่ละวิธีการมีขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการศึกษาโดยวิธี Growth Rate Method

- ประมาณปริมาณการจราจร (ADT) แยกประเภทยวดยานสำหรับปีฐานโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปริมาณการจราจรเป็นหลัก

- ประมาณปริมาณการเดินทางของคนและสินค้า โดยการคูณอัตราการโดยสารเฉลี่ย (Average Occupancy) สำหรับการเดินทางของคน และน้ำหนักบรรทุกเฉลี่ย (Average Load) สำหรับการเดินทางของสินค้า ค่าเหล่านี้ได้จากการสำรวจจุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทาง

- ประมาณอัตราการเพิ่มของผู้เดินทาง โดยให้ขึ้นอยู่กับอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากร รายได้ประชาชาติของภูมิภาค (GRP) และค่าความยืดหยุ่นของความต้องการเดินทางขนส่ง (Elasticity of Transportation Demand)

- ประมาณอัตราการเพิ่มของการเดินทางของสินค้า ได้กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับการเดินทางของคนสำหรับสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรม และประยุกต์ใช้อัตราการเพิ่มของผลิตผลทางเกษตรกรรม สำหรับอัตราการเพิ่มของสินค้าที่เป็นผลิตผลทางเกษตรกรรม

- พยากรณ์ปริมาณการจราจรในอนาคต โดยการเปลี่ยนปริมาณการเดินทางของคนและสินค้าโดยใช้อัตราการโดยสารเฉลี่ย และน้ำหนักบรรทุกเฉลี่ยสำหรับยวดยานแต่ละชนิด และสัดส่วนของยวดยาน (Traffic Composition) ต่าง ๆ

ขั้นตอนการศึกษาโดยวิธี Assignment Method

- จัดทำพื้นที่ย่อยและคุณลักษณะของโครงข่ายทางหลวง

- ประมาณปริมาณการเดินทางของคนและสินค้า จากข้อมูลจุดต้นทาง จุดปลายทางการเดินทางสำหรับปีฐาน โดยให้ขึ้นอยู่กับจำนวนประชากร และผลิตผลทางเกษตรกรรมในพื้นที่ย่อยและผลจากการสำรวจจุดต้นทาง จุดปลายทางการเดินทาง ประกอบกัน

- พยากรณ์ปริมาณการจราจร (ADT) ในอนาคตสำหรับยวดยานแต่ละชนิด โดยใช้อัตราการเพิ่ม อัตราการโดยสารเฉลี่ย น้ำหนักบรรทุกเฉลี่ย และสัดส่วนของยวดยานเช่นเดียวกับวิธี Growth Rate Method

ประเภทของการจราจรในโครงการศึกษานี้ได้พิจารณาการจราจรทั้ง 4 ประเภทคือ

1. การจราจรปกติ (Normal Traffic)
2. การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic)
3. การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic)
4. การจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของการจราจรแต่ละประเภทได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น และได้แบ่งชนิดของยวดยานออกเป็น 10 ชนิด ตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง รูปร่างของยวดยาน และลักษณะการใช้งาน โดยแยกออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะการขนส่ง ดังนี้

ยวดยานที่ใช้ขนส่งผู้โดยสาร ประกอบด้วย

- รถจักรยานยนต์ (M/C)
- รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (P/C)
- รถปิคอัพที่ใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสาร (P/P)
- รถโดยสารขนาดเล็ก (L/B)
- รถโดยสารขนาดกลาง (M/B)
- รถโดยสารขนาดใหญ่ (H/B)

ยวดยานที่ใช้ขนส่งสินค้า ประกอบด้วย

- รถปิคอัพที่ใช้สำหรับขนส่งสินค้า (P/T)
- รถบรรทุก 4 ล้อ (4/T)
- รถบรรทุก 6 ล้อ (6/T)
- รถบรรทุก 10 ล้อ (10/T)

การศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการจราจรในโครงการนี้ ได้แบ่งการเดินทางออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ การเดินทางของคน (Passenger Movement) และการเดินทางของสินค้า (Freight Movement) ซึ่งวิธี Growth Rate Method และวิธี Assignment Method มีวิธีการในการวิเคราะห์การเดินทางทั้งสองลักษณะนี้แตกต่างกัน แต่ในขั้นตอนการพยากรณ์ไปในอนาคตทั้งสองวิธีนี้มีวิธีการเหมือนกัน ในส่วนนี้จะได้กล่าวถึงวิธีการศึกษาปริมาณการเดินทางและสินค้าในปีฐานของทั้งสองวิธี ดังนี้

ก. ปริมาณการเดินทางของคนและสินค้าในปีฐานโดยวิธี Growth Rate Method

ปริมาณการเดินทางของคนและสินค้า ประมาณได้จาก การเปลี่ยนปริมาณการจราจรแต่ละชนิดยวดยาน โดยการใช้อัตราการโดยสารเฉลี่ย (Average Occupancy) และอัตราการบรรทุกเฉลี่ย (Average Load) ที่ได้จากการสำรวจจุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทาง โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณการจราจรที่สำรวจได้ จะถูกนำมาปรับค่าเนื่องจากความแปรเปลี่ยนของฤดูกาลด้วยสมการต่อไปนี้

$$ADT = \frac{\text{ปริมาณการจราจรที่สำรวจได้}}{0.95}$$

อัตราการโดยสารเฉลี่ยและอัตราการบรรทุกเฉลี่ยสำหรับยวดยานแต่ละชนิดที่ได้จากการสำรวจจุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทางในโครงการศึกษานี้ แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 อัตราการโดยสารเฉลี่ยและอัตราการบรรทุกเฉลี่ยของยวดยานแต่ละชนิด

ชนิดยวดยาน		อัตราการโดยสารเฉลี่ย (คน/คัน)
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	(P/C)	3.0
รถปิคอัพ	(P/P)	3.8
รถโดยสารขนาดเล็ก	(L/B)	14.5
รถโดยสารขนาดกลาง	(M/B)	20.6
รถโดยสารขนาดใหญ่	(H/B)	38.7

ชนิดยวดยาน		อัตราการบรรทุกเฉลี่ย (ตัน/คัน)	สัดส่วนการบรรทุก (%)	น้ำหนักบรรทุกเฉลี่ย (ตัน/คัน)
รถปิคอัพ	(P/T)	1.19	50	0.60
รถบรรทุก 4 ล้อ	(4/T)	1.34	55	0.74
รถบรรทุก 6 ล้อ	(6/T)	1.74	58	2.17
รถบรรทุก 10 ล้อ	(10/T)	13.05	66	8.01

ข. ปริมาณการเดินทางของคนและสินค้าในปีฐานโดยวิธี Assignment Method

1. การจัดเตรียมพื้นที่ศึกษา (Zoning) พื้นที่อิทธิพลของแต่ละเส้นทางศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็นพื้นที่ย่อย ซึ่งการจัดทำพื้นที่ย่อยนี้จะพิจารณาถึงโครงข่ายทางหลวง ข้อจำกัดด้านภูมิ-ประเทศ เช่น แม่น้ำ ภูเขา และขอบเขตของตำบลตามพื้นที่การปกครอง จำนวนประชากรและผลิตผลทางเกษตรกรรมของแต่ละพื้นที่ย่อย ซึ่งประมาณได้จากข้อมูลสถิติของตำบลนั้น ๆ จุดศูนย์กลางของแต่ละพื้นที่ย่อย (Zone Centroid) กำหนดไว้ที่ตำแหน่งที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมมากที่สุดในพื้นที่ย่อยนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สายทาง (Road Link) โครงข่ายทางหลวงในปัจจุบัน (Existing Road Network) และโครงข่ายทางหลวงที่เสนอแนะ (Proposed Road Network) จะถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อย (Link) โดยสมมติให้ Link เหล่านี้มีลักษณะต่าง ๆ เช่น ผิวจราจร ปริมาณการจราจรเหมือนกัน โดยกำหนดตำแหน่งที่เป็นจุดเชื่อมต่อของ Link หรือ Node อยู่ที่บริเวณทางแยกและศูนย์กลางของพื้นที่ย่อย คุณลักษณะของสายทาง เช่น ระยะทาง ผิวจราจร เวลาเดินทางเฉลี่ย เป็นต้น ได้จากการสำรวจจราจรในสนามประกอบกับข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้โดยกรมทางหลวง

ค. การประมาณปริมาณความต้องการการเดินทางของคน

เมื่อได้ทำการจัดเตรียมพื้นที่ย่อยภายในพื้นที่ศึกษาแล้ว จะทำการประมาณค่าปริมาณความต้องการเดินทางของคน สำหรับแต่ละคู่จุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทางในปีฐาน โดยใช้แบบจำลองแรงดึงดูดการเดินทางอย่างง่าย ในโครงการศึกษานี้ได้ใช้ตัวแปรหลักที่สำคัญ 2 ตัวแปร คือ จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อยและเวลาการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย โดยมีรูปแบบของแบบจำลอง ดังนี้

$$V_{ij} = \frac{k(Q_i \times Q_j)^a}{t_{ij}^b}$$

โดยที่ V_{ij} = ปริมาณความต้องการเดินทางของคนระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j หน่วยเที่ยวต่อวัน

Q_i = จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อยจุดต้นทาง i

Q_j = จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อยจุดปลายทาง j

t_{ij} = เวลาเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j

a,b,k = ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ a, b และ k ใช้วิธีวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) โดยการวิเคราะห์แบบถดถอย ซึ่งจะทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทาง ที่ได้จากการสัมภาษณ์ข้างทางกับข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ย่อย และค่าเวลาการเดินทางระหว่างคู่การเดินทาง (OD Pair) ที่ได้จากการสำรวจจริงในสนามภายใต้สภาพโครงข่ายทางหลวงที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จากการศึกษาในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ได้ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองดังตารางที่ 4.4 แต่วิธีนี้มักจะมีข้อเสียอยู่บ้างคือ การสัมภาษณ์ข้างทางนั้นมักจะไม่ครอบคลุมสภาพการเดินทางที่เกิดขึ้นในแต่ละคู่การเดินทางได้ กล่าวคือ มักมีการเดินทางที่มีจุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทางเช่นเดียวกันกับการเดินทางอื่น ๆ แต่ไม่ผ่านจุดที่ทำการสัมภาษณ์ข้างทาง เนื่องจากในสภาพความเป็นจริงจะมีเส้นทางหลายเส้นทางที่สามารถไปยังจุดหมายปลายทางเดียวกันได้ ดังนั้นในการพัฒนาแบบจำลองปริมาณความต้องการการเดินทางจึงต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องทำการตรวจสอบข้อมูลจากสนามและทำการปรับแก้ให้มีความเหมาะสมก่อน

ตารางที่ 4.4 ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองปริมาณความต้องการเดินทางของคน

ค่าพารามิเตอร์			ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
a	b	k	
0.470	1.194	167.9	40.96

แบบจำลองข้างต้นเป็นรูปแบบโดยทั่วไปของแบบจำลองปริมาณความต้องการเดินทางของคน แต่ในการศึกษาเพื่อการวิเคราะห์โครงการหรือการประมาณค่าผลประโยชน์ของโครงการจะทำการศึกษาปริมาณความต้องการเดินทางของคน โดยแยกตามประเภทของการจราจร ได้แก่ การจราจรปกติ (Normal Traffic) การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic) การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic) และการจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic) โดยทำการประยุกต์แบบจำลองปริมาณความต้องการเดินทางของคนสำหรับแต่ละประเภทของการจราจรได้ดังนี้

ประเภทของการจราจร	คำอธิบาย	รูปแบบของแบบจำลอง
Normal และ Divert	สอดคล้องกับอัตราการเพิ่มของประชากรตามปกติ	$V_{ij}^{(N)} = \frac{k(\bar{Q}_i \times \bar{Q}_j)^a}{\bar{t}_{ij}{}^b}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของการจราจร	คำอธิบาย	รูปแบบของแบบจำลอง
Induced	ขึ้นอยู่กับเวลาของการเดินทางระหว่างการมีโครงการกับการไม่มีโครงการ	$V_{ij}^{(I)} = \frac{k(\overline{Q}_i \times \overline{Q}_j)^a}{t_{ij}^b} - \frac{k(\overline{Q}_i \times \overline{Q}_j)^a}{\bar{t}_{ij}^b}$
Development	ขึ้นอยู่กับการอพยพของประชากรเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เกษตรกรรมที่มีผลมาจากการปรับปรุงถนน	$V_{ij}^{(D)} = \frac{k(Q_i \times Q_j)^a}{t_{ij}^b} - \frac{k(\overline{Q}_i \times \overline{Q}_j)^a}{\bar{t}_{ij}^b}$

โดยที่ V_{ij} = ปริมาณความต้องการเดินทางของการจราจรปกติระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j

V_{ij} = ปริมาณความต้องการเดินทางของการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j

V_{ij} = ปริมาณความต้องการเดินทางของการจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากการพัฒนาระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j

Q_i = จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อย i เมื่อไม่มีโครงการ

Q_i = จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อย i เมื่อมีโครงการ

t_{ij} = เวลาการเดินทางน้อยที่สุดระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j เมื่อไม่มีโครงการ

Q_j = จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อย j เมื่อไม่มีโครงการ

Q_j = จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อย j เมื่อมีโครงการ

t_{ij} = เวลาการเดินทางน้อยที่สุดระหว่างพื้นที่ย่อย i และพื้นที่ย่อย j เมื่อมีโครงการ

a.b.k. = ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขั้นตอนการจัดเส้นทางการเดินทางได้ใช้วิธี All or Nothing Assignment โดยใช้เวลาการเดินทางที่น้อยที่สุดเป็นตัวแปรในการกำหนดปริมาณการเดินทางลงบนโครงข่ายทางหลวง

ง. การประมาณปริมาณการเดินทางของสินค้า

ในโครงการนี้ได้แบ่งปริมาณการเดินทางของสินค้าออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การเดินทางของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรม และการเดินทางของสินค้าที่เป็นผลผลิตทางเกษตรกรรม ดังนี้

1. การประมาณปริมาณการเดินทาง ของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรม การเดินทางในลักษณะนี้ประมาณได้โดย กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณการเดินทางของคนบนช่วงสายทางนั้น โดยกำหนดให้มีความสัมพันธ์กันในรูปของสมการ Exponential ดังนี้

$$Z_i = a V_i^b$$

โดยที่ Z = ปริมาณน้ำหนักของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรมบนช่วงสายทาง i

V = ปริมาณการเดินทางของคนบนช่วงสายทาง i

a,b = ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง แสดงดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4.5 ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองปริมาณการเดินทางของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรม

ค่าพารามิเตอร์		ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
a	b	
0.00576	1.288	0.98

2. ปริมาณการเดินทางของสินค้าที่เป็นผลิตผลทางเกษตรกรรม การเดินทางในลักษณะนี้ประมาณได้จากปริมาณของผลิตผลทางเกษตรกรรมในบริเวณพื้นที่อิทธิพลของถนนโครงการ ดังสมการต่อไปนี้

$$F_{Ti} = F_{Ni} (F_{AA} / F_{NA})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ F_{Ti} = ปริมาณการเดินทางของสินค้าทั้งหมดบนช่วงสายทาง i

F_{Ni} = ปริมาณการเดินทางของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรมบนช่วงสายทาง i

F_{AA} = ปริมาณการเดินทางของสินค้าที่เป็นผลิตผลทางเกษตรกรรมตลอดสายทางนั้น

F_{NA} = ปริมาณการเดินทางของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรมที่ได้จากการคำนวณโดยให้ขึ้นอยู่กับ F_{Ni}

จ. การประมาณปริมาณการเดินทางของคนและสินค้าในอนาคต

1. การประมาณปริมาณการเดินทางของคนในอนาคต ปริมาณการเดินทางของคนในอนาคตในโครงการนี้ มีค่าเท่ากับปริมาณการเดินทางของคนในปัจจุบัน (ปีฐาน) คูณด้วยอัตราการเพิ่มของตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม ที่สามารถประมาณค่าได้ง่าย โดยที่ตัวแปรเหล่านี้จะต้องเกี่ยวข้องกับการเกิดการเดินทาง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้แทน อัตราการเพิ่มของการเดินทางซึ่งไม่สามารถที่จะประมาณค่าได้โดยตรง โดยทั่วไปแล้วอัตราการเพิ่มของตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งในโครงการนี้ใช้ตัวแปร รายได้ประชาชาติของภาคต่อคน มูลค่าการเดินทางขนส่งและจำนวนประชากร จะไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการเพิ่มของการเดินทาง ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น (Elasticity) มาเป็นตัวปรับอัตราการเพิ่มของตัวแปรเหล่านี้ ให้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการเพิ่มของการเดินทาง ดังนั้นจึงได้ค่าอัตราการเพิ่มเฉลี่ยของการเดินทางของคน ดังสมการต่อไปนี้

$$G = Gc \times Ec + Gr \times Er + Gp \times Ep$$

โดยที่ G = อัตราการเพิ่มเฉลี่ยของปริมาณการเดินทางของคน

Gc = อัตราการเพิ่มของรายได้ประชาชาติของภาคต่อคน

Gr = อัตราการเพิ่มของมูลค่าการเดินทางขนส่ง

Gp = อัตราการเพิ่มของประชากร

Ec = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น (Elasticity) ของรายได้ประชาชาติ ของภาคต่อคนกับการเดินทางของคน

Er = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของมูลค่าการเดินทางขนส่งกับการเดินทางของคน

Ep = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของจำนวนประชากรกับการเดินทางของคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประมาณปริมาณการเดินทางของสินค้าในอนาคต อัตราการเพิ่มของการเดินทางของสินค้า ได้แยกวิเคราะห์เป็นสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรม และสินค้าที่เป็นผลผลิตทางเกษตรกรรม โดยที่ปริมาณการเดินทางของสินค้าที่ไม่ใช่ผลิตผลทางเกษตรกรรมในอนาคตกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณการเดินทางของคนในอนาคต ในรูปของสมการ Exponential ส่วนปริมาณการเดินทางของสินค้าที่เป็นผลิตผลทางเกษตรกรรมกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับผลิตผลทางเกษตรกรรมในเขตพื้นที่อิทธิพลของถนนโครงการ โดยมีรูปแบบของสมการดังกล่าวข้างต้น

ฉ. การประมาณปริมาณรถจักรยานยนต์ในอนาคต

ในการศึกษาเกี่ยวกับผลประโยชน์ของผู้ใช้ทางหลวง ปริมาณรถจักรยานยนต์นับว่ามีความสำคัญ เนื่องจากในบ้านเมืองเรามีผู้นิยมใช้รถจักรยานยนต์เป็นจำนวนมาก คณะผู้ศึกษาจึงได้พัฒนาแบบจำลองในการประมาณปริมาณรถจักรยานยนต์ในอนาคต โดยตั้งสมมติฐานให้มีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (ADT) ปริมาณรถโดยสารขนาดเล็ก และรถโดยสารขนาดกลาง ดังสมการต่อไปนี้

$$M/C = [3.817 - 0.490 \log ADT + 0.167 (L/B + M/B) / ADT] \times ADT$$

โดยที่ M/C = ปริมาณรถจักรยานยนต์ (คัน/วัน)
ADT = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (คัน/วัน)
L/B = ปริมาณรถโดยสารขนาดเล็ก (คัน/วัน)
M/B = ปริมาณรถโดยสารขนาดกลาง (คัน/วัน)

ช. ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) ในอนาคต

เมื่อได้ทำการพยากรณ์ปริมาณการเดินทางของคน และสินค้าประเภทต่าง ๆ ในอนาคตแล้ว ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) สามารถคำนวณได้โดยใช้อัตราการโดยสารเฉลี่ย และอัตราการบรรทุกเฉลี่ยของยวดยานแต่ละชนิดประกอบกับ สัดส่วนของยวดยาน (Traffic Composition) ในอนาคต ทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณการเดินทางของคนและสินค้าให้กลับมาอยู่ในรูปของปริมาณการจราจรบนโครงข่ายทางหลวงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การสำรวจและเก็บข้อมูลการจราจรในการศึกษานี้

ในการศึกษาครั้งนี้ การสำรวจข้อมูลการจราจรในบริเวณพื้นที่ศึกษา ได้แยกศึกษาเฉพาะข้อมูลปริมาณการจราจรบริเวณถนนฉลองกรุง และอ่อนนุช-ลาดกระบัง และความต้องการเดินทาง โดยอาศัยข้อมูลจากผู้สัญจรบริเวณถนนฉลองกรุง ช่วงผ่านสถาบันฯ

5.1 การสำรวจปริมาณการจราจร (Traffic Volume Study)

การสำรวจปริมาณการจราจร ในการศึกษานี้ได้สำรวจปริมาณการจราจรบนถนนฉลองกรุงและถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง โดยจุดสำรวจคือ บริเวณใกล้ทางแยกถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังตัดกับถนนฉลองกรุง สำหรับการสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง และบริเวณสถาบันฯ สำหรับการสำรวจปริมาณการจราจรบนถนนฉลองกรุง

โดยทำการสำรวจในช่วงเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2538 เป็นระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 6.00 น. ถึง 20.00 น. เพื่อให้ครอบคลุมปริมาณการจราจรเกือบทั้งวัน และกำหนดให้ช่วงเวลาที่เหลือมิได้สำรวจ มีปริมาณการจราจรเท่ากับ 10% ของปริมาณการจราจรที่สำรวจได้ โดยนำค่าดังกล่าวมาเฉลี่ยหาค่าปริมาณการจราจรต่อชั่วโมงต่อวัน และค่าปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic, ADT) โดยปริมาณการจราจรที่สำรวจได้นั้นนำมาคูณด้วยค่าเทียบเท่า PCU ด้วย เพื่อสะดวกต่อการเปรียบเทียบและศึกษาต่อไป

วิธีการสำรวจ เลือกใช้วิธีนับโดยใช้คน (Manuak Counting) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกต่อการศึกษาปริมาณการจราจร โดยใช้คนนับปริมาณการจราจร โดยแยกประเภทของรถออกเป็น 9 ประเภท ดังนี้คือ

1. รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ (Motorcycle, MC) หมายถึง รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ นั่งได้ไม่เกิน 2 คน

2. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car, PC) หมายถึง รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีอัตราการโดยสารไม่เกิน 7 คน

3. รถแท็กซี่ (Taxi) หมายถึง รถยนต์รับจ้างที่มีอัตราการโดยสารไม่เกิน 7 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รถโดยสารขนาดเล็ก (Light BUS, LB) หมายถึง รถยนต์โดยสาร 4 ล้อ ซึ่งส่วนใหญ่ดัดแปลงมาจากรถปิคอัพ มีอัตราการโดยสารประมาณ 10-15 คน และไม่ได้ใช้ขนส่งสินค้าด้วย

5. รถโดยสารขนาดกลาง (Medium BUS, MB) หมายถึง รถโดยสาร 6 ล้อ มีอัตราการโดยสารไม่เกิน 40 คน

6. รถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy BUS, HB) หมายถึง รถโดยสารขนาดใหญ่ที่ทำขึ้นเพื่อการขนส่งผู้โดยสารโดยเฉพาะ มีที่นั่งมากกว่า 40 ที่นั่ง

7. รถบรรทุกขนาดเล็ก (Light Truck, LT) หมายถึง รถบรรทุก 4 ล้อ (รถปิคอัพ) ที่มีน้ำหนักบรรทุกประมาณ 1 ตัน

8. รถบรรทุกขนาดกลาง (Medium Truck, MT) หมายถึง รถบรรทุก 6 ล้อ ที่มีน้ำหนักบรรทุกประมาณ 6 ตัน

9. รถบรรทุกขนาดใหญ่ (Heavy Truck, HT) หมายถึง รถบรรทุก 10 ล้อ ที่มีน้ำหนักบรรทุกประมาณ 13 ตัน

ในการสำรวจปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (ADT) ของกรมทางหลวง ได้รวมชนิดของยวดยานเหลือ 7 ชนิด โดยได้จัดกลุ่มของยวดยานที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน คือได้รวมรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับรถแท็กซี่ไว้ในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car, PC) และรวมรถโดยสารขนาดกลางและขนาดใหญ่ไว้ในกลุ่มรถโดยสารขนาดใหญ่ (Heavy BUS, HB)

ผู้นับได้พิจารณารถที่แล่นผ่านจุดที่กำหนด พร้อมกับทำขีดลงบนแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในลักษณะ Total Count ในกรณีศึกษานี้ใช้ผู้นับ 4 คน ประจำยังจุดสำรวจ โดยแบ่งเป็นถนนละ 2 คน ซึ่งแต่ละคนจะนับปริมาณการจราจรใน 1 ทิศทาง (1 ช่องจราจร) ดังนั้นในกรณีนี้จึงมีทั้งหมด 4 ช่องจราจรด้วยกัน คือ

- ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (หัวตะเข้ → พระโขนง) ทิศ Inbound
- ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (พระโขนง → หัวตะเข้) ทิศ Outbound
- ถนนฉลองกรุง (หัวตะเข้ → สจล.) ทิศ Inbound
- ถนนฉลองกรุง (สจล. → หัวตะเข้) ทิศ Outbound

หลังจากที่มีการสำรวจปริมาณการจราจรแล้ว ข้อควรปฏิบัติอีกประการคือ ควรจะแปลงหน่วยยานพาหนะแต่ละประเภท ซึ่งไม่เหมือนกัน ให้เป็นหน่วยเดียวกัน คือ หน่วย PCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Passenger Car Unit) ซึ่งก็คือ หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งนั่นเอง จากผลการศึกษาของ OCMRT ต่อไปนี้ คือค่าแปลงหน่วย PCU ที่เหมาะสมกับลักษณะของการจราจรในกรุงเทพมหานคร

1 MC	=	0.175 PCU
1 PC	=	1 PCU
1 LB	=	1.5 PCU
1 MB	=	2.1 PCU
1 HB	=	2.1 PCU
1 LT	=	1 PCU
1 MT	=	1.5 PCU
1 HT	=	2.5 PCU

5.2 การสำรวจความต้องการเดินทาง

ในการสำรวจความต้องการเดินทางนั้น ได้เลือกใช้วิธีสำรวจหาจุดต้น-จุดปลายของการเดินทาง (Origin-Destination) ของผู้สัญจรผ่านบริเวณศึกษา คือ สจล. โดยใช้ระยะเวลาสำรวจประมาณ 1 สัปดาห์ วิธีการสำรวจที่ถูกต้องตามวิธีที่กรมทางหลวงใช้ คือ จะต้องใช้ผู้สำรวจประมาณ 40 คน , ตำรวจทางหลวง 1 คน และสัญลักษณ์จราจรต่าง ๆ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย ซึ่งวิธีดังกล่าวใช้งบประมาณสูงมาก ไม่สามารถนำมาใช้ในกรณีศึกษานี้ได้ วิธีการสำรวจที่เป็นไปได้และเลือกใช้สำหรับกรณีนี้คือ ใช้ ผู้สำรวจประมาณ 5-10 คน สำรวจพาหนะที่จอดเนื่องจากต้องคอยให้รถไฟผ่านบริเวณจุดตัด ระหว่างถนนฉลองกรุงกับทางรถไฟสายตะวันออก ตั้งแต่เวลา 6.00 น. ถึง 18.00 น. ทุก ๆ เที่ยวขบวน ซึ่งจากการสำรวจได้สำรวจพาหนะจำนวน 290 คัน ทุก ๆ เวลาที่รถไฟผ่าน ซึ่งเวลาดังกล่าว เป็นช่วงเวลาที่กระจายตลอดทั้งวัน ด้วยเหตุนี้จึงคาดว่าการสำรวจพาหนะจำนวน 290 คัน จึงน่าจะเป็นข้อมูลที่สุ่มแบบกระจายและเชื่อถือได้ ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาที่มีจำกัดของผู้สำรวจเองด้วย

ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจความต้องการเดินทางในแต่ละวันมีดังนี้

- 6.17 น. , 6.54 น. , 7.01 น. , 8.00 น. , 8.08 น. , 8.55 น. , 9.05 น. , 9.54 น. , 10.34 น., 10.58 น. , 11.28 น. , 12.25 น. , 13.12 น. , 13.56 น. , 15.09 น. , 15.57 น. , 16.03 น. , 16.18 น.,16.23 น. , 17.49 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการสำรวจ นำมาแจงลงตารางเพื่อง่ายและสะดวกต่อการเข้าใจ นอกจากนี้ยังสำรวจแนวโน้มที่ผู้ใช้ยวดยาน จะเปลี่ยนแนวเส้นทางการเดินทางเดิมมาใช้ทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรีอีกด้วย

5.3 ข้อมูลการคาดคะเนความต้องการเดินทางบนถนนบริเวณพื้นที่ศึกษาในอนาคต

ในงานทางด้านวิศวกรรมจราจรทั่วไปแล้ว ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จะมีความสำคัญอย่างมากต่อการกำหนดแนวทาง ในการแก้ไขปัญหาการจราจรในปัจจุบัน ตลอดจนการวางแผนเพื่อแก้ไขการจราจรในอนาคต และในหัวข้อนี้ จะแสดงข้อมูลการคาดคะเนปริมาณการจราจร อันเนื่องมาจากความต้องการเดินทาง โดยแสดงเป็น O-D Table พร้อมทั้งแสดงวิธีแนวทางการศึกษาโดยสรุป ซึ่งมีการศึกษาไว้แล้วโดย JICA/PWD

ในปัจจุบัน ได้มีรายงานการศึกษาทางด้านการจราจรในกรุงเทพมหานคร ที่ค่อนข้างสมบูรณ์หลายรายงาน โดยเฉพาะรูปแบบการเดินทาง ซึ่งแสดงด้วยตารางการเดินทาง (O-D Table) ระหว่างโซนจราจรต่าง ๆ รายงานต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอไว้ส่วนใหญ่ก็เป็นการปรับปรุงผลการศึกษาจากรายงานก่อนหน้านี้ เพื่อให้สอดคล้องกับปีที่ทำการศึกษา ส่วนสำคัญของผลการศึกษาก็คือ การประมาณรูปแบบ และปริมาณการเดินทางในอนาคต ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจากการศึกษาทบทวนรายงานต่าง ๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. Bangkok Transportation Study (BTS) เป็นการศึกษา และวางแผนเกี่ยวกับทางด้านการจราจร และการขนส่ง ในพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เมื่อปี พ.ศ.2518 โดยทีมผู้เชี่ยวชาญจากประเทศเยอรมันนี ซึ่งถือว่าเป็นรายงานการศึกษาทางด้านการจราจร และการขนส่งที่สมบูรณ์แบบตามหลักการเป็นครั้งแรกของกรุงเทพมหานคร เนื่องจากได้มีการสำรวจ และเริ่มต้นจัดสร้างตารางการเดินทาง เพื่อใช้สำหรับกรุงเทพมหานครขึ้นมาด้วย นอกจากนั้นยังมีการวางแผน เพื่อการพัฒนาระบบการจราจร และการขนส่งในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว อย่างครบถ้วน

2. Feasibility Study on the Second Stage Expressway System in the Greater Bangkok (SSES) โดย JICA/EAT, สิงหาคม 2526 เป็นการศึกษาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของโครงการ เส้นทางที่เหมาะสมมากที่สุด ประเมินถึงผลประโยชน์ของแนวทางเลือกต่างๆ ที่จะมีทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด่วน ตลอดจนคาดคะเนถึง ปริมาณการจราจรที่จะมาวิ่งบนทางด่วนในอนาคต โดยใช้ตารางการเดินทางที่ปรับปรุงแก้ไขมาจากตารางการเดินทางที่ทำไว้ในรายงาน BTS ปี พ.ศ.2518

3. The Metropolitan Bangkok Short Term Urban Transport Review (STTR) โดย Halcrow Fox and Associates/NESDB, กรกฎาคม 2528 ซึ่งเป็นรายงานการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่จักทำขึ้นเพื่อให้ทราบถึงปัญหาทางด้านการขนส่ง นโยบายทางด้านการขนส่ง ที่ควรจะมีงบประมาณที่ต้องเตรียมไว้ โครงการพื้นฐานที่ต้องมี รวมทั้งเสนอแนะโครงการที่ควรจะมี ซึ่งก็เช่นเดียวกันกับ SSES คือ รายงานนี้ ก็ได้ประมาณตารางการเดินทาง ที่จะใช้สำหรับการศึกษาครั้งนั้น โดยแก้ไขดัดแปลงมาจาก BTS มีการแบ่งโซนจราจรออกเป็น 99โซน เป็นโซนที่อยู่ภายในเขตถนนวงแหวนชั้นกลาง 58 โซน ที่เหลือนอกนั้นเป็นโซนที่อยู่ภายนอก

4. The Study on Road Improvement, Rehabilitation and Traffic Safety in Bangkok (RITS) โดย JICA/BMA, ธันวาคม 2529 ซึ่งเป็นรายงานการศึกษา ที่จัดทำขึ้นโดยกรุงเทพมหานคร เพื่อสำรวจข้อมูลการจราจร สำรวจโครงข่ายถนน ปรับปรุงเส้นทาง และถนน ตลอดจนการฟื้นฟูสภาพของผิวทางจราจร บนถนนสายต่างๆ ในเขต กทม. ในส่วนของตารางการเดินทางที่ใช้ในขณะนั้น ก็ได้ปรับปรุงมาจาก BTS มีการแบ่งโซนจราจรออกเป็น 86 โซน โดยมุ่งเน้นเฉพาะพื้นที่ ภายในเขตถนนวงแหวนชั้นกลาง ซึ่งมีอยู่ 58 โซน เช่นเดียวกับ STTR

5. Feasibility Study on New Krungthep Bridge Construction and Thonburi Road Extension (KBTR) โดย JICA/PWD, มีนาคม 2530 เป็นรายงานการศึกษา เพื่อหาความเหมาะสมของการสร้างสะพานกรุงเทพขึ้นใหม่ คู่ขนานกับสะพานกรุงเทพเดิม และการก่อสร้างตัดถนนธนบุรีเชื่อมระหว่างถนนวงแหวนชั้นกลาง กับถนนเพชรเกษมและถนนวงแหวนชั้นนอก โดยมีการวิเคราะห์หาความต้องการในการเดินทาง ที่เป็นอยู่ในขณะนั้น การคาดคะเนปริมาณการเดินทางในอนาคต และการประเมินถึงผลของโครงการในเบื้องต้น ซึ่งการสร้างตารางการเดินทางนั้นก็ได้ทำการแบ่งพื้นที่ในการศึกษาออกเป็นโซนจราจรทั้งหมด 106 โซน ประกอบด้วยโซนภายในอันได้แก่ พื้นที่ของกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ 102 โซน ที่เหลืออีก 4 โซน เป็นโซนภายนอก ระบบโซนจราจรนี้ ได้ปรับปรุงมาจากระบบโซนจราจรของ STTR และ RITS โดยพื้นที่ภายในเขตถนนวงแหวนชั้นกลางได้แบ่งตาม RITS ส่วนพื้นที่ภายนอกเขตถนนวงแหวนชั้นกลางได้แบ่งตาม STTR แต่ได้มีการกำหนดระบบโซนขึ้นใหม่ให้ละเอียดขึ้น โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โซนจราจรที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับสะพานกรุงเทพ และถนนธนบุรี ซึ่งการแบ่งก็อาศัยโครงข่ายถนน เขตหรือแขวงการปกครอง แนวคลอง ทางรถไฟ และลักษณะการใช้ที่ดิน หรือการกระจายของอาคารบ้านเรือนเป็นเกณฑ์ และเนื่องจากรายงาน KBTR นี้เป็นรายงานการศึกษา ที่มีข้อมูลการจราจรมากพอสมควร ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงจะได้นำผลการประมาณรูปแบบ และปริมาณการเดินทางที่ได้เสนอไว้มาทำการปรับแก้ และใช้ในการคาดคะเนถึงสภาพในอนาคต สำหรับพื้นที่ที่ทำการศึกษา

ปริมาณการจราจร หรือปริมาณการเดินทางในอนาคตนี้ จะเป็นปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นจริง ในสภาพโครงข่ายถนนในขณะนั้น ซึ่งอาจจะน้อยกว่า หรือเท่ากับความต้องการในการเดินทางที่แท้จริง ที่ไม่ถูกจำกัดด้วนความสามารถ ในการรองรับปริมาณการจราจร ของโครงข่ายถนน โดยสามารถหาได้จากแบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง (Traffic Assignment Model) ของแบบจำลองต่อเนื่อง (Sequential Model) ที่นิยมใช้ศึกษาพฤติกรรมของการเดินทาง ในการวางแผนทางด้านการจราจร และการคมนาคมขนส่ง โดยเฉพาะในเขตเมือง โดยต้องใช้ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม ทั้งในปัจจุบัน และอนาคต ประกอบกับข้อมูลทางด้านการจราจรที่สำรวจรวมทั้งจากการศึกษาต่าง ๆ ในอดีต

การกำหนดพื้นที่ศึกษาและโซนจราจร เนื่องจากถนนฉลองกรุง เป็นถนนสายหนึ่ง ทางด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ผู้ที่ใช้ถนนสายนี้มีทั้งผู้เดินทางที่มีจุดเริ่มต้น และจุดปลายทาง การเดินทางในบริเวณนี้ และผู้เดินทางที่ใช้เป็นเส้นทางผ่าน เพื่อไปยังจุดหมายปลายทางอื่น ที่อยู่ไกลออกไปด้วย อีกทั้งโครงข่ายถนน มีการติดต่อและเกี่ยวข้องกัน ทั้งในและนอกพื้นที่ศึกษา จึงจำเป็นต้องกำหนดพื้นที่ศึกษา ให้ครอบคลุมทั้งกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ใกล้เคียง อันได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ ส่วนจังหวัดใกล้เคียงอื่น ๆ ถือเป็นพื้นที่รอบนอก เมื่อกำหนดพื้นที่ศึกษาแล้ว ก็ต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นโซนจราจร เพื่อแสดงปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นระหว่างโซน หรือพื้นที่ย่อย ซึ่งได้กำหนดให้มีโซนจราจรทั้งหมด 131 โซน เป็นพื้นที่ภายใน 127 โซน และพื้นที่ภายนอก 4 โซน ดังแสดงในรูปที่ 5.1 โดยกำหนดด้วยเขต หรือแขวงการปกครองตามทางราชการ ส่วนตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของโซนจราจรแต่ละโซน โดยโซนจราจรที่ 71 เป็นโซนจราจรในพื้นที่ศึกษา ที่แบ่งละเอียดลงไปดังกล่าวแล้ว

ตารางการเดินทาง หรือ ตารางแสดงจุดเริ่มต้น และจุดปลายทางการเดินทาง (Origin-Destination Table,O-D Table) สามารถสร้างได้ โดยการสำรวจความต้องการในการเดินทาง ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

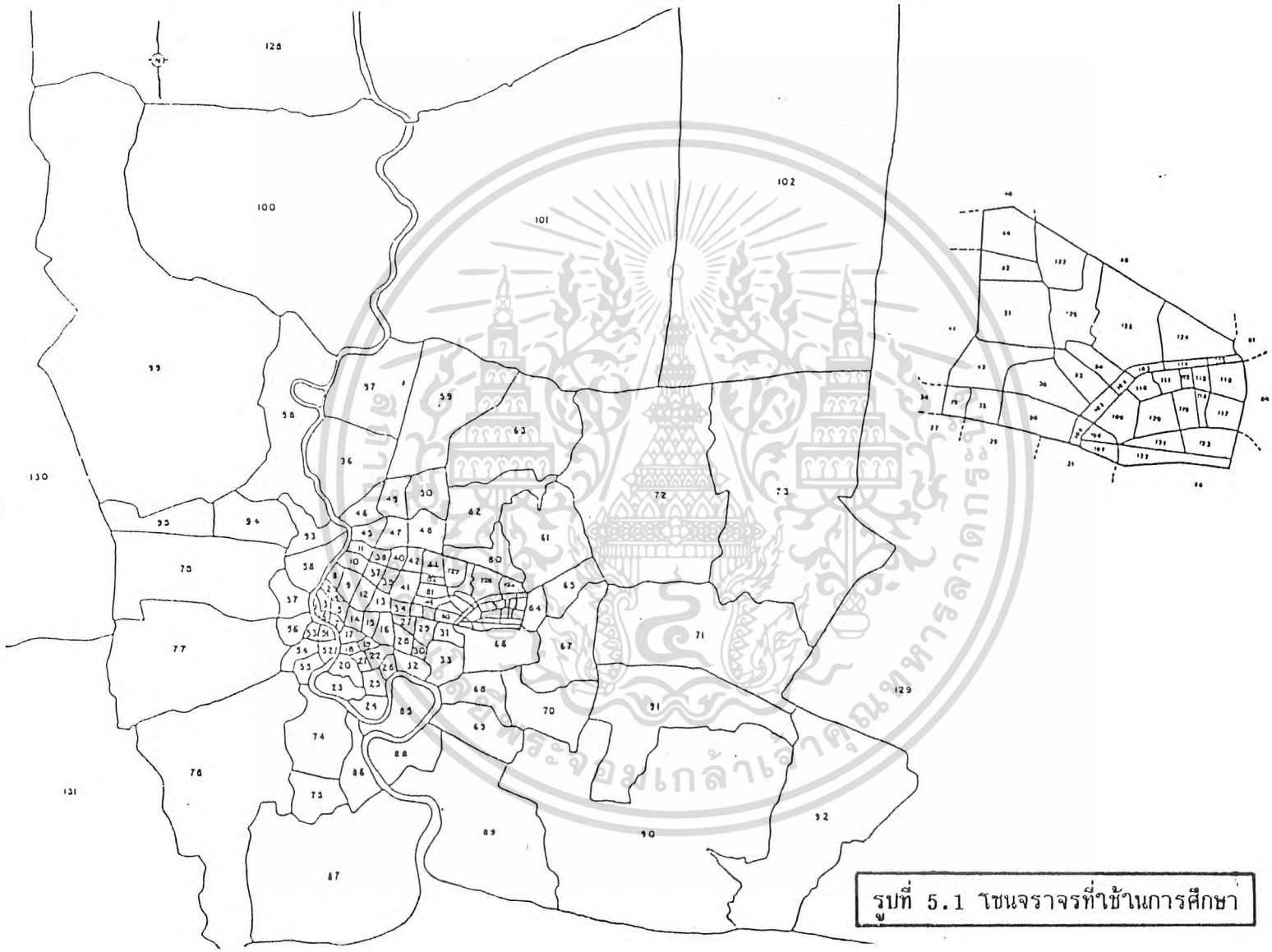
ต้องใช้เวลา และงบประมาณในการสำรวจค่อนข้างมาก แต่การศึกษานี้ จะใช้ตารางการเดินทาง ที่ได้ทำขึ้นจากการศึกษาในอดีต คือ KBTR หรือการศึกษาความเหมาะสม ของการก่อสร้างสะพานกรุงเทพใหม่ และการต่อขยายถนนธนบุรี (Feasibility Study on New Krunthep Bridge Construction and Thonburi Road Extension) เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2530 ซึ่งได้ปรับปรุงให้เหมาะสม สำหรับนำมาใช้เป็นตารางการเดินทางในปีปัจจุบัน และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับตารางการเดินทางในอนาคต โดยตารางการเดินทางจะแบ่งเป็น ในช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้า (morning peak) ตอนเย็น (evening peak) และนอกเวลาเร่งด่วน (off peak) สำหรับปี พ.ศ.2529 พ.ศ.2534 และ พ.ศ.2544 และได้แบ่งตารางการเดินทางออกเป็นสำหรับรถยนต์ประเภทต่าง ๆ 7 ประเภท ซึ่งได้นำมารวมเป็นตารางการเดินทางในหน่วย PCU โดยคูณด้วยค่าเทียบเท่า PCU

ผลที่ได้คือ ตารางการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้า ตอนเย็น และนอกช่วงเวลาเร่งด่วน สำหรับปี พ.ศ. 2538 (ปีปัจจุบัน)และ พ.ศ. 2544 ของพาหนะในเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้ทำการรวมโซนการจราจร ให้เหลือเพียง 25 โซน ดังรูปที่ 5.2 เพื่อความสะดวกต่อการนำเสนอ และตารางการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเช้า, นอกช่วงเวลาเร่งด่วน และช่วงเวลาเร่งด่วนตอนเย็น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2 , 5.3 และ 5.4 เป็นที่น่าสังเกตุว่า การแบ่งโซนจราจรดังกล่าวนั้นค่อนข้างหยาบ เนื่องจากมีการรวมพื้นที่เขตลาดกระบัง , เขตมีนบุรี และเขตหนองจอก เข้าด้วยกันเป็นโซนจราจรที่ 16 ดังนั้นในการสำรวจจริง จึงแบ่งละเอียดดังนี้

โซนจราจรที่ 16.1 แสดง เขตลาดกระบังตอนล่าง (ด้านใต้ ของแนวถนน ML-9)
โซนจราจรที่ 16.2 แสดง เขตลาดกระบังตอนบน (ด้านเหนือ ของแนวถนน ML-9)
โซนจราจรที่ 16.3 แสดง เขตมีนบุรี
โซนจราจรที่ 16.4 แสดง เขตหนองจอก

การประมาณความต้องการในการเดินทางในอนาคต ในขั้นตอนนี้ จะเป็นการหาปริมาณความต้องการ ที่จะเดินทาง รวมทั้งหมดภายในพื้นที่ศึกษา (unconstraint total traffic demand) ในรูปแบบของจำนวนยานพาหนะ ซึ่งแสดงในหน่วยของรถยนต์นั่งเทียบเท่า (passenger car unit) โดยจะเป็นปริมาณการเดินทาง ที่ไม่ถูกจำกัดด้วยความสามารถในการรองรับ ของโครงข่ายถนนในขณะนั้น ซึ่งจะเป็นความต้องการในการเดินทางที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 โซนจราจรที่ใช้ในการศึกษา

รูปที่ 5.2 โซนจราจร 25 (เพื่อนำเสนอตารางการเดินทาง)

ตารางที่ 5.1 รายการจำแนกโซนจราจรตามแขวงและเขตการปกครอง

โซนจราจร	เขตหรือแขวง
1	พระบรมมหาราชวัง
2	บ้านพานถม บางขุนพรหม วัดสามพระยา
3	ชนะสงราม ตลาดยอด บวรนิเวศ ศาลเจ้าพ่อเสือ เสาชิงช้า สำราญราษฎร์ ราชบพิธ
4	วัดโสมมนัส
5	คลองมหานาค บ้านบาตร วัดเทพศิรินทร์ ป้อมปราบศัตรูพ่าย
6	วังบูรพา
7	จักรวรรดิ์ สัมพันธวงศ์ ตลาดน้อย
8	ดุสิต (55%) วชิรพยาบาล
9	สวนจิตรลดา สี่แยกมหานาค ดุสิต (45%)
10	นครชัยศรี (60%)
11	นครชัยศรี (40%)
12	ทุ่งพญาไท ถ. เพชรบุรี
13	พญาไท มักกะสัน (35%) ถ. เพชรบุรี (30%)
14	รองเมือง วังใหม่
15	ปทุมวัน
16	สวนลุมพินี
17	มหาพฤฒาราม สี่พระยา บางรัก (50%)
18	สุริวงศ์ (40%) บางรัก (50%) สีลม (40%)
19	สุริวงศ์ (60%) สีลม (60%)
20	วัดพระยาไกร ยานนาวา วัดดอน (55%)
21	ทุ่งวัดดอน (45%)
22	ทุ่งมหาเมฆ
23	บางคอแหลม บางโคล่ บางโพงพาง (5%)
24	บางโพงพาง (95%)
25	ช่องนนทรี (60%)
26	ช่องนนทรี (40%)
27	คลองเตย (25%)
28	คลองเตย (30%)
29	คลองตัน (50%)
30	คลองตัน (20%)
31	คลองตัน (22%)
32	คลองเตย (45%)
33	พระโขนง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 รายการจำแนกโซนจราจรตามแขวงและเขตการปกครอง (ต่อ)

โซนจราจร	เขตหรือแขวง
34	มักกะสัน (65%) ถ.เพชรบุรี (20%)
35	บางกะปิ (27%)
36	บางกะปิ (25%)
37	สามเสนใน (25%)
38	สามเสนใน (20%)
39	สามเสนใน (25%)
40	สามเสนใน (25%)
41	ดินแดง (65%) ห้วยขวาง (20%) สามเสนใน (5%)
42	ดินแดง (35%) ห้วยขวาง (10%) สามเสนนอก (10%)
43	ห้วยขวาง (30%)
44	สามเสนนอก (70%)
45	บางซื่อ (55%)
46	บางซื่อ (45%)
47	ลาดยาว (15%)
48	ลาดยาว (25%)
49	ลาดยาว (25%)
50	ลาดยาว (35%)
51	สมเด็จเจ้าพระยา คลองสาน
52	คลองต้นไทร บางลำภูล่าง
53	วัดกัลยาณมิตร วัดหิรัญรูจี
54	บางยี่เรือ ตลาดพลู บุคคโล (30%)
55	บุคคโล (70%)
56	บางกอกใหญ่
57	บางขุนนนท์ ศิริราช บางขุนศรี บ้านช่างหล่อ
58	บางบำหรุ บางยี่ขัน บางพลัด บางอ้อ
59	ตลาดบางเขน สีกัน ทุ่งสองห้อง
60	คลองจั่น (80%) วังทองหลาง (30%)
61	คลองกุ่ม คันนายาว
62	จรเข้บัว ลาดพร้าว
63	คลองถนน สายไหม อนุสาวรีย์ ออเงิน ท่าแร้ง
64	หัวหมาก (10%)
65	สะพานสูง
66	สวนหลวง (86%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 MORNING PEAK O-D TABLE IN PCU/HR (Traffic zones are consilidated to 25 zones)

YEAR 1995 (2538)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	row total	col total
1 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1277	1214
2 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1030	773
3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3570	246
4 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	123
5 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	7
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	50
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615	1496
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1213	1606
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	43
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	5
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	232
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	396	160
13 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	23
14 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304	58
15 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1775	1164
16 :	1214	773	246	123	7	50	1496	1606	73	5	232	160	23	58	1164	1360	16	0	17	0	490	300	71	0	0	3484	9677
17 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	16
18 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0
19 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	17
20 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	490
22 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	300
23 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	71
24 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
25 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																									TOTAL	11801	11801

ตารางที่ 5.3 OFF PEAK O-D TABLE IN PCU/HR (Traffic zones are consilidated to 25 zones)

YEAR 1995 (2538)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	row total	col total
1 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	121
2 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	378	708
3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	174
4 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	79
5 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	114
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	117
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238	430
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	91
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	54
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	52
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	62
13 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	14
14 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	35
15 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	994	870
16 :	121	708	174	79	114	117	430	91	4	54	52	62	14	35	870	725	23	118	1	0	583	34	26	0	0	4435	4471
17 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	23
18 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	118
19 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1
20 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	583
22 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	34
23 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	26
24 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																									TOTAL	8181	8181

ที่มา KBTR (Feasibility study on New Krungthep Bridge Construction and Thonburi Road Expansion โดย JICA/PWD)

ตารางที่ 5.4 EVENING PEAK O-D TABLE IN PCU/HR (Traffic zones are consilidated to 25 zones)

YEAR 1995 (2538)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	row total	col total
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	669
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382	353
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182	290
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	12
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	31
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	166
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384	100
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	646	0	0	0	0	0	0	0	0	0	646	468
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	41
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	128
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	11
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	464	0	0	0	0	0	0	0	0	0	464	222
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	20
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	71
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	996	1221
16	669	353	290	12	31	166	100	468	41	128	11	222	20	71	1221	378	48	47	3	0	49	166	49	16	0	4559	4584
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	48
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	399	49
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	166
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	49
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																									TOTAL	8765	8765

ในการประมาณความต้องการในการเดินทาง โดยปกติแล้ว จะใช้ข้อมูลประชากร และมูลค่าผลิตภัณฑ์รวม เป็นดัชนีในการประมาณ การศึกษาครั้งนี้ได้นำผลของการประมาณความต้องการรวมในการเดินทาง มาจากการศึกษา KBTR ที่ได้ทำไว้สำหรับปี พ.ศ.2534 พ.ศ.2544 และ พ.ศ.2554 ซึ่งใช้ Elasticity ของอัตราการเปลี่ยนแปลงของการเดินทาง ต่อรายได้เฉลี่ย ของประชากรในพื้นที่ ในการประมาณอัตราการเพิ่มของจำนวนรวมของการเดินทาง ในปีต่าง ๆ ดังกล่าว โดยได้เปลี่ยนแปลงค่าดัชนีในการประมาณ เนื่องจากระหว่างปี พ.ศ. 2529 ถึง พ.ศ. 2532 รายได้เฉลี่ยของประชากรเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก

สำหรับปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นจริง ๆ นั้นจะถูกจำกัดด้วยประสิทธิภาพของโครงข่ายถนน ซึ่งสามารถหาได้จากแบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง อันเป็นขั้นตอนสุดท้ายของแบบจำลองต่อเนื่อง โดยสามารถอธิบายขั้นตอนหรือแบบจำลองต่างๆ ของแบบจำลองต่อเนื่อง พอเป็นสังเขปดังนี้

5.3.1 แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้หาปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้น โดยแบ่งเป็นการเกิดการเดินทาง (trip production)ซึ่งหมายถึง การเดินทางที่เกิดขึ้น จากพื้นที่ที่เป็นที่พักอาศัย (residential zone) โดยอาจจะเป็นจุดที่ตำแหน่งเริ่มต้น (origin) หรือ จุดปลายทาง (destination) ของการเดินทางนั้นๆ และการดึงดูดการเดินทาง (trip attraction) ซึ่งหมายถึง การเดินทางโดยมีจุดมุ่งหมายอื่น ที่มิใช่จุดมุ่งหมายเพื่อการกลับที่พักอาศัย (non home-base trip) ในการหาจะอาศัยความสัมพันธ์ ระหว่างการเดินทาง กับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการเดินทาง ที่หาได้ จากการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) ตัวแปรส่วนมาก จะเป็นดัชนีทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่จำนวนประชากร การจ้างงาน หรือลักษณะการใช้ที่ดิน โดยสำหรับการศึกษานี้ ตัวแปรที่ใช้ คือ จำนวนประชากร และ การจ้างงาน โดยมีรูปแบบความสัมพันธ์เป็นสมการดังนี้

$$T_{i \text{ or } j} = a_1x_1 + a_2x_2 + c \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5.1)$$

โดยที่ $T_{i \text{ or } j}$ = Trip Production หรือ Trip Attraction

x_1 = จำนวนประชากรในพื้นที่ (Population)

x_2 = จำนวนการจ้างงานในพื้นที่ (Employment)

a_1 และ a_2 = ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง

c = ค่าคงที่ (Constant)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และค่าของตัวแปรต่างๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.5 ส่วนข้อมูลของจำนวนประชากรและการจ้างงาน ในแต่ละพื้นที่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.6 และ 5.7 ตามลำดับซึ่งได้ปรับปรุงจาก BMR Study (1986) ที่สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำไว้นั้น เมื่อนำเอาจำนวนที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ไปคำนวณหาปริมาณการเกิด และดึงดูดการเดินทางจากความสัมพันธ์ในสมการที่ 5.1 แล้วนำไปรวมกับปริมาณการเดินทางเดิมที่มีอยู่ หลังจากนั้น ทำการปรับแก้ปริมาณการเดินทางในระดับพื้นที่ย่อย เพื่อให้ปริมาณรวมของการเดินทางมีค่าเท่ากับความต้องการรวมในการเดินทาง ที่ได้ประมาณไว้ก่อนแล้ว

5.3.2 แบบจำลองการกระจายเดินทาง (Trip Distribution Model) เป็นแบบจำลองที่จะวิเคราะห์ว่า การเดินทางที่เกิดขึ้น ซึ่งได้จากแบบจำลองการเกิดการเดินทางนั้น จะเป็นการเดินทางไปยังพื้นที่ย่อยใดบ้าง

ตารางที่ 5.5 ค่าของความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดและการดึงดูดการเดินทาง กับจำนวนประชากรและการจ้างงาน

PERIOD	TRIP GENERATION or TRIP ATTRACTION	POPULATION COEFFICIENT	EMPLOYMENT COEFFICIENT	CONSTANT	CORRELATION COEFFICIENT
Morning Peak	Generation	0.0041	0.0422	488.51	0.68
	Attraction	0.0151	0.0172	537.11	0.56
Off Peak	Generation	0.0023	0.0317	693.73	0.49
	Attraction	0.0037	0.0304	651.78	0.52
Evening Peak	Generation	0.0101	0.0226	691.59	0.56
	Attraction	0.0030	0.0424	489.90	0.72

ที่มา BMR Study (1986)

ตารางที่ 5.6 จำนวนประชากรในโซนจราจรที่ 71, 72, 73

Zone	1987	1989	1991	2001	2011
71	63875	69741	75606	111863	150335
72	81110	93574	106037	189812	267468
73	60142	63627	67112	90193	115441

ที่มา สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 จำนวนการจ้างงานในโซนจราจรที่ 71, 72, 73

Zone	1987	1989	1991	2001	2011
71	47556	48330	49104	58950	90990
72	79260	80550	81840	98250	151650
73	23778	24165	24552	29475	45495

ที่มา สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยการจะใช้แบบจำลองประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี และระยะเวลาในการดำเนินการ สำหรับการศึกษานี้ ได้ใช้แบบจำลองประเภทสัดส่วนการเจริญเติบโต (growth factor model) และด้วยวิธี Fratar ซึ่งสมมติฐานว่า การเปลี่ยนแปลงของการเดินทางระหว่างพื้นที่ จะแปรผันโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงของการเดินทางที่จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางของพื้นที่ ในการกระจายการเดินทาง โดยใช้ตารางการเดินทางในปีปัจจุบันเป็นข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งจะทำให้รูปแบบการเดินทางในอนาคตคล้ายคลึงกับปัจจุบัน ซึ่งผลที่ได้ คือ ตาราง PCU-OD ในปี พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2544 สำหรับทั้ง 3 ช่วงเวลาของโซนจราจรที่ได้รวมให้เหลือเพียง 25 โซน ตามรูปที่ 5.2 นั้น ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 5.2, 5.3, 5.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

ผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ปริมาณการจราจรในปีปัจจุบัน

6.1.1 ทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี (มี traffic forecast แล้ว)

(หน่วย Veh/Day)

year	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
1994	3108	8551	934	2275	4190	1633	2364	19947
2000	4454	12469	1373	3133	5800	2299	3379	28453
2008	6914	19976	2303	4611	8550	3339	4839	43618

ที่มา ROAD DEVELOPMENT STUDY IN THE CENTRAL REGION FEASIBILITY STUDY

6.1.2 ถนนฉลองกรุง

(หน่วย Veh/Day)

ประเภทรถ ทิศทาง	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
Inbound	3399	1904	241	249	2761	636	98	9365
outbound	2145	1809	190	385	2560	509	110	7708
total	5544	3713	431	634	5321	1145	208	17073

หมายเหตุ แปลงเป็นหน่วย PCU/Day ได้ปริมาณจราจร = 14408 PCU/Day

6.1.3 ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง

(หน่วย Veh/Day)

ประเภทรถ ทิศทาง	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
in bound	2096	1465	137	403	2085	289	102	6613
out bound	2151	1566	188	333	2086	233	77	6661
total	4247	3031	361	736	4171	522	179	13274

หมายเหตุ แปลงเป็นหน่วย PCU/Day ได้ปริมาณจราจร = 11238 PCU/Day

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนฉลองกรุง (สจล. → หัวตะเข้)

สำรวจช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2538

	Hourly Volume (veh/day)							
ประเภทรถ / เวลา	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
07 - 08	294	150	18	40	199	16	5	722
08 - 09	321	212	25	45	218	27	3	851
09 - 10	92	172	20	20	237	50	6	597
10 - 11	61	108	11	13	161	42	9	405
11 - 12	55	99	13	11	179	38	10	405
12 - 13	78	111	10	9	133	39	9	389
13 - 14	69	122	11	10	137	40	13	402
14 - 15	41	87	8	14	145	54	11	360
15 - 16	110	91	8	14	189	41	9	462
16 - 17	273	165	15	62	241	36	8	800
17 - 18	290	153	21	57	214	41	7	783
18 - 19	180	98	7	35	171	26	5	522
19 - 20	86	77	6	20	103	13	5	310
20 - 07	195	164	17	35	233	46	10	700
TOTAL	2145	1809	190	385	2560	509	110	7708

ตารางที่ 6.2 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนฉลองกรุง (หัวตะเข้ → สจล.)

สำรวจช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2538

	Hourly Volume (veh/day)							
ประเภทรถ / เวลา	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
07 - 08	387	145	29	38	202	38	4	843
08 - 09	427	173	36	48	227	30	4	945
09 - 10	208	160	21	20	262	75	11	757
10 - 11	171	116	12	11	197	71	15	601
11 - 12	196	125	15	9	161	55	9	570
12 - 13	215	162	8	13	185	47	5	635
13 - 14	170	131	9	12	162	51	9	544
14 - 15	183	108	12	11	173	66	7	560
15 - 16	158	141	22	21	187	39	6	574
16 - 17	302	159	25	33	221	38	7	785
17 - 18	320	125	16	36	200	31	6	734
18 - 19	177	95	8	29	182	22	4	517
19 - 20	168	91	6	15	151	15	2	448
20 - 07	309	173	22	30	251	58	9	852
TOTAL	3399	1904	241	249	2761	636	98	9365

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจร ถนนฉลองกรุง (หัวตะเข้ → สจล.)

สำรวจช่วงเดือน ม.ค. - ก.พ. 2538

Hourly Volume (PCU)	
เวลา	TOTAL
07 - 08	606
08 - 09	685
09 - 10	673
10 - 11	529
11 - 12	468
12 - 13	508
13 - 14	462
14 - 15	471
15 - 16	507
16 - 17	615
17 - 18	543
18 - 19	424
19 - 20	340
20 - 07	684
TOTAL	7515

ตารางที่ 6.4 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจร ถนนฉลองกรุง (สจล.→ หัวตะเข้)

สำรวจช่วงเดือน ม.ค. - ก.พ. 2538

Hourly Volume (PCU)	
เวลา	TOTAL
07 - 08	548
08 - 09	668
09 - 10	591
10 - 11	410
11 - 12	413
12 - 13	374
13 - 14	402
14 - 15	389
15 - 16	425
16 - 17	681
17 - 18	650
18 - 19	438
19 - 20	279
20 - 07	625
TOTAL	6893

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (พระโขนง → หัวตะเข้)

สำรวจช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2538

	Hourly Volume (veh/day)							
ประเภทรถ / เวลา	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
07 - 08	207	112	12	42	161	13	7	554
08 - 09	218	142	19	49	168	7	4	607
09 - 10	201	113	17	28	161	20	5	545
10 - 11	157	111	18	26	147	27	5	491
11 - 12	108	114	14	21	158	25	6	446
12 - 13	111	121	12	20	151	17	7	439
13 - 14	102	108	11	19	140	19	7	406
14 - 15	115	126	9	20	129	20	6	425
15 - 16	137	99	10	27	138	20	4	435
16 - 17	158	96	17	30	165	10	6	481
17 - 18	191	101	16	26	163	14	5	516
18 - 19	150	93	8	12	121	10	4	398
19 - 20	98	88	8	10	95	10	4	313
20 - 07	195	142	17	33	189	21	7	604
TOTAL	2151	1566	188	333	2086	233	77	6661

ตารางที่ 6.6 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (หัวตะเข้ → พระโขนง)

สำรวจช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2538

	Hourly Volume (veh/day)							
ประเภทรถ / เวลา	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
07 - 08	187	111	15	28	131	10	8	490
08 - 09	222	122	16	38	190	17	3	608
09 - 10	162	101	11	21	165	31	10	501
10 - 11	150	89	12	18	132	33	12	446
11 - 12	121	90	11	20	153	26	13	434
12 - 13	109	93	14	27	144	21	11	419
13 - 14	100	88	14	18	121	19	8	368
14 - 15	91	71	10	19	136	32	7	366
15 - 16	119	96	9	25	150	30	5	434
16 - 17	156	125	10	55	172	10	2	530
17 - 18	210	158	15	45	199	15	8	650
18 - 19	162	97	11	32	108	10	4	424
19 - 20	117	91	9	20	95	9	2	343
20 - 07	190	133	16	37	189	26	9	600
TOTAL	2096	1465	173	403	2085	289	102	6613

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.7 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (พระโขนง→ หัวตะเข้)

สำรวจช่วงเดือน ม.ค. - ก.พ. 2538

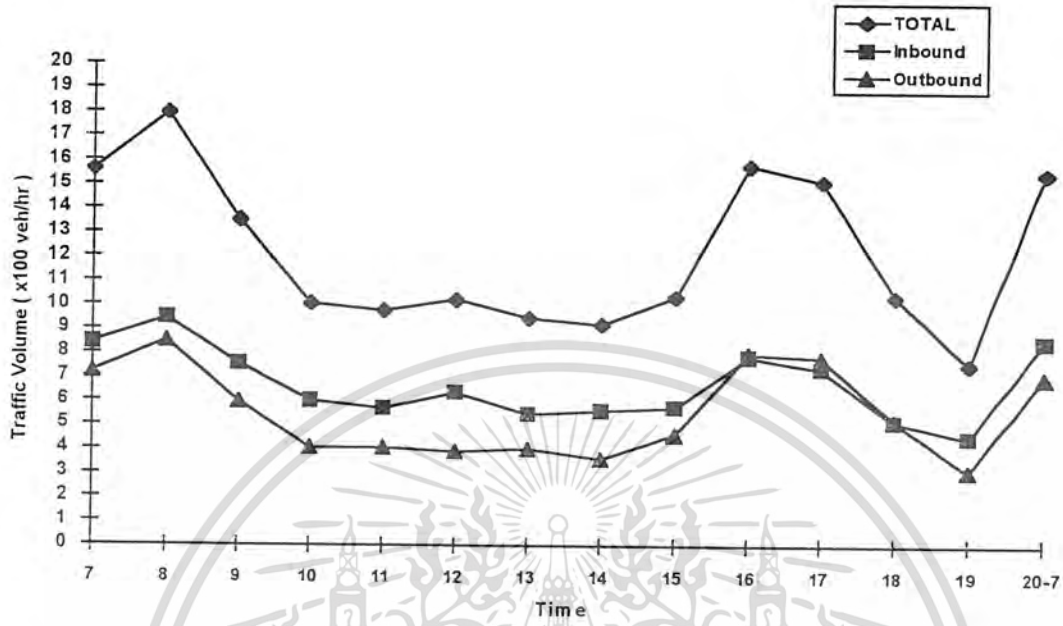
Hourly Volume (PCU)	
เวลา	TOTAL
07 - 08	453
08 - 09	501
09 - 10	437
10 - 11	421
11 - 12	409
12 - 13	286
13 - 14	370
14 - 15	376
15 - 16	373
16 - 17	408
17 - 18	410
18 - 19	302
19 - 20	258
20 - 07	510
TOTAL	5514

ตารางที่ 6.8 แบบสรุปสำรวจปริมาณการจราจรถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (หัวตะเข้ → พระโขนง)

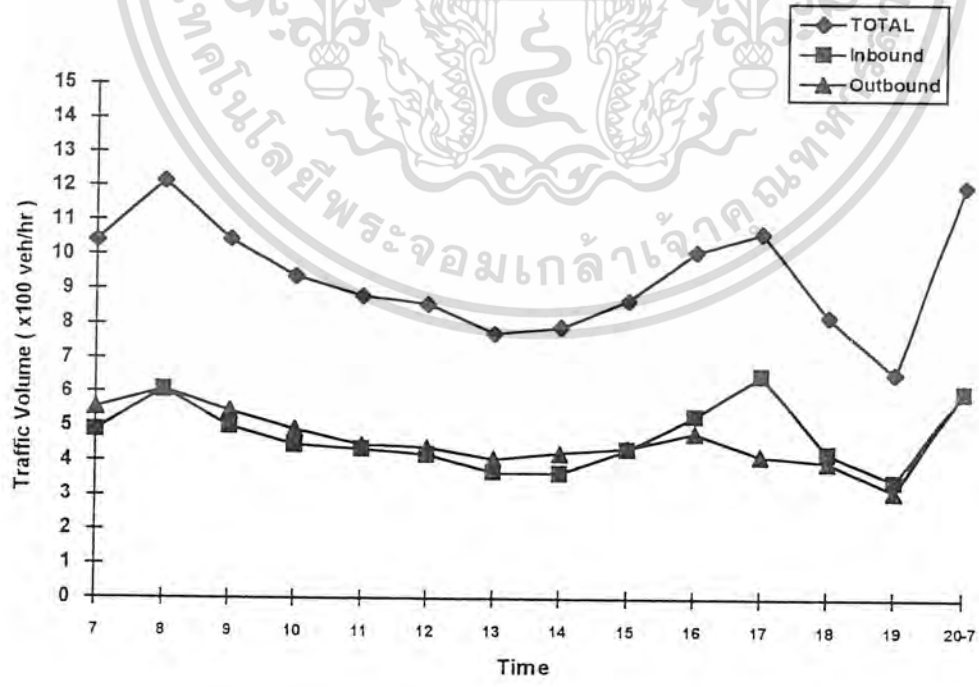
สำรวจช่วงเดือน ม.ค. - ก.พ. 2538

Hourly Volume (PCU)	
เวลา	TOTAL
07 - 08	392
08 - 09	489
09 - 10	427
10 - 11	383
11 - 12	395
12 - 13	394
13 - 14	335
14 - 15	344
15 - 16	392
16 - 17	476
17 - 18	555
18 - 19	342
19 - 20	281
20 - 07	519
TOTAL	5724

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

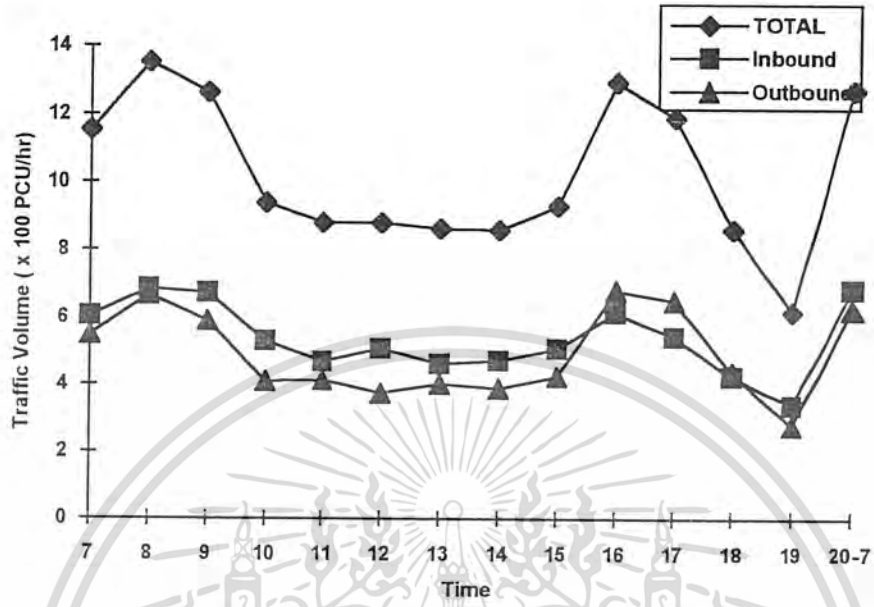


รูปที่ 6.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรกับช่วงเวลาต่าง ๆ บนถนนฉลองกรุง (ในหน่วย Veh/hr)

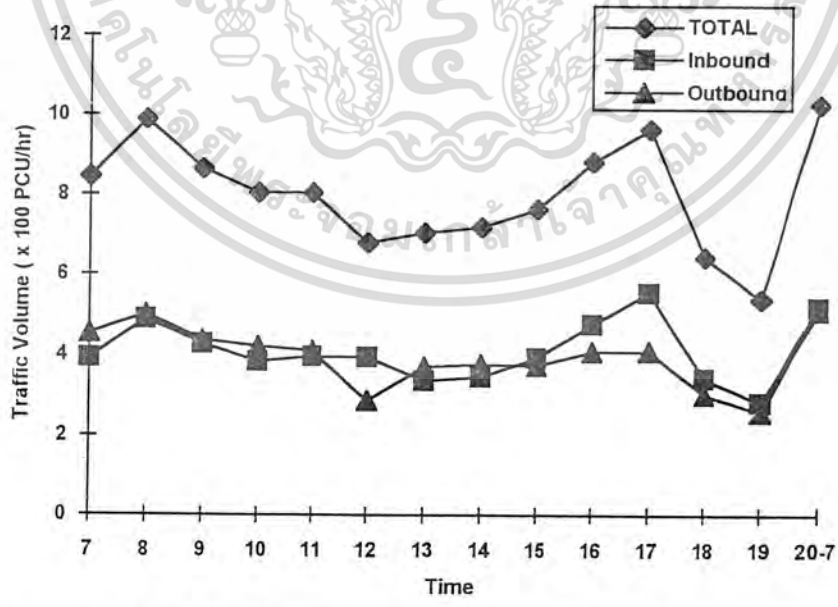


รูปที่ 6.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรกับช่วงเวลาต่าง ๆ บนถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (ในหน่วย Veh/hr)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรกับช่วงเวลาต่าง ๆ บนถนนฉลองกรุง (ในหน่วย PCU/hr)



รูปที่ 6.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรกับช่วงเวลาต่าง ๆ บนถนนฉลองกรุง (ในหน่วย PCU/hr)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การคาดคะเนปริมาณการจราจรบนถนนบริเวณพื้นที่ศึกษาในอนาคต แบ่งได้ดังนี้

6.2.1 ถนนร่มเกล้า แสดงข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 6.9 แสดง TRAFFIC GROWTH 1987-94 (ในหน่วย Veh/Day) ถนนร่มเกล้า

หน่วย (Veh/Day)

ประเภทรถ / ปี	PC&Taxi	LB	HB	LT	MT	HT	**TOTAL**
1987	1450	759	158	1234	601	486	4688
1988	2892	291	241	2306	1256	1083	8069
1989	4495	379	354	2894	1669	2046	11837
1990	9522	384	338	5452	1981	3463	21140
1991	9996	455	438	4912	3816	2910	22527
1992	19628	437	363	10033	8643	6108	45212
1993	19922	347	313	10512	9558	6407	47059
1994	21347	473	448	9907	8713	5841	46729

ที่มา ฝ่ายวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง

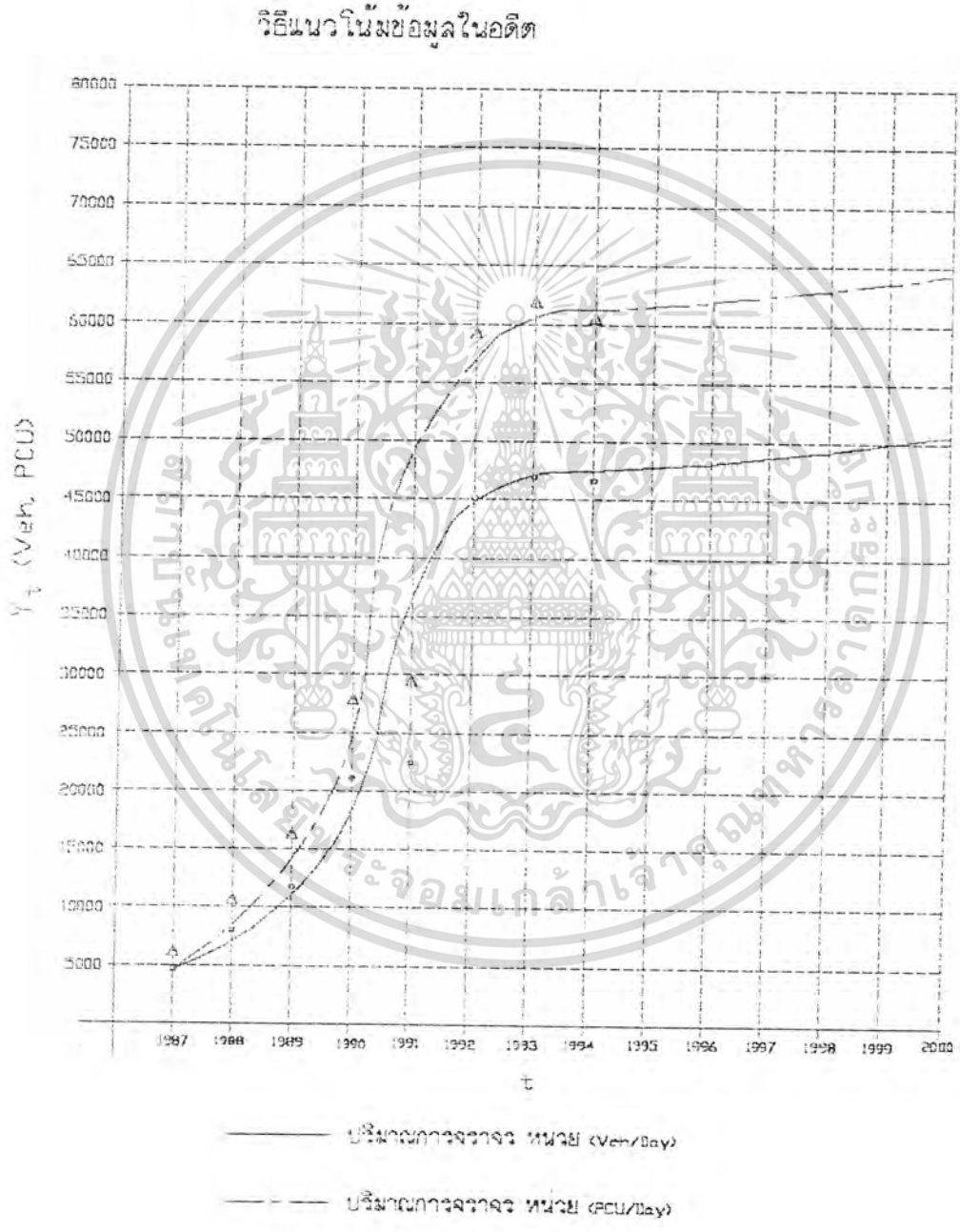
ตารางที่ 6.10 แสดง TRAFFIC GROWTH 1987-94 (ในหน่วย PCU/Day) ถนนร่มเกล้า

หน่วย (PCU/Day)

ปี	**TOTAL**
1987	6262
1988	10733
1989	16320
1990	27890
1991	29510
1992	59314
1993	61967
1994	60578

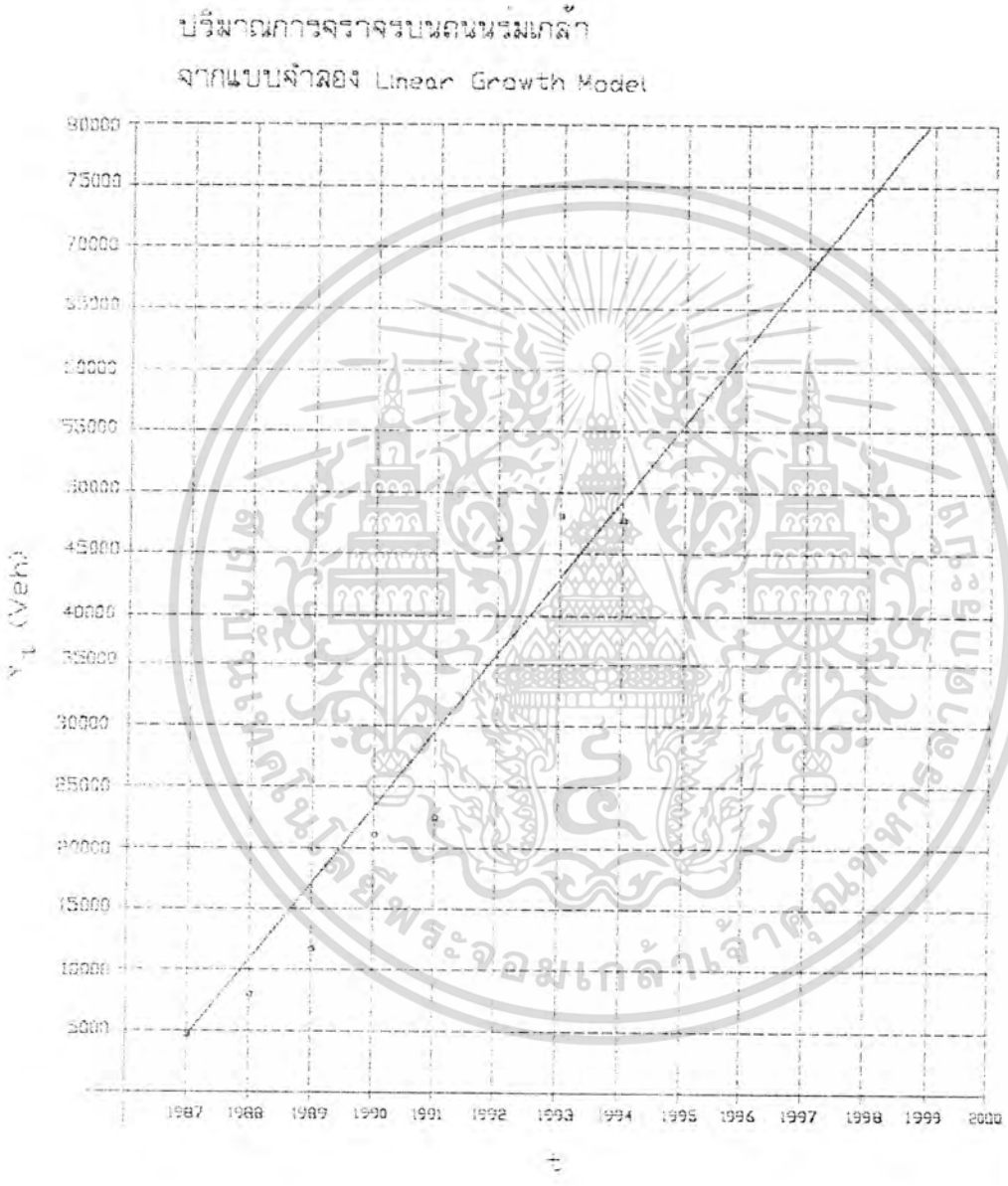
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลปริมาณการจราจรถนนร่มเกล้า ปี 1987-94 จากตารางที่ 6.9 ใช้วิธีแนวโน้มในอดีตเพื่อพยากรณ์ปริมาณการจราจรในอนาคต ดังนี้



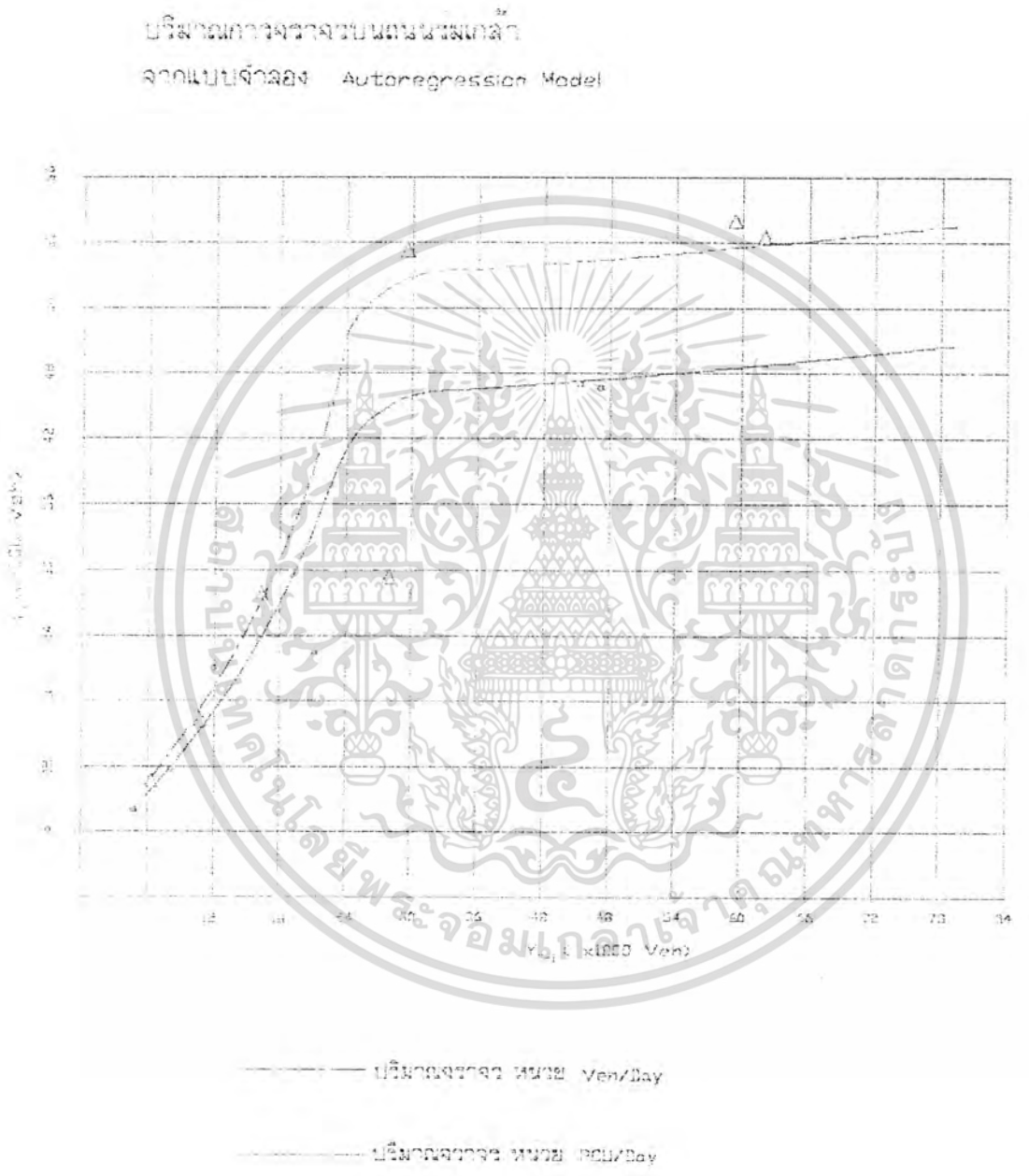
รูปที่ 6.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจร (ในหน่วย Veh/Day และ PCU/Day) ในช่วงปีต่าง ๆ บนถนนร่มเกล้า โดยวิธีแนวโน้มข้อมูลในอดีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรในช่วงปีต่าง ๆ บนถนนร่มเกล้า โดยวิธี แบบจำลอง Linear Growth Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจราจรในปีที่ Y_t และปีที่ Y_{t-1} บนถนนร่มเกล้า โดยวิธี แบบจำลอง Autoregression Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแบบจำลอง Linear Growth Model ได้ปริมาณการจราจรของถนนร่มเกล้าในปีต่าง ๆ ดังนี้

ปี 1995	54629	Veh
ปี 1996	60873	Veh
ปี 1997	67115	Veh
ปี 1998	73358	Veh

แบบวิธีแนวโน้มข้อมูลในอดีต ได้ปริมาณการจราจรของถนนร่มเกล้าในปีต่าง ๆ ดังนี้

ปี 1995	47816	Veh	หรือ 61547	PCU
ปี 1996	48218	Veh	หรือ 61949	PCU
ปี 1997	48698	Veh	หรือ 62429	PCU
ปี 1998	49254	Veh	หรือ 62986	PCU
ปี 1999	49888	Veh	หรือ 63620	PCU
ปี 2000	50596	Veh	หรือ 64328	PCU

แบบจำลอง Autoregression Model ได้ปริมาณการจราจรในปีต่าง ๆ ดังนี้

ปี 1987	4688	Veh	หรือ 6262	PCU
ปี 1988	8069	Veh	หรือ 10733	PCU
ปี 1989	11836	Veh	หรือ 17310	PCU
ปี 1990	16927	Veh	หรือ 29478	PCU
ปี 1991	25100	Veh	หรือ 56696	PCU
ปี 1992	42791	Veh	หรือ 59225	PCU
ปี 1993	47079	Veh	หรือ 59462	PCU
ปี 1994	47428	Veh	หรือ 59484	PCU
ปี 1995	47457	Veh	หรือ 59490	PCU
ปี 1996	47461	Veh	หรือ 59495	PCU
ปี 1997	47463	Veh (เริ่มคงที่)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง และถนนฉลองกรุง

ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง จากการสำรวจปริมาณการจราจร ปี 1995 ทราบปริมาณการจราจร = 13274 Veh หรือ 11238 PCU ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารถขนาดเล็ก เช่น รถมอเตอร์ไซค์มีจำนวนมาก ทำให้ค่า PCU น้อยกว่า

ถนนฉลองกรุง จากการสำรวจปริมาณการจราจร ปี 1995 ทราบปริมาณการจราจร = 17073 Veh หรือ 14408 PCU ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารถขนาดเล็ก เช่น รถมอเตอร์ไซค์มีจำนวนมาก ทำให้ค่า PCU น้อยกว่า เช่นกัน

จากวิธีการทั้ง 3 วิธีข้างต้น

- วิธี Linear Growth Model ค่าปริมาณการจราจรที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และคาดว่าน่าจะมากกว่าสภาพความเป็นจริง จึงไม่เลือกใช้วิธีนี้มาใช้ในการพิจารณา
- วิธี Autoregression Model ค่าปริมาณการจราจรที่ได้ในปีหลัง ๆ ค่าจะคงที่หรือเพิ่มขึ้นน้อยมาก ซึ่งน่าจะผิดจากสภาพความเป็นจริงเช่นกัน เพราะบริเวณพื้นที่ศึกษายังมีโอกาสเจริญเติบโตอีกมาก จึงเป็นไปไม่ได้ที่อีกหลายสิบปีข้างหน้า ปริมาณการจราจรจะยังคงคงที่อยู่ จึงไม่เลือกใช้วิธีนี้มาใช้ในการพิจารณา
- วิธีแนวโน้มข้อมูลในอดีต จะเห็นว่าปริมาณการจราจรในอนาคตยังคงมีอัตราการเพิ่มอย่างสม่ำเสมอ แม้ว่าจะเป็นการเพิ่มที่ไม่มากนัก จากข้อมูลในอดีตสามารถสังเกตุได้ว่าในช่วงปี 1991-1992 มีค่า growth rate สูงถึง 100.99% และลดลงเป็น 4.47% และค่า growth rate จะยังคงเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ มา อีกไม่มากนัก ในกรณีศึกษา จึงเลือกใช้วิธีนี้

ตารางที่ 6.11 แสดงค่า growth rate ในช่วงปีต่าง ๆ

ช่วงปี	ค่า growth rate (% Veh)	ค่า growth rate (% PCU)
1994-1995	2.30	1.59
1995-1996	0.83	0.65
1996-1997	0.99	0.77
1997-1998	1.14	0.89
1998-1999	1.28	1.00
1999-2000	1.40	1.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า Growth rate ที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก น่าจะมีเหตุเนื่องมาจากสภาพความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของชาวลาดกระบังค่อนข้างที่จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยในช่วงปีที่ผ่านมาและรวมถึงสภาพถนนที่ค่อนข้างแย่ จึงทำให้ปริมาณ Trip Attraction และ Trip Production น่าจะเกิดขึ้นน้อย แต่เป็นที่น่าสังเกตุว่าในอีกไม่กี่ปีข้างหน้านี้ ปริมาณการจราจรน่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก เนื่องมาจาก สภาพการจราจรแบบ Divert Traffic กรณีทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี และ Generated Traffic กรณีปรับปรุงถนนสายอ่อนนุช-ลาดกระบัง

เนื่องจากถนนฉลองกรุงและอ่อนนุช-ลาดกระบังไม่มีข้อมูลอดีต และจากสมมติฐานที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ กรณีถนนเชื่อมกันและอยู่ในเขตเดียวกัน ค่า growth rate จะมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสมมติฐานให้ค่า growth rate ของถนนร่มเกล้า , ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง , และถนนฉลองกรุง มีค่าเดียวกัน จึงสามารถหาปริมาณการจราจรในอนาคตได้โดยอ้างอิง จากค่า growth rate ของถนนร่มเกล้าจากตารางก่อนหน้า

ตารางที่ 6.12 แสดงปริมาณการจราจรในอนาคต บนถนนฉลองกรุงและถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง

ช่วงปี	ถนนฉลองกรุง		ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง	
	PCU/Day	Veh/Day	PCU/Day	Veh/Day
1995	14637	17466	11417	13579
1996	14758	17611	11491	13692
1997	14904	17747	11579	13828
1998	15074	17905	11628	13986
1999	15267	18084	11798	14165
2000	15481	18285	11929	14363

6.3 พฤติกรรมการเดินทางของคนในบริเวณศึกษา

ทำ O-D SURVEY (Origin-Destination Survey) โดยสำรวจยวดยานจำนวน 290 คัน บริเวณทางรถไฟตัดกับถนนฉลองกรุง และบุคคลที่ใช้รถใน สจล. และกำหนดจำแนกโซนตามเขตหรือแขวง ดังแสดงในบทที่ 5 และจากผลการสำรวจดังแสดงในตาราง 6.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.13 O-D TABLE IN PCU/HR (Traffic zones are consilidated to 25 zones)

YEAR 1995 (2538)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16.1	16.2	16.3	16.4	17	18	19	20	21	22	23	24	25	row total	col total
1 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31
2 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14
5 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	39
9 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
11 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	13
12 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 :	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9	4
16.1 :	29	1	1	14	0	0	0	36	0	3	11	0	0	0	0	9	11	11	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	137	143
16.2 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	12
16.3 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	13
16.4 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
17 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
18 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6
19 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 :	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
24 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																											TOTAL		290	290

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4 วิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง

จากตารางที่ 6.13 จะใช้แบบจำลองการจัดเส้นทางการเดินทาง คือ วิธีการจัดเส้นทางการเดินทาง หลักสำคัญในการจัดเส้นทางการเดินทางดังแสดงในบทที่ 5

<u>สรุป</u> สมมติฐานให้ ตัวแปรที่จะมีผลต่อการตัดสินใจ คือ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง , ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง , ความสะดวกสบายและระยะทางในการเดินทาง

ดังนั้น จากตารางที่ 6.13 นำมาวิเคราะห์หาโอกาสที่ยวดยานจะเปลี่ยนมาใช้เส้นทางสายกรุงเทพฯ-ชลบุรี ดังนี้

โดยแบ่งเป็น ควรใช้มาก (👍👍👍) 90%
ควรใช้ (👍👍) 60%
อาจใช้ (👍) 40%
ไม่ควรใช้ (👎) 0%

<u>ตารางที่ 6.14</u> โอกาสที่ยวดยานจะเปลี่ยนมาใช้เส้นทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี

O-D	แนวโน้มการใช้เส้นทางใหม่	จำนวนยวดยาน	จำนวนยวดยานที่อาจเปลี่ยนมาใช้
นนทบุรี-สจล.	👍	10	4
ดอนเมือง-สจล.	👍	22	8.8
ลาดพร้าว-สจล.	👍👍👍	36	32.4
รัชดา-สจล.	👍👍👍	34	30.6
บางกะปิ-สจล.	👍👍👍	30	27
รามคำแหง-สจล.	👍👍👍	26	23.4
มีนบุรี-สจล.	👎	8	0
บางนา-สจล.	👍👍	6	3.6
สุขุมวิท-สจล.	👍👍	14	8.4
พระโขนง-สจล.	👍👍	14	5.6
บางนา-นิคม	👍	1	0.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.14 โอกาสที่ยวดยานจะเปลี่ยนมาใช้เส้นทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี (ต่อ)

O-D	แนวโน้มการใช้เส้นทางใหม่	จำนวนยวดยาน	จำนวนยวดยานที่อาจเปลี่ยนมาใช้
สมุทรปราการ-ลำลูกกา	👍	1	0.4
ฉะเชิงเทรา-สมุทรปราการ	👎	1	0
วัดกิ่งแก้ว-ฉะเชิงเทรา	👎	1	0
บางบ่อ-รังสิต	👍	1	0.4
บางบ่อ-รามอินทรา	👎	3	0
บางบ่อ-มีนบุรี	👎	2	0
บางพลี-ดอนเมือง	👍	1	0.4
บางพลี-ลาดพร้าว	👍👍	1	0.6
บางพลี-บางเขน	👍	1	0.4
บางพลี-มีนบุรี	👎	1	0
บางพลี-หนองจอก	👍	1	0.4
หลวงแพ่ง-รังสิต	👍	1	0.4
หลวงแพ่ง-รามคำแหง	👍👍👍	2	1.8
หลวงแพ่ง-นิคม	👎	1	0
หัวตะเข้-สามเสน	👍👍👍	1	0.9
หัวตะเข้-ปทุมวัน	👍👍👍	1	0.9
หัวตะเข้-นนทบุรี	👍	1	0.4
หัวตะเข้-วิภาวดี	👍👍	1	0.6
หัวตะเข้-บางกะปิ	👍👍👍	4	3.6
หัวตะเข้-มีนบุรี	👎	13	0
หัวตะเข้-ลำผักชี	👎	9	0
หัวตะเข้-นิคม	👎	31	0
หัวตะเข้-หัวตะเข้	👎	9	0

จากตารางข้างบนพบว่า ผู้ใช้ยวดยานในพื้นที่ศึกษา มีแนวโน้มมาใช้ทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี เท่ากับ (155.4/290) × 100 = 53.58%

จากตารางที่ 6.15 Additional Diverted Traffic Directed to Bangkok ยังแสดงปริมาณจราจรที่มีแนวโน้มว่าจะมาใช้เส้นทาง เท่ากับ 3883 Veh/day คิดเทียบกับถนนฉลองกรุงและถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง เท่ากับ (3883/30347) × 100 = 12.79%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.15 ADDITIONAL DIVERTED TRAFFIC DIRECTED TO BANGKOK

(Unit : Vehicles/Day)

Project	Zone	Year	MC	PC	LB	HB	LT	MT	HT	TOTAL
ML-9	Lat Krabang	1994	1368	1876	0	0	76	1636	19	3607
		2000	2006	2742	0	0	150	2319	53	5264
		2008	3186	4444	0	0	285	3426	112	8267

ที่มา ROAD DEVELOPMENT STUDY IN THE CENTRAL REGION FEASIBITY STUDY

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับและแนวทางการแก้ไข

7.1 ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาพบว่าหากมีทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ผลที่คาดว่าจะได้รับต่อสถาบันฯ และพื้นที่ใกล้เคียง จะมีดังนี้

7.1.1. การที่ยวดยานมาใช้เส้นทางสายกรุงเทพฯ-ชลบุรีนี้ ช่วยให้การเดินทางบริเวณพื้นที่ศึกษาสะดวกขึ้น ในขั้นต้นคาดว่าน่าจะถ่ายเทปริมาณการจราจรบริเวณถนนฉลองกรุงได้ดี ปริมาณการจราจรน่าจะลดลง นั่นอาจเป็นจริงสำหรับถนนฉลองกรุงบริเวณด้านเหนือ แต่สำหรับบริเวณศึกษานั้น สจล. พอดีเป็นจุดเลี้ยวเข้าสู่ตัวเมือง (Inbound) โดยถนนคู่ขนานรองรับรถจากทั่วบริเวณพื้นที่ ดังนั้นจึงคาดว่าปริมาณการจราจรบริเวณนี้น่าจะคับคั่งยิ่งขึ้น ยิ่งบริเวณจุดเลี้ยวเข้าถนนคู่ขนานไม่มีสัญญาณไฟจราจร ดังนั้นผลที่ตามมาน่าจะยิ่งทำให้การจราจรติดขัด โดยเฉพาะสำหรับรถที่ต้องการเลี้ยวเข้า Inbound หางแถวอาจยาวถึงทางขึ้นทางยกข้าม ซึ่งเป็น 2 เลนส์ จะทำให้รถที่ต้องการวิ่งตรงขึ้นทางยกข้ามไม่สามารถไปได้

7.1.2. กรณีผู้ใช้รถจักรยานยนต์และรถจักรยาน จากฝั่งด้านเหนือของทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ต้องประสบปัญหาในการข้ามฝั่ง เนื่องจากทางยกข้ามมีความชันและความโค้ง และมีแนวโน้มว่าจะไม่อนุญาตให้ข้ามฝั่งได้

7.1.3. ถนนบริเวณหน้าสถาบันฯ มีความโค้ง , ต้องข้ามทางรถไฟ , มีจักรยานใช้ไหล่ทางมาก, มีผู้คนเดินเท้าสัญจรไปมา มีการจอดรถข้างทางและรวมถึงการขึ้นทางยกข้าม ความลาดชันทุก ๆ 1% uphill ทำให้การไหลอิ่มตัวของปริมาณการจราจรลดลง 3% ซึ่งเหล่านี้เป็นเหตุให้ อัตราการไหลของปริมาณการจราจร บริเวณถนนฉลองกรุงหน้าสถาบันฯ ลดลงทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 แนวทางแก้ไข

สำหรับแนวทางแก้ไขสามารถแบ่งออกเป็นข้อ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

7.2.1. ปรับปรุงสภาพถนนฉลองกรุง เช่น ผิวทางจราจร, เครื่องจราจรบริเวณถนน, สภาพไหล่ทาง รวมถึงการยกระดับถนน เพื่อไม่ให้น้ำท่วมถึงในฤดูฝน และเพื่อเป็นการทำให้สภาพการใช้งานดีขึ้น

7.2.2. ควรจัดให้มีสัญญาณไฟจราจร , ตำรวจจราจร หรือป้ายเครื่องหมายจราจร บริเวณทางแยก เพื่อให้อัตราการไหลดีขึ้นเป็นระเบียบ และเป็นการช่วยลดอุบัติเหตุ

7.2.3. สำหรับนักศึกษาของสถาบัน ฯ หรืออาศัยอยู่บริเวณถนนฉลองกรุงด้านเหนือ เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจึงไม่ควรใช้รถ 2 ล้อ ทางสถาบันฯ ควรพิจารณาโครงการรถเมล์โดยสารแก่นักศึกษาและบุคลากรใหม่อีกครั้ง โดยขยายเส้นทางการบริการ จากเดิมปลายทางที่คณะเกษตร ให้วิ่งขึ้นทางยกข้ามไปฝั่งเหนือ เป็นการให้บริการและความปลอดภัยแก่ผู้สัญจร เนื่องจากบริการรถประจำทางที่มีอยู่ในปัจจุบันบริเวณดังกล่าวมีน้อยมาก

7.2.4. ย้ายแนวถนนฉลองกรุง

7.2.4.1 ย้ายแนวถนนฉลองกรุง จากโค้งยายจ้อย → ผ่านสถานีรถไฟหัวตะเข้ → เลียบข้างโรงเรียนพรตพิทยพยัต → สถานีตำรวจ สน.จระเข้น้อย → แยกวัดหัวกุ้วราราม ออกสู่ถนนบางนา-ตราด ดังแสดงในรูปที่ 7.1

ข้อดี
- ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สัญจรมากขึ้น รวมทั้งจะเป็นการควบคุมและแก้ปัญหาผลกระทบภายในสถาบันได้เป็นอย่างดี
- เป็นการลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุแก่บุคคลในบริเวณศึกษา
- ถนนแนวใหม่มีลักษณะแนวถนนตรง ผิดกับถนนเส้นเดิมที่มีการเลี้ยวและโค้งหักศอกหลายจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย - แนวถนนใหม่ผ่านหน้าโรงเรียนพรตพิทยพยัต อาจเกิดปัญหาในเรื่องการจราจรคับคั่งและความปลอดภัย แก่ครูหรือนักเรียนได้

- แนวถนนจะต้องข้ามผ่านทางรถไฟ บริเวณสถานีหัวตะเข้ถึง 5 ราง ในอนาคต ซึ่งแนวโน้มสถานีรถไฟหัวตะเข้ในอนาคตจะขยายตัวเพื่อรองรับโครงการ ICD จึงมีการต่อเติมสร้างอาคารเพิ่ม หากจำเป็นต้องทำแนวถนนผ่าน จะต้องสร้างสะพานข้ามขนาดใหญ่ และมีแนวโน้มว่าจะไม่ได้รับการอนุญาติจากการรถไฟแห่งประเทศไทย
- ต้องมีการเวรคืนพื้นที่บริเวณ สน.จระเข้น้อย, สำนักงานเขต, โรงพยาบาลลาดกระบัง อันเป็นสถานที่ราชการ และมีพื้นที่จำกัด
- โรงพยาบาลเป็นสถานที่ที่ต้องการความสงบ แนวถนนเส้นใหม่อาจนำความพลุกพล่าน และเสียงรบกวนมาสู่โรงพยาบาลได้

7.2.4.2 ย้ายแนวถนนฉลองกรุง จากโค้งยายจ้อย → ผ่านสถานีรถไฟหัวตะเข้ → เลียบข้างโรงเรียนพรตพิทยพยัต → เลี้ยวขวาผ่านบริเวณบ้านพักคณาจารย์ คณะเกษตรฯ → เลี้ยวซ้ายข้ามคลองประเวศบุรีรมย์ → สู่แนวถนนเดิม ดังแสดงในรูป 7.1

ข้อดี-ข้อเสีย คล้ายข้อ 7.2.4.1 แต่แนวถนนมีการเลี้ยวเป็นมุมฉาก และต้องขึ้นสะพานทันที อาจทำให้เกิดปัญหาแก่รถที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ในการใช้เส้นทาง และการโค้งหักมุมดังกล่าวอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

7.2.4.3 ยกทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี ข้ามถนนฉลองกรุง

ข้อดี - อาจทำให้ สภาพถนนฉลองกรุงแทบจะไม่เปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เพราะโครงข่ายไม่เชื่อมต่อกัน
- ลดผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เช่น อุบัติเหตุ, การจราจร, ฝุ่น, ควัน และอื่น ๆ แต่ยังอาจมีผลกระทบบ้าง เช่น เสียง เป็นต้น

ข้อเสีย - ทำให้รถที่สัญจรบนทางหลวงกรุงเทพฯ-ชลบุรี มีความเร็วลดลงเนื่องจากการก่อสร้างทางยกข้ามต้องมีความชัน ซึ่งความชันเป็นตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญที่ทำให้อัตราการไหลของการจราจรลดลง เพราะเส้นทางนี้มีถนนสายอื่นยกข้ามถึง 8 จุดด้วยกัน หากกรมทางหลวงยินยอมให้มีการยกทางหลวงพิเศษข้ามบริเวณศึกษา ก็จะทำให้บริเวณจุดอื่น ๆ ที่อาจประสบปัญหาเช่นกันเรียกร้องบ้าง อาจทำให้ความเร็วเฉลี่ยในการวิ่งบนทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรี อาจไม่ถึงที่กำหนด คือ 120 กม./ชม. ทั้งยังเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้แก่กรมทางหลวง เพราะการยกถนนฉลองกรุงข้ามนั้นยกข้ามเพียง 2 ช่องจราจร แต่หากยกทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรีข้ามจะต้องยกถึง 4 ช่องจราจร และการยกถนนที่มีความเร็วในการวิ่งสูง ความชันของถนนมีได้ไม่มาก ทำให้ความยาวของสะพานของทางยกข้ามยาวกว่า และแพงกว่าการยกถนนฉลองกรุง

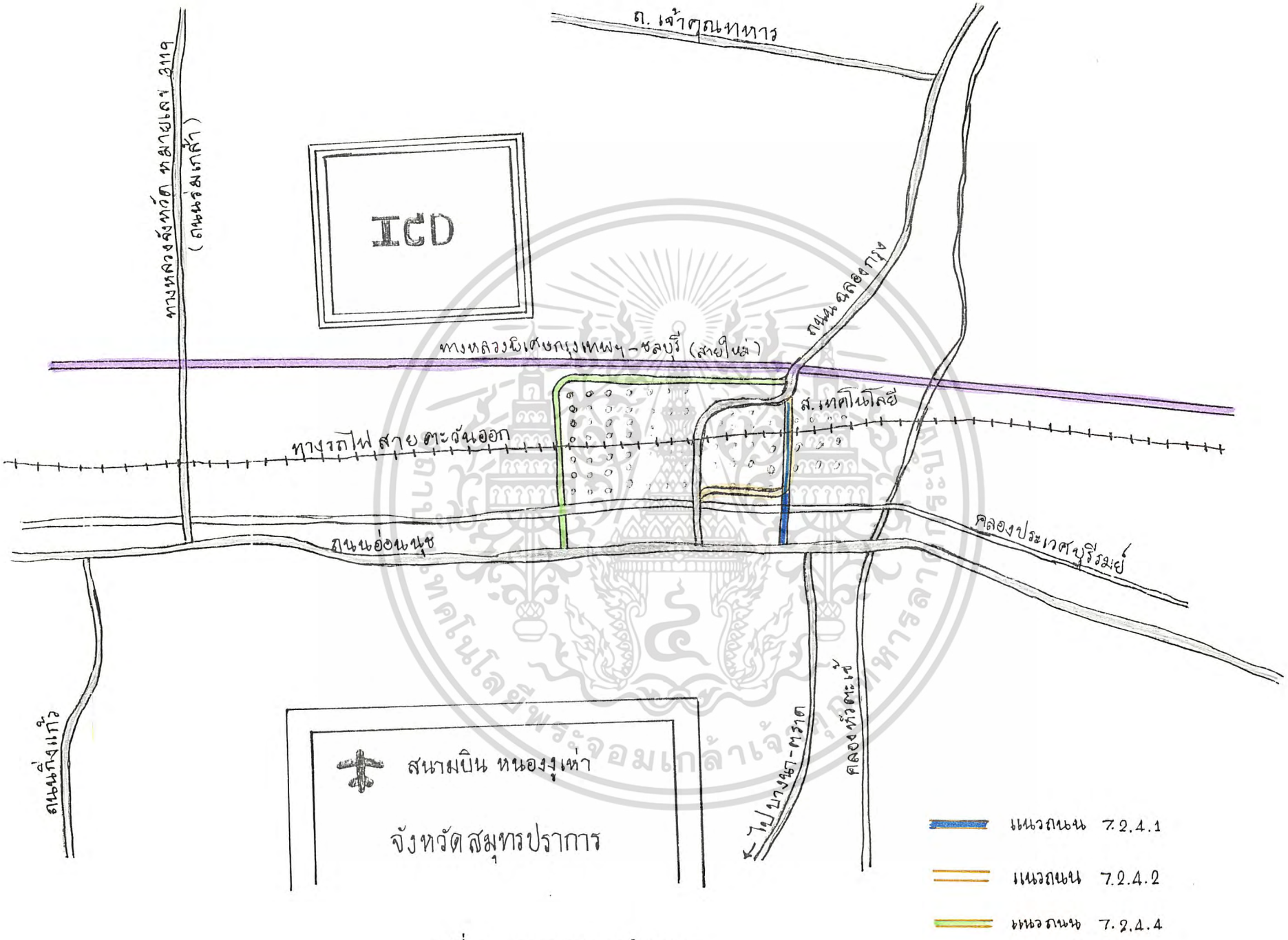
7.2.4.4 ข้ามทางหลวงพิเศษกรุงเทพฯ-ชลบุรีแล้วเลี้ยวขวา → ขนานคู่ไปกับแนวทางหลวงพิเศษ → สุดบริเวณสถาบันแล้วเลี้ยวซ้ายผ่านที่ดินว่าง → ตรงสู่ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง (เป็นเส้นทางสู่สนามบินหนองงูเห่าได้ในอนาคต) ดังแสดงในรูปที่ 7.1

ข้อดี - เป็นการหลีกเลี่ยงชุมชนและสถาบัน และที่ดินบริเวณนี้ มีการเวรคืนที่ดินแล้ว

ข้อเสีย - บริเวณที่ดินดังกล่าวจะต้อง ขนาบข้างทางหลวงพิเศษ ซึ่งกรมทางหลวงยังไม่อนุญาติ อีกทั้งบริเวณที่ดินที่เวรคืน กรมทางหลวงเป็นเจ้าของและเวรคืนไว้เพื่อดำเนินโครงการสร้าง Interchange แห่งใหม่อันสามารถรองรับ ผู้สัญจรจากสนามบินหนองงูเห่าในอนาคต ปริมาณจราจรอาจคับคั่ง เนื่องจากสนามบินเป็นจุดดึงดูดการเดินทางที่สำคัญมาก และอาจเป็นไปได้ที่กรมทางหลวงจะไม่อนุญาติให้ดำเนินการสร้างทางเชื่อม ดังกล่าว

<u>หมายเหตุ</u> การย้ายแนวถนนฉลองกรุง ยังคงต้องพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนทั้งข้อดี, ข้อเสีย และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับทุก ๆ ฝ่าย โดย สจล.จะต้องดำเนินการติดต่อประสานงานกับทุก ๆ ฝ่าย ดังกล่าว และศึกษาเรื่องนี้อย่างรอบคอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.1 แสดงแนวถนนในอนาคต

บรรณานุกรม

ทางหลวง, กรม "ทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองกรุงเทพฯ-ชลบุรี (สายใหม่)." 29 มีนาคม 2536

สุรชัย ศรีเลณวัติ. "การพยากรณ์ปริมาณการจราจรบนถนนทางหลวงโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองการคมนาคมขนส่งในเมือง," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2534

อนุกัลย์ อิศราเสนา ณ อยุธยา และ บุญสม เลิศหิรัญวงศ์. การออกแบบสัญญาณไฟ. ม.ป.ท., 2524

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ภาพถ่ายทางอากาศแสดงบริเวณพื้นที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY ROUTE ML-9 | 2 OF 10
From SRINAKHARIN To CHONBURI
PLAN AND PROFILE
STA. 0+900 TO STA. 18+000

N

9+000 | 10+000 | 11+000 | 12+000 | 13+000 | 14+000 | 15+000 | 16+000 | 17+000 | STA.18+000

T. KHLONG SONG | KHLONG SONG | PADDY FILED | PROPOSED INLAND CONTAINER DEPOT | ROUTE NO. 3119 TO MIN BURI | T. KHLONG SAM | KHLONG SAM | PROPOSED INTERCHANGE SEE DWG. NO. 1S-14 | PADDY FIELD | INTERCHANGE (FUTURE PLAN) | KHLONG THOK - LAT KRABANG ROAD TO NONG CHOK | KHLONG PLATEU | SCHOOL & TEMPLE

R=1,070.59 | R=1,070.59 | R=572.96 | R=572.96 | R=6,000.00 (R)

MATCH LINE | PI 5 | PI 6 | PI 7 | BANGKOK - CHACHOENG SAO RAILWAY | LANSET SATTELITE RECEIVER STATION | KING MONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAT KRABANG | MATCH LINE

PADDY FIELD | SCHOOL | TEMPLE | T. KHLONG SAM | KHLONG PRIWET | TO AIRPORT | KHLONG SI | LAT KRABANG

PROPOSED NONG NGU HAO INTERNATIONAL AIRPORT

FLAT

40.00
40.00

NEW HIGHWAY (DOH)

℄ OF ROUTE NO. 3119

PROPOSED PROFILE GRADE LT & RT OF ROADWAY
EXISTING GROUND PROFILE

℄ OF ROAD TO AIRPORT STA.14+775 (FUTURE PLAN)

℄ OF RATKRABANG - NONGCHOK ROAD (STA 16+878)

10 | 0

0.00% | +1.50% | -1.50% | 0.00% | +1.50% | +0.40% | -0.40% | -1.50% | 0.00% | +1.50% | -1.50% | 0.00% | +1.50% | -1.50% | 0.00%

HWL = 0.29 | HWL = 0.29 | HWL = 0.26 | HWL = 0.71 | HWL = 1.30

STA 9+770 CONSTRUCT RC. BRIDGE 11.00 x 24.00

STA 10+400 INSTALL RCP 1-Ø1.00 x 11.00

STA 11+353 CONSTRUCT RC. BRIDGE 11.00 x 18.00

STA 12+166 CONSTRUCT RC. BRIDGE 11.00 x 22.00

STA 12+985 CONSTRUCT RC. BRIDGE 11.00 x 12.00

STA 14+075 INSTALL RC-B 1-(1.80 x 2.40) x 19.00

STA 14+834 CONSTRUCT RC. BRIDGE 11.00 x 12.00

STA 15+095 INSTALL RCP 2-Ø1.00 x 19.00

STA 16+200 INSTALL RC-B 1-(1.80 x 2.40) x 12.00

STA 16+550 INSTALL RC-B 1-(1.80 x 2.40) x 12.00

STA 17+100 CONSTRUCT RC. BRIDGE 11.00 x 32.00

Existing Alignment

Proposed Alignment

L = 147.93
R = 1,070.59

L = 130.00
R = 572.96

L = 130.00
R = 572.96

L = 1,978.04
R = 8,000.00

9+000 | 10+000 | 11+000 | 12+000 | 13+000 | 14+000 | 15+000 | 16+000 | 17+000 | 18+000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

แบบสำรวจปริมาณการจราจรรายชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมทางหลวง
เรียบร้อยเมื่อ ม.ค. 17

แบบสำรวจปริมาณการจราจรรายชั่วโมง

เขตการทาง_____แขวงการทาง_____

ทางหลวงหมายเลข _____หมายเลขควบคุม_____ตอน_____

สำรวจที่ กม._____ชม. ที่_____ระหว่าง เวลา_____น. ถึง_____น.

ของวัน_____ที่_____เดือน_____พ.ศ._____

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนยานพาหนะ	รวม
1. ~~จักรยาน 2 ล้อ และ จักรยาน 3 ล้อ~~	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	
2. สามล้อเครื่อง และ จักรยานยนต์	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	
3. รถยนต์นั่ง	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250	
4. รถโดยสารขนาดเล็ก	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	
5. รถโดยสารขนาดใหญ่	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	
6. รถบรรทุกขนาดเล็ก	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	
7. รถบรรทุกขนาดใหญ่ (2 เพลา)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	
8. รถบรรทุก (ตั้งแต่ 3 เพลาขึ้นไป)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	
9. ~~รถแทรกเตอร์ลากจูง หรือเครื่องจักรกล ฯ~~	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	
10. ~~เกวียน, รถม้า~~	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75	
		รวมทั้งสิ้น

ลงชื่อ_____ผู้ทำการสำรวจ

_____ผู้ควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้