รายงานผลการวิจัย
ทุนวิจัย
กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

เรื่อง

แบบจำลองการพิจารณาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน เนื่องจากผลกระทบจากการก่อสร้างโดยวิธีการเช่าพื้นที่ถนน และการประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างของราชการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดย

วิศณุ ทรัพย์สมพล

วท
วห 15
009978

ตุลาคม 2542

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัย
กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

รายงานผลการวิจัย

แบบจำลองการพิจารณาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนเนื่องจากผลกระทบจากการก่อสร้างโดยวิธีการเช่าพื้นที่ถนน และการประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างของราชการ

โดย
ผศ.ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล

ตุลาคม 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 5 ก.ค. 2543

I18742750

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนเพื่อใช้ในการทำวิจัย และขอขอบคุณนายศาศวัต ภูริภัสสรกุล ในฐานะผู้ช่วยวิจัยที่ช่วยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจต่างๆที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลืออย่างดียิ่งทั้งในด้านข้อมูลและประสบการณ์ ตลอดจนความคิดเห็นที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย ดังมีรายนามต่อไปนี้

1. กรุงเทพมหานคร
2. กรมทางหลวง
3. กรมโยธาธิการ
4. การไฟฟ้านครหลวง
5. การประปานครหลวง
6. องค์การโทรศัพท์
7. กองนิติกรรม สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี
8. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
9. สำนักงานคณะกรรมการจัดการจราจรทางบก (สจร.)

วิศณุ ทรัพย์สมพล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการวิจัย แบบจำลองการพิจารณาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนเนื่องจากผลกระทบจากการก่อสร้างโดยวิธีการเช่าพื้นที่ถนน และการประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างของราชการ

ชื่อผู้วิจัย ผศ.ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล

เดือนและปีที่ทำวิจัยเสร็จ ตุลาคม 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคในเขตเมืองโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นการขยายระบบเดิม หรือเป็นการปรับปรุงซ่อมแซมระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว จึงมักส่งผลกระทบต่อการจราจรหรือพื้นที่ถนนเดิมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ วิธีการเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) เป็นแนวทางหนึ่งในการลดผลกระทบดังกล่าว โดยคิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนน เนื่องจากผลกระทบในระหว่างการก่อสร้าง มาเป็นพื้นฐานในคิดค่าเช่าของพื้นที่ถนนจากผู้รับจ้างเมื่อต้องปิดช่องการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง ดังนั้นการพัฒนาแบบจำลองในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนจึงมีความสำคัญในการนำแนวทางการเช่าพื้นที่ถนนไปประยุกต์ใช้ได้จริง

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนเนื่องจากผลกระทบในระหว่างการก่อสร้าง ในแบบจำลองของงานวิจัยนี้ จะคิดจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs) และความสูญเสียด้านเวลาในการเดินทางของผู้ใช้รถ (Driver Delay Costs) ที่เพิ่มขึ้นจากความแตกต่างของความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้างโครงการ โดยปัจจัยที่มีผลทำให้ความเร็วเปลี่ยนแปลง คือ ปริมาณการจราจร จำนวนช่องทางการจราจร ความกว้างช่องทางการจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง และระยะจากขอบถนนถึงเกาะกลางถนนที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพถนนเดิม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 8 โครงการ พบว่าผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนจากการปิดช่องทางจราจร 1 ช่องทางในช่วงเวลากลางวันโดยเฉลี่ยมีมูลค่าเท่ากับ 13,389 บาท/ชม./กม. ขณะที่ผลกระทบที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนโดยเฉลี่ยมีมูลค่าเท่ากับ 1,200 บาท/ชม./กม. ซึ่งผลกระทบดังกล่าวนี้สามารถนำมาเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนและเป็นแนวทางในการนำวิธีการเช่าพื้นที่ถนนมาประยุกต์ในการทำสัญญาของหน่วยงานรัฐในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้างได้ โดยกำหนดเป็นสัญญาส่วนเพิ่มเติมในสัญญาที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน วิธีนี้จะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้รับจ้างเลือกใช้เทคนิคและวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสม ตลอดจนมีการวางแผนงานก่อสร้างที่ดี เพื่อให้มีการปิดช่องทางจราจรเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

Project Title	An Evaluation Model of Road User Costs Due to the Impacts of Construction by Lane Rental Method and Its Application in Public Construction
Name of the Investigator	Assist. Prof. Dr.Wisanu Subsompon
Year	October 1999

Abstract

There is an increase in the number of infrastructure that need maintenance, repair, rehabilitation, or reconstruction, especially in the urban area. These types of projects cause the major impact to the traffic such as lane closure. The lane rental method is an alternative to minimize the impact during the construction. In this method, the contractor would be charged for lane closure as the amount of lane rental fee. The fee is calculated based on the increasing of road user costs due to lane closure during the construction.

The model in this research calculates the increasing of road user costs during the construction based on the increasing of vehicle operating costs and driver delay costs due to the change in speed before and during the construction. Parameters affecting speed are traffic volume, number of traffic lane, lane width, median type, and lateral clearance.

From the analysis of eight cases of infrastructure projects in Bangkok, the impact to road users due to one lane closure during the daytime by average is ฿13,389 /hr./km., while the impact during the nighttime is ฿1,200 /hr./km. These values of impact can be used as the basis to define lane rental fee. The lane rental method can be implemented to public construction during the contractor selection by adding a provision to the traditional contract. This method encourages the contractor to use the advance technology and construction method as well as the good construction planning in order to minimizing lane closure.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทคัดย่อภาษาไทย	iii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	vii
สารบัญภาพ	viii
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 รูปแบบของรายงาน	2
2. การสำรวจแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวความคิดของการใช้วิธีเช่าพื้นที่ถนน	3
2.2 วิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน	4
2.2.1 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ	4
2.2.2 มูลค่าเวลาของผู้ใช้รถ	5
2.2.3 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ	6
2.3 บทสรุป	7
3. การพัฒนาแบบจำลองการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน	
3.1 แบบจำลองในการคำนวณหาความเร็ว	8
3.2 แบบจำลองในการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน	14
3.2.1 การคิดค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น	14
3.2.2 การคิดมูลค่าเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น	15
3.3 บทสรุป	16
4. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	20
4.1.1 วิธีการสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม	20
4.1.2 การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลอง	21

เลขหมู่ ๓๙๕
๑๙ 15
เลขทะเบียน 009978
น.เดือน.ปี 27 เม.ย 43

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	22
4.2.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	24
4.2.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล	26
4.2.3 ปัญหาและข้อจำกัดของข้อมูล	37
4.3 บทสรุป	37
5. ผลการวิจัย	
5.1 ผลของการสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม	38
5.2 กรณีศึกษา : ผลกระทบจากการก่อสร้าง	39
5.3 ตัวอย่างสัญญาแบบวิธีการเช่าพื้นที่ถนน	42
5.4 บทสรุป	43
6. สรุปและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุป	45
6.2 ข้อเสนอแนะ	46
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแบบสอบถามและคำอธิบายวิธีการเช่าพื้นที่ถนน	50
ภาคผนวก ข. การคิดผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนจากกรณีศึกษา	53

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	ค่าปรับแก้สำหรับชนิดเกาะกลางถนน	17
ตารางที่ 3.2	ค่าปรับแก้สำหรับความกว้างช่องจราจร	17
ตารางที่ 3.3	ค่าปรับแก้สำหรับผลรวมระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน	17
ตารางที่ 3.4	ระดับการให้บริการสำหรับถนนหลายช่องจราจร	18
ตารางที่ 3.5	ค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ	18
ตารางที่ 3.6	มูลค่าของเวลาของบุคคล	19
ตารางที่ 5.1	ผลกระทบในเวลากลางวันและกลางคืน	40
ตารางที่ 5.2	ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งโครงการ	41

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

		หน้า
รูปที่ 3.1	(ก) ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับความหนาแน่น (ข) ความเร็วกับปริมาณการจราจร และ(ค) ปริมาณการจราจรกับความหนาแน่น	10
รูปที่ 4.1	การปิดช่องจราจรด้านชิดขอบทางสำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป	23
รูปที่ 4.2	ขั้นตอนการหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนเนื่องจากการก่อสร้าง	25

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โครงข่ายถนนและระบบขนส่งมวลชน ตลอดจนระบบสาธารณูปโภคอื่น เช่น โทรศัพท์ ไฟฟ้า และประปา มีความจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของชุมชนเมืองขนาดใหญ่ ดังเช่นในกรุงเทพมหานครปัจจุบัน มีโครงการก่อสร้างขยายระบบสาธารณประโภคเกิดขึ้นมากมาย ทั้งขนาดใหญ่และเล็ก หลายโครงการจำเป็นต้องก่อสร้างภายใต้สภาวะการจราจรที่คับคั่ง อันส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนผู้ที่ต้องใช้เส้นทางเดินทางผ่านสถานที่ก่อสร้างนั้นๆ ในอนาคต แนวโน้มการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานครที่มีพื้นที่จำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถนนหรือระบบขนส่งมวลชนอื่นๆ จะมีลักษณะเป็นการขยายระบบเดิม หรือเป็นการปรับปรุง ซ่อมแซมระบบเดิมที่มีอยู่แล้วเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการจราจรหรือพื้นที่ถนนเดิมที่มีอยู่ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การก่อสร้างเฉพาะในเวลากลางคืน เป็นตัวอย่างหนึ่งในความพยายามที่จะลดผลกระทบต่อการจราจรที่คับคั่งในเวลากลางวัน (Hinze and Carlisle, 1992) อย่างไรก็ตามในระบบการคัดเลือกผู้รับเหมาก่อสร้างของทางราชการโดยส่วนใหญ่ จะใช้การพิจารณาผู้เสนอราคาก่อสร้างต่ำสุดเป็นหลัก แม้ว่าในบางโครงการที่การก่อสร้างมีผลกระทบต่อการจราจร ผู้รับเหมาจะต้องจัดทำรายงานผลกระทบต่อการจราจรเสนอต่อหน่วยงานราชการที่เป็นผู้ว่าจ้างเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาด้วย แต่ว่าการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับเหมา ยังคงอยู่ในระบบที่ใช้การพิจารณาผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นหลัก ส่วนแผนการจัดการด้านการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง จะพิจารณาอนุมัติภายหลังได้ผู้รับการคัดเลือกแล้ว

ขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมาดังกล่าว ไม่ได้คำนึงถึงเทคนิคและวิธีการจัดการงานก่อสร้างที่แตกต่างกันของผู้รับเหมาแต่ละรายที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนผู้ที่จำเป็นต้องใช้เส้นทางการจราจรผ่านพื้นที่ก่อสร้างนั้นๆแตกต่างกัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่จะให้ความสำคัญต่อเทคนิคและการจัดการก่อสร้างที่หลีกเลี่ยงผลกระทบต่อการจราจรให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดประกอบในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมาด้วย การเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) จึงเป็นแนวความคิดหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพิจารณาดังกล่าว แม้ว่าแนวความคิดนี้ได้เริ่มเป็นที่รู้จักกันครั้งแรก ตั้งแต่ ค.ศ. 1983 ในประเทศอังกฤษ (Maggs, 1985) แต่ก็ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยยังถือว่าเป็นแนวความคิดใหม่ ที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ดังนั้น การศึกษาถึงรูปแบบและความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้วิธีการเช่าพื้นที่ถนน ในระบบการคัดเลือกผู้รับเหมาของงานราชการไทย จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการคำนึงถึงผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ใช้ถนนที่ได้รับผลกระทบโดยตรงในระหว่างการก่อสร้าง

1.2 วัตถุประสงค์

1. หาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนน เนื่องจากผลกระทบจากการก่อสร้าง
2. เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการประยุกต์ใช้วิธีการเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) ในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมาในงานก่อสร้างของทางราชการไทย

3. เพื่อให้หน่วยงานราชการที่เป็นเจ้าของโครงการ ตลอดจนผู้รับเหมาก่อสร้างตระหนักถึงความสำคัญของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประชาชนผู้ใช้ถนน เนื่องจากการก่อสร้าง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. การพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง จะประเมินเฉพาะความสูญเสียทางตรง (Direct Costs) ที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนเท่านั้น เช่น การประเมินความสูญเปล่าของน้ำมันเชื้อเพลิง ความสูญเสียในด้านค่าสึกหรอและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ (Operating and Maintenance) และการสูญเปล่าทางด้านเวลาที่ผู้ใช้รถต้องเสียเพิ่มขึ้นจากการจราจรที่ติดขัดเป็นต้น โดยไม่รวมถึงความสูญเสียทางอ้อม (Indirect Costs) อื่นๆ เช่นผลกระทบสิ่งแวดล้อม
2. ปัจจัยและข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะเป็นข้อมูลที่สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ (Quantitative) ในระหว่างขั้นตอนการคัดเลือกข้อเสนอโครงการ โดยจะใช้โครงการก่อสร้างงานสาธารณูปโภคของทางราชการที่ส่งผลกระทบต่อการจราจรในระหว่างการก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร บางโครงการเป็นกรณีศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลองกับความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริงในโครงการนั้นๆ

1.4 รูปแบบของรายงาน

รายงานการวิจัยฉบับนี้ ประกอบด้วยเนื้อหา 6 บท บทที่ 2 กล่าวถึงแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 กล่าวถึงการพัฒนาแบบจำลองการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน บทที่ 4 กล่าวถึงการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนผลการวิจัยได้สรุปไว้ในบทที่ 5 ในบทสุดท้ายเป็นบทสรุปและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงงานวิจัยในอนาคต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
การสำรวจแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจเชิงเอกสารและรวบรวมข้อมูลในช่วงที่ผ่านมา สามารถแยกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ที่มาและแนวความคิดของวิธีเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) และวิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Costs) รายละเอียดในบทนี้ กล่าวถึง แนวความคิดและการประยุกต์ใช้วิธีเช่าพื้นที่ถนนในต่างประเทศ และวิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจากแบบจำลองต่างๆ เช่น แบบจำลองการคิดผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนของกรมทางหลวง (กองวางแผน, 2536) แบบจำลอง HDM4 ของ World Bank (Archondo-Callao and Faiz, 1994) และแบบจำลองการคิดค่าใช้จ่ายในการใช้รถของ Watanatada (1987) เป็นต้น

2.1 แนวความคิดของการใช้วิธีเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental)

แนวความคิดเรื่องการเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) นี้ เป็นแนวความคิดใหม่ที่ไม่เคยมีการศึกษาในประเทศไทย โดยจากการสำรวจเชิงเอกสาร ไม่พบเอกสารที่เผยแพร่ภายในประเทศที่เกี่ยวข้องในด้านนี้แต่อย่างใด ดังนั้นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นการสำรวจและรวบรวมจากเอกสารวิชาการในต่างประเทศเท่านั้น

แนวทางเดิมในการประมูลงานก่อสร้างของราชการ จะพิจารณาคัดเลือกจากข้อเสนอราคาเพียงอย่างเดียว โดยผู้ที่เสนอราคาต่ำที่สุดจะเป็นผู้ที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้าง ส่วนระยะเวลาก่อสร้างของโครงการจะถูกกำหนดโดยหน่วยงานราชการที่เป็นผู้ว่าจ้างไว้ล่วงหน้าแล้ว ทั้งนี้ผู้รับเหมามิได้มีส่วนร่วมในการพิจารณาระยะเวลาก่อสร้างดังกล่าว ดังนั้นการคำนวณหาระยะเวลาก่อสร้างของหน่วยงานราชการ จึงเป็นที่สงสัยในความถูกต้อง เนื่องจากความสามารถในการทำงานตลอดจนเทคนิคในการก่อสร้างของผู้รับเหมาจะมีความแตกต่างกันในแต่ละราย ผู้รับเหมาเท่านั้นที่จะรู้ในความสามารถและอัตราการทำงานของตน เจ้าหน้าที่ได้เพียงแต่ใช้สมมติฐานการประมาณระยะเวลาก่อสร้างจากค่าเฉลี่ยของอัตราการทำงานเท่านั้น ซึ่งอาจจะมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงสูง (Hancher and Rowings, 1981; Herbsman and Ellis, 1995)

วิธีเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เกิดขึ้นเนื่องจากผลกระทบของการก่อสร้างมาเป็นพื้นฐานในการคิดค่าเช่าของพื้นที่ถนนที่ต้องปิดในระหว่างการก่อสร้าง วิธีนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้แรงจูงใจแก่ผู้รับเหมาในการลดระยะเวลาในการปิดถนนเพื่อการก่อสร้างให้น้อยที่สุด วิธีนี้หน่วยงานราชการที่เป็นเจ้าของโครงการจะเป็นผู้กำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนน โดยผู้เสนอราคาแต่ละรายจะต้องนำเสนอทั้งข้อเสนอราคาก่อสร้างตลอดจนระยะเวลาและช่วงเวลาที่ต้องการใช้ในการปิดถนนในแต่ละช่องการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง ผู้ที่เสนอราคาต่ำที่สุดที่คิดจากค่าก่อสร้างและค่าเช่าพื้นที่ถนน จะเป็นผู้ที่ได้รับงาน หลังจากเริ่มงานก่อสร้างแล้ว ค่าเช่าพื้นที่ถนนจะหักออกจากเงินค่าจ้างตามเวลาที่ใช้จริง (Herbsman et al., 1995)

ประโยชน์ของวิธีเช่าพื้นที่ถนน ได้รายงานไว้ในการศึกษาของ Maggs (1985) โดยพบว่า วิธีการเช่าพื้นที่ถนนในงานปรับปรุงและซ่อมแซมถนนในประเทศอังกฤษ ประสบความสำเร็จอย่างยิ่งในการลดระยะเวลาก่อสร้าง Bondar (1988) รายงานว่าวิธีนี้ให้ประโยชน์ต่อผู้รับเหมาที่มีความสามารถในการจัดการและบริหารองค์กรที่ดีกว่า มีการใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่ๆ และปรับปรุงแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

สิ่งแรกที่ต้องจัดทำสำหรับการใช้วิธีเช่าพื้นที่ถนน คือการคำนวณหาค่าเช่าสำหรับการปิดช่องจราจร ซึ่งโดยพื้นฐาน จะคิดจากผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนน ที่ผ่านมาวิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Costs) ได้นำมาใช้ประกอบในการพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของการลงทุนและการตัดสินใจคัดเลือกระหว่างโครงการต่างๆที่จะทำ

อย่างไรก็ตาม การที่จะนำวิธีการเช่าพื้นที่ถนนมาใช้ในงานก่อสร้างของราชการในประเทศไทย เนื่องจากยังเป็นแนวความคิดใหม่ อาจจะมีอุปสรรคอยู่หลายประการ เช่น การสร้างความเข้าใจและการยอมรับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การขาดแนวทางและวิธีการคิดค่าเช่าพื้นที่ถนนและการได้มาของข้อมูลที่จะใช้ในการคำนวณ ดังนั้นการศึกษาเพื่อหาแนวทางการประยุกต์ใช้แนวความคิดการเช่าพื้นที่ถนนในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมาในงานก่อสร้างของทางราชการไทย ตลอดจนแบบจำลองในการคำนวนหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนเนื่องจากการก่อสร้าง จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อที่จะลดผลกระทบจากการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองที่การจราจรคับคั่งอยู่แล้ว ดังเช่นกรุงเทพมหานคร

2.2 วิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Costs)

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Costs) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้รถบนถนน แม้ว่าผู้ใช้ถนนนั้นอาจจะไม่ได้ทำให้เกิดขึ้นโดยตรงก็ตาม ที่ผ่านมาวิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจะใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการที่จะลงทุน และมีรูปแบบแตกต่างกันไปในแต่ละหน่วยงาน แม้ว่าจะไม่มีรูปแบบมาตรฐานในการคิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นดังกล่าว แต่โดยทั่วไปองค์ประกอบของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs)
2. มูลค่าเวลาของผู้ใช้รถ (Value of Travel Time)
3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs)

2.2.1 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs)

ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC) จะเกี่ยวข้องกับการคำนวณการสูญเสียของทรัพยากร ซึ่งถูกใช้ไปในการเดินทางบนท้องถนน เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ยาง อะไหล่รถ แรงงานในการซ่อมแซมบำรุงรักษา เป็นต้น จากการศึกษาแบบจำลองต่างๆ (Archondo-Callao and Faiz, 1994; Watanaada et.al., 1987; Australian Road Research Board, 1973; Department of Highways, 1996) องค์ประกอบหลักในการคิดค่าใช้จ่ายในการใช้รถประกอบด้วย

- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Costs)
- ค่าน้ำมันเครื่อง (Lubricating Oil Costs)
- ค่ายางรถ (Tire Costs)
- ค่าบำรุงรักษารถ (Maintenance Costs)
- ต้นทุนราคารถ (Vehicle Capital Costs)
- ค่าใช้จ่ายสำนักงาน (Overhead Costs)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคิดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องหามูลค่าของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทรถ คูณด้วยอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของแต่ละประเภทรถ โดยมีความสัมพันธ์กับอัตราเร็วของยานพาหนะ (Vehicle Speed) ส่วนปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อค่าน้ำมันเครื่อง ค่ายางรถและค่าบำรุงรักษา คือสภาพของผิวถนน (Roughness) และลักษณะทางเรขาคณิตของถนน (Road Geometry) ส่วนต้นทุนราคารถและค่าใช้จ่ายสำนักงานจะขึ้นอยู่กับระยะทางที่ใช้

แบบจำลองที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการที่จะลงทุนใหม่ (Feasibility Study) ไม่ว่าจะเป็นการก่อสร้างถนนใหม่ หรือการขยายขนาด และระดับการให้บริการของถนนเดิม โดยประเมินจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราเร็วของยานพาหนะ สภาพของผิวถนน(Roughness) และลักษณะทางเรขาคณิตของถนน (Road Geometry) ก่อนที่จะมีโครงการและภายหลังที่โครงการเกิดขึ้น แต่งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ดังนั้นจะพิจารณาจากผลกระทบต่อความเร็วของยานพาหนะที่เปลี่ยนไปในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบคือการลดจำนวนช่องการจราจรและการลดขนาดความกว้างของช่องจราจร โดยสมมติให้ปัจจัยอื่นๆ เช่น สภาพผิวทางหรือลักษณะทางเรขาคณิตของถนนไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการก่อสร้างเพื่อความรวดเร็วและความสะดวกในการประเมิน

2.2.2 มูลค่าเวลาของผู้ใช้รถ (Value of Travel Time)

มูลค่าของเวลาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง เพื่อใช้ในการประเมินและวิเคราะห์โครงการในเชิงเศรษฐกิจ โดยจะเน้นในส่วนของการประหยัดเวลาเมื่อมีการลงทุนก่อสร้างระบบขนส่งใหม่เกิดขึ้น โดยจะแปลงเวลาให้อยู่ในรูปตัวเงินและประเมินมูลค่าของเวลาเดินทางต่อชั่วโมง (John and Leon, 1984) จึงเห็นได้ว่าเวลาเป็นการสูญเสียที่มีมูลค่า และเหมาะแก่การลงทุนเพื่อตัดทอนเวลาในการเดินทางและขนส่ง และเป็นการยากที่จะประเมินมูลค่าของเวลาที่สูญเสียไปในการเดินทางได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยเฉพาะมูลค่าของเวลาของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกันตามรายได้ที่บุคคลพึงจะได้รับ ลักษณะของยานพาหนะที่ใช้ และพฤติกรรมในการเดินทางของบุคคลนั้น จากการศึกษาพบว่าเวลาที่ประหยัดได้ของบุคคล จะมีมูลค่าประมาณ 2 ใน 3 ของผลประโยชน์ตอบแทนด้านเศรษฐกิจทั้งหมดของโครงการ (สจร, เมษายน 2541) ซึ่งค่านี้ใกล้เคียงกับการศึกษาในประเทศอังกฤษ ซึ่งมีมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ประมาณ 54-74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโครงการก่อสร้างถนนหลวงในประเทศสหรัฐอเมริกา มีมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ประมาณ 72-81 เปอร์เซ็นต์ และการก่อสร้างในเมืองของประเทศออสเตรเลีย มีมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ (Peter, 1976) ดังนั้นมูลค่าของเวลาจึงเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการประเมินโครงการในเชิงเศรษฐกิจ นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถ(Vehicle Operating Costs) และค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs)

การกำหนดมูลค่าของเวลาของบุคคลสามารถคำนวณได้จากสองวิธีหลักได้แก่ วิธีการคิดจากรายได้ (Income Method) และวิธีการคิดจากความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness-to-Pay Method) วิธีแรกมักจะคิดรายได้จากอัตราค่าจ้างเฉลี่ย (Average Wage Rate) หรือค่าแรงขั้นต่ำ เป็นมูลค่าของเวลาที่มีผลตอบแทนเป็นตัวเงินหรือค่าจ้างที่ได้รับ ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกที่สุด วิธีที่สองเป็นการหาค่าความเต็มใจที่จะจ่ายในการประหยัดเวลา นอกจากนี้ยังมีวิธีคิดที่ซับซ้อนขึ้นโดยอาศัยทั้งทฤษฎีและประสบการณ์ จะพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งบุคคลไม่ได้รับเป็นตัวเงิน เช่น ความพึงพอใจของบุคคล หรือผลประโยชน์อื่นๆที่บุคคลได้รับจากการใช้เวลา

ของบุคคลนั้นๆ (สจร, เมษายน 2541) เป็นต้น ดังนั้นในการกำหนดมูลค่าของเวลาจะพิจารณาจาก 2 ส่วน คือ มูลค่าของเวลาในการทำงาน (Value of Working Time) หรือมูลค่าของเวลาที่ได้รับค่าตอบแทนเป็นตัวเงิน และมูลค่าของเวลาเมื่อไม่ได้ทำงาน (Value of Nonworking Time) หรือเวลาที่ไม่ได้รับค่าตอบแทนเป็นตัวเงิน

แนวทางในการคิดตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ มูลค่าของเวลาในการทำงาน จะใช้อัตราค่าจ้างแรงงานเป็นตัวกำหนดมูลค่า โดยตั้งสมมติฐานจากการจ้างแรงงานของบุคคลเพื่อให้เกิดผลผลิตจากการจ้างแรงงานนั้น แต่อัตราค่าจ้างมักจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งอัตราค่าจ้างที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยเท่ากับอัตราการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเฉลี่ยต่อบุคคล (GDP) นอกจากนี้ยังมีวิธีการคำนวณโดยพิจารณาจากพฤติกรรมการเดินทางเพื่อให้ได้ผลผลิตนั้นของบุคคลที่ถูกจ้าง บุคคลนั้นจะเลือกเดินทางตามความเหมาะสมของรายได้ที่ได้รับ แต่วิธีการนี้จะประเมินได้ยากกว่าแนวทางแรก เนื่องจากคำตอบที่ได้จะมีลักษณะเป็นนามธรรม (Subjective Measurement)

มูลค่าของเวลาเมื่อไม่ได้ทำงาน หมายถึงการใช้เวลานอกเหนือจากเวลางาน เช่น เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานหรือกลับบ้าน, การเดินทางไปพักผ่อน เป็นต้น โดยส่วนใหญ่การกำหนดมูลค่าของเวลานี้จะกำหนดจากพฤติกรรม หรือวัตถุประสงค์ในการเดินทางนั้น โดยคิดจากความพึงพอใจของบุคคลนั้นๆว่าจะยอมจ่ายเพิ่มขึ้นเพื่อให้การเดินทางเร็วขึ้น หรือจ่ายลดลงแต่ใช้เวลาในการเดินทางนานขึ้น ซึ่งพฤติกรรมเหล่านั้นจะขึ้นกับรายได้หรือสถานะทางเศรษฐกิจของบุคคลนั้น

สำหรับในประเทศไทยการคิดคำนวณมูลค่าของเวลาในการเดินทางนั้นยังไม่มีผลศึกษาอย่างชัดเจน มีเพียงบางหน่วยงานที่มีการกำหนดมูลค่าของเวลา เช่น กรมทางหลวง เป็นต้น เพื่อนำมูลค่าของเวลามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์ที่ได้รับเมื่อมีการประเมินหรือวิเคราะห์โครงการ และคิดมูลค่าของเวลาในการทำงานจากอัตราค่าจ้าง ซึ่งใช้สมมติฐานที่ว่าต้นทุนการจ้างพนักงานจะมีค่าเท่ากับผลผลิตของพนักงาน ดังนั้นการใช้อัตราค่าจ้างเป็นตัวแทนของต้นทุนด้านเศรษฐกิจจึงเป็นสิ่งที่เหมาะสม (สจร, เมษายน 2541) ส่วนมูลค่าของเวลาเมื่อไม่ได้ทำงานจะกำหนดเป็นสัดส่วนของอัตราค่าจ้างเฉลี่ยของประชากรทั้งหมด โดยทั่วไปจะกำหนดอยู่ในช่วงร้อยละ 25-50 ของอัตราค่าจ้างแรงงาน (กรมทางหลวง, 2540)

2.2.3 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs)

เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น การประเมินค่าของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่ยุ่งยากในการประมาณ โดยทั่วไปการคิดค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ พิจารณาได้จาก

- มูลค่าของการตายและการบาดเจ็บ
- ค่ารักษาพยาบาล
- ค่าซ่อมแซมรถ
- ค่าใช้จ่ายของตำรวจ, การบริหาร,และค่าใช้จ่ายทางตรงอื่น ๆ
- ค่าใช้จ่ายทางอ้อมอื่นๆ

จากการศึกษาเบื้องต้นในแบบจำลองทุกแบบจำลองที่คำนวณหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน จะไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ เพราะในการประมาณค่าใช้จ่ายในการเกิดอุบัติเหตุที่ประหยัดได้ (Accident Saving) กระทำ

ได้ยาก ทั้งในรูปของอัตราการลดลงของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) และค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการมีการก่อสร้างโครงการ และไม่มีโครงการก่อสร้างโครงการ

2.3 บทสรุป

จากการสำรวจเชิงเอกสารได้ทราบถึงแนวความคิดของวิธีการเช่าพื้นที่ถนน ที่ใช้ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนน วัตถุประสงค์เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้รับจ้างลดระยะเวลาการปิดถนนเพื่อใช้ในการก่อสร้างให้น้อยที่สุด ผู้ได้รับงานจะพิจารณาจาก์ผู้ที่เสนอราคาต่ำที่สุดที่คิดจากค่าก่อสร้างและค่าเช่าพื้นที่ถนน ซึ่งจะหักค่าเช่าพื้นที่ถนนออกจากเงินค่าจ้างเมื่อมีการปิดถนนจริง อย่างไรก็ตาม วิธีนี้ยังไม่เคยมีการศึกษาในประเทศไทย ที่ผ่านมาการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน จะใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ มูลค่าเวลาของผู้ใช้รถ และค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ รายละเอียดกล่าวในหัวข้อที่ 2.2 แล้ว บทต่อไปจะกล่าวถึงการพัฒนาแบบจำลองการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนเพื่อใช้ในการวิจัยนี้ ซึ่งค่าพารามิเตอร์จะแตกต่างจากแบบจำลองที่ได้ทำการศึกษามาแล้ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
การพัฒนาแบบจำลองการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน

ในบทที่ 2 แบบจำลองในการหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน โดยส่วนใหญ่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ และการลงทุนของโครงการก่อสร้าง โดยจะอยู่ในส่วนของผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ คือ ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่ประหยัดได้ (Road User Savings) ได้แก่ การประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time Savings) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยาน (Vehicle Operating Cost Savings) และการประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Savings) การหามูลค่าที่ประหยัดได้นั้น ได้จากการเปรียบเทียบในกรณีมีโครงการก่อสร้าง กับไม่มีโครงการก่อสร้าง นั่นคือเมื่อโครงการก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางให้มีมาตรฐานสูงขึ้นจากเดิม เช่นมีช่องการจราจรมากขึ้น ประเภทและชนิดของถนนดีขึ้นทำให้ยวดยานสามารถเคลื่อนตัวด้วยความเร็วที่สูงขึ้นโดยไม่มีสภาพการติดขัด การวิเคราะห์เหล่านี้จะไม่ได้พิจารณารวมถึงมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างโครงการ

ดังนั้นการพัฒนาแบบจำลองนี้จะแตกต่างจากแบบจำลองอื่น ตรงที่ไม่ได้วิเคราะห์ในด้านความเหมาะสมในการลงทุนโครงการก่อสร้าง แต่จะวิเคราะห์ในมุมมองของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างโครงการ (Construction Impact) ต่อผู้ใช้ถนนเมื่อโครงการก่อสร้างนั้นอยู่บนถนนเดิม นั่นคือในบางครั้งอาจต้องมีการปิดช่องทางการจราจร หรือลดความกว้างของช่องทางจราจร เพื่อให้การก่อสร้างดำเนินไปได้สะดวก แต่ผลที่เกิดขึ้นคือ ช่องทางหรือความกว้างของช่องทางการจราจรลดน้อยลง ทำให้ยานพาหนะเคลื่อนตัวด้วยความเร็วที่ต่ำลง ส่งผลให้การจราจรติดขัดเพิ่มขึ้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นที่เห็นได้ชัด คือค่าใช่จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น จากความสูญเสียทางด้านเวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และความสูญเปล่าของค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยานที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

การเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการศึกษานี้แม้ว่าแนวทางในการหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจะคล้ายกับกรณีที่มีการลงทุนใหม่ แต่ปัจจัยที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการคิดผลกระทบนั้น แตกต่างจากแบบจำลองที่ได้มีการศึกษามาแล้ว ดังนั้นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการคิดผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีปัจจัยจากความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้างโครงการ และนำความแตกต่างของความเร็วไปหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ แบบจำลองในการหาความเร็วและแบบจำลองในการคำนวณหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน

3.1 แบบจำลองในการคำนวณหาความเร็ว

ความเร็วหรืออัตราเร็ว เป็นสิ่งสำคัญที่ใช้บรรยายถึงลักษณะของการจราจรได้ เนื่องจากความเร็วถูกนิยามเป็นอัตราของการเคลื่อนตัว ที่มีหน่วยเป็นระยะทางต่อเวลา ซึ่งจะใช้เป็นความเร็วเฉลี่ยของรถทุกๆคันที่ผ่านช่วงถนนที่กำหนดไว้ตลอดช่วงเวลา (Space Mean Speed) การหาความเร็วของการจราจรมีหลายลักษณะ เช่น การเก็บข้อมูลจากถนนจริง การหาความเร็วจากอัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio) เป็นต้น การหาความเร็วนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ คือ นำไปใช้หาแนวโน้มความเร็วของยานพาหนะประเภทต่างๆ ใช้สำหรับการบังคับและควบคุมการจราจร ใช้สำหรับการศึกษาผลก่อนและหลังการปรับปรุงถนน การศึกษาในครั้งนี้นำความเร็วมาใช้ประโยชน์ในการหาผลกระท บต่อผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการก่อสร้างบนพื้น

ผิวการจราจรเดิม โดยจะใช้อัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio) เป็นพื้นฐานในการคิด โดยอ้างอิงจาก Highway Capacity Manual (HCM) 1985 และ1994 ซึ่งใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความหนาแน่นของยานพาหนะและปริมาณการจราจร โดยสามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์พื้นฐานทางการจราจร ดังนี้

1. ความเร็ว (Speed) ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยหรืออัตราเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะที่วิ่งผ่านบนถนนในช่วงที่ใช้เป็นกรณีศึกษา มีหน่วยวัดเป็นระยะทางต่อเวลา (กม./ชม.)
2. ปริมาณการจราจร (Volume) ได้แก่ จำนวนยานพาหนะที่วิ่งผ่านบนถนนในช่วงที่ใช้เป็นกรณีศึกษา มีหน่วยวัดเป็นจำนวนรถต่อเวลา (PCU/ชม. หรือ คัน/ชม.)
3. ความหนาแน่นของยานพาหนะ (Density) ได้แก่ จำนวนยานพาหนะบนช่วงความยาวของถนนที่ใช้เป็นกรณีศึกษา มีหน่วยวัดเป็นจำนวนรถต่อความยาวถนน (PCU/กม. หรือ คัน/ กม.)

การหาความหนาแน่นของยานพาหนะในสภาพถนนจริง ทำได้ยากในการเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง ดังนั้นความหนาแน่นของยานพาหนะสามารถหาได้จาก ความเร็วเฉลี่ย และปริมาณการจราจร ดังสมการที่ 3.1

$$V = S \times D \qquad (3.1)$$

เมื่อ V = ปริมาณการจราจร (PCU/ ชม. หรือ คัน /ชม.)

S = ความเร็วเฉลี่ย (กม. /ชม.)

D = ความหนาแน่นของยานพาหนะ (PCU /กม. หรือ คันต่อ กม.)

Greenshields (TRB, 1985) เสนอรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว กับความหนาแน่นของยานพาหนะเสนอโดย โดยใช้ความสัมพันธ์แบบเส้นตรงสำหรับการไหลของยานพาหนะที่ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือการขัดจังหวะ (Uninterrupted Flow) ดังสมการที่ 3.2 รูปแบบดังกล่าวเป็นรูปแบบที่ใช้ง่ายและเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

$$S = Sf(1- D/Dj) \qquad (3.2)$$

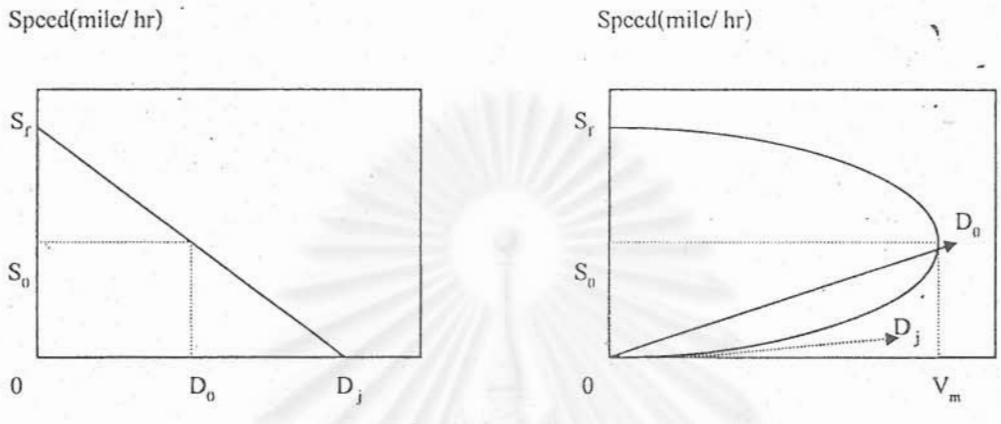
Sf = ความเร็วอิสระ (กม./ ชม.)

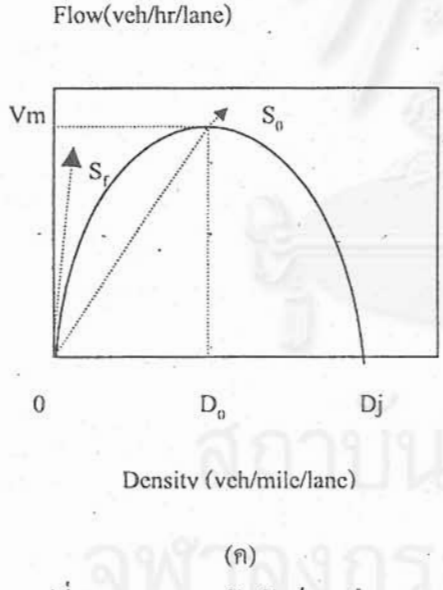
Dj = ความหนาแน่นของยานพาหนะเมื่อเกิดการติดขัด (Jam Density), (คัน /กม.)

นอกจากนี้ยังมีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วกับความหนาแน่น ความเร็วกับปริมาณการจราจร และปริมาณการจราจรกับความหนาแน่น จากรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า ปริมาณการจราจรมีค่าเป็นศูนย์ได้ 2 กรณี คือ

1. เมื่อไม่มียานพาหนะบนถนน ความหนาแน่นจะเป็นศูนย์ ปริมาณการจราจร หรืออัตราการไหลของยานพาหนะเป็นศูนย์ นั่นคือความเร็วภายใต้เงื่อนไขนี้ คือ ความเร็วอิสระ (Sfi)

2. เมื่อความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งยานพาหนะไม่สามารถวิ่งผ่านได้ทำให้ความเร็วเป็นศูนย์ และอัตราการไหลของยานพาหนะเป็นศูนย์ ความหนาแน่นนี้ คือ ความหนาแน่นของยานพาหนะเมื่อเกิดการจราจรติดขัด (Jam Density, Dj)





รูปที่ 3.1: (ก) ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วกับความหนาแน่น (ข) ความเร็วกับปริมาณการจราจร และ (ค) ปริมาณการจราจรกับความหนาแน่น

ที่มา : Highway Capacity Manual (TRB, 1994)

การศึกษานี้จะใช้สมการที่ 3.2 ในการพิจารณาหาความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้าง โดยต้องกำหนดค่าความเร็วอิสระ ความหนาแน่นของยานพาหนะเมื่อเกิดการติดขัด และหาความหนาแน่นของยานพาหนะจากปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C) ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการคิดในบทที่ 3: Basic Freeway

Segments บทที่ 7: Multilane Rural and Suburban Highways และบทที่ 11: Urban and Suburban Arterial ใน HCM (TRB, 1994) ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ความเร็วอิสระ (Free Flow Speed)

ความเร็วอิสระ คือ ความเร็วสูงสุดโดยเฉลี่ยที่ยานพาหนะสามารถวิ่งได้โดยสะดวกปลอดภัยบนถนนที่มีสภาพดี และมีปริมาณการจราจรต่ำ โดยที่คนขับรถไม่มีความเครียดที่เกิดจากยานพาหนะคันอื่นๆหรือจากสัญญาณไฟจราจร ถ้าพิจารณารูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับความหนาแน่น ความเร็วอิสระคือความเร็วที่ความหนาแน่นและปริมาณการจราจรเป็นศูนย์

ความเร็วอิสระ ใน Multilane Highway จะเหมือนกับ Average Desired Speed ของถนนสายหลักในเมือง และเป็นจุดเริ่มในการหาความจุ (Capacity) และระดับการให้บริการของถนน (Level of Service) ภายใต้สภาพที่สมบูรณ์ที่สุด (Ideal Condition) ของถนน คือ

1. ระดับความลาดเอียงของถนน ไม่เกิน 1 – 2 %
2. ความกว้างช่องจราจร (Lane Widths) 12 ฟุต
3. ผลรวมระยะจากขอบถนนถึงขอบทางหรือเกาะกลางถนน (Lateral Clearances) 12 ฟุต
4. ไม่คิดจุดทางเข้าถนน (Access Points)
5. แบ่งเกาะกลางถนน (Divided Highway)
6. คิดเป็นรถยนต์นั่ง (Passenger Cars) ในกระแสการจราจร เท่านั้น
7. กำหนดความเร็วอิสระ 60 mph หรือมากกว่า

ในสภาพของถนนจริงจะแตกต่างจากสภาพที่สมบูรณ์ของถนน และมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลทำให้ความเร็วอิสระลดลง ที่เห็นได้ชัดเจน คือ ลักษณะทางกายภาพของถนน ได้แก่ ความกว้างช่องจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน (Median Type) ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง และจุดทางเข้าถนน ในการหาความเร็วอิสระ มี 2 วิธี คือ เก็บข้อมูลจากถนนจริง หรือ การประมาณความเร็วอิสระ (TRB, 1994) จากสมการที่ 3.3

$$Sf = Sfi - Fm - Fw - F_{LC} - Fa \qquad (3.3)$$

เมื่อ Sf = ความเร็วอิสระ (กม./ชม.)

Sfi = ความเร็วอิสระที่สภาพถนนสมบูรณ์ (กม./ชม.)

Fm = ค่าปรับแก้สำหรับ ชนิดของเกาะกลางถนน (จากตารางที่ 3.1)

Fw = ค่าปรับแก้สำหรับ ความกว้างช่องจราจร (จากตารางที่ 3.2)

F_{LC} = ค่าปรับแก้สำหรับ ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง (จากตารางที่ 3.3)

Fa = ค่าปรับแก้สำหรับ จำนวนจุดทางเข้าถนน

การศึกษานี้ไม่พิจารณาตัวปรับแก้สำหรับจุดทางเข้าถนน เนื่องจากโครงการที่ใช้เป็นกรณีศึกษาไม่มีการเก็บข้อมูลในส่วนนี้ดังนั้นความเร็วอิสระ คำนวณได้จากสมการที่ 3.4

$$Sf = Sfi - Fm - Fw - F_{LC} \quad (3.4)$$

เนื่องจากกรณีศึกษา เป็นการก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ดังนั้นการกำหนดความเร็วอิสระที่สภาพถนนที่สมบูรณ์ (Sfi) จะกำหนดความเร็วเหมือนถนนสายหลักในเมือง HCM (TRB, 1994: 11-2 – 11-7) กำหนดช่วงความเร็วอิสระที่สภาพถนนที่สมบูรณ์ (Sfi) ของถนนในเมืองตั้งแต่ 40 กม.ต่อชม. ถึง 70 กม.ต่อชม. ซึ่งแตกต่างกันตามประเภทของถนน (Function Category) และประเภทของการออกแบบถนน (Design Category) ในกรณีศึกษานี้จะกำหนดความเร็วอิสระที่ 40 กม.ต่อชม. ซึ่งเป็นค่าต่ำที่สุด เนื่องจากการคำนวณหาความเร็วจะพิจารณาเป็นช่วงระหว่างสี่แยกถึงสี่แยก จะไม่นำความล่าช้าต่างๆที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยก(Intersection Delay) ที่สามารถทำให้เกิดความล่าช้าไปกระทบกับโครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อได้ และความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถเมื่อมีสัญญาณไฟจราจร ซึ่งมีผลทำให้ความเร็วลดลงมาพิจารณาด้วย ดังนั้นการกำหนดความเร็วอิสระที่ต่ำสุดจึงมีความเหมาะสม

ความหนาแน่น (Density)

การจราจรบนถนน คือ การเคลื่อนตัวของยานพาหนะบนถนน ซึ่งการเคลื่อนตัวในแต่ละถนนจะไม่เหมือนกัน เนื่องจากถนนมีขีดความสามารถในการเคลื่อนตัวของจำนวนยานพาหนะต่างกัน ขีดความสามารถดังกล่าว คือ ความจุของถนน (Capacity) อันได้แก่ ปริมาณการจราจรสูงสุดที่ถนนช่วงหนึ่งสามารถรับได้ หรืออีกนัยหนึ่ง คือ ความสามารถในการให้บริการของถนน การเคลื่อนตัวของยานพาหนะบนถนนมีลักษณะเฉพาะในแต่ละถนน ดังนั้นสิ่งที่บอกลักษณะการเคลื่อนตัวของยานพาหนะได้แก่ ปริมาณการจราจร ความเร็ว และความหนาแน่น

ความหนาแน่น เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญ แต่การหาความหนาแน่นของยานพาหนะในถนนโดยตรงนั้นทำได้ยาก ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับปริมาณการจราจร นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับความจุของถนนด้วย ในสภาพเป็นจริงของถนนเมื่อไม่มีปริมาณการจราจรบนถนน ความหนาแน่นของยานพาหนะจะเป็นศูนย์ เมื่อมีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้น ทำให้ความเร็วของยานพาหนะลดลง แต่ความหนาแน่นของยานพาหนะจะเพิ่มมากขึ้น จนกระทั่งปริมาณการจราจรมีจำนวนเท่ากับความจุของถนนที่จะรับได้ ทำให้ยานพาหนะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ความเร็วเป็นศูนย์ ความหนาแน่นของยานพาหนะจะมากที่สุด สภาวะเช่นนี้เรียกว่า ความหนาแน่นของยานพาหนะเมื่อเกิดการติดขัด (Jam Density) แสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นมีความสัมพันธ์กับความจุของถนน หรือ อัตราส่วนระหว่างปริมาณการจราจรต่อความจุของถนน (V/C) ซึ่งการศึกษานี้ จะหาความหนาแน่นของยานพาหนะโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ดังกล่าว ซึ่งค่า V/C คำนวณจากสมการที่ 3.5

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv] \quad (3.5)$$

เมื่อ V = ปริมาณการจราจร PCU/ ชม.

C = ความจุสูงสุดของถนน PCU/ ชม. /ช่องจราจร

N = จำนวนช่องจราจร

PHF = ค่าปรับแก้ ของปริมาณการจราจร

Fhv = ค่าปรับแก้ สำหรับยานพาหนะที่มีน้ำหนักมาก

ปริมาณการจราจรของถนนช่วงใดช่วงหนึ่งที่เก็บข้อมูลมา พบว่าการจราจรมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะสูงหรือต่ำกว่าข้อมูลเฉลี่ยพื้นฐาน ดังนั้นต้องมีการปรับแก้ข้อมูลให้อยู่ในบรรทัดฐานเดียวกัน ค่าปรับแก้ คือ ค่า Peak Hour Factor (PHF) ใน Multilane Highways (TRB, 1994) จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.76 - 0.92 ค่าต่ำสุดได้จากช่วงนอกชั่วโมงเร่งด่วน (Off – Peak Hour) ของถนนชนบท และ ค่าสูงสุดได้จากช่วงชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour) ของถนนในเมืองและปริมณฑล ถ้าข้อมูลที่มีอยู่ไม่สามารถกำหนดค่า PHF ได้ให้ใช้ค่า 0.85 สำหรับถนนชนบท และ 0.92 สำหรับถนนในเมืองและปริมณฑล ข้อมูลที่ใช้เป็นกรณีศึกษาไม่สามารถกำหนดค่า PHF ได้การศึกษานี้จึงกำหนดให้ใช้ค่า 0.92 สำหรับการปรับแก้ปริมาณการจราจร

ในถนนช่วงหนึ่งๆจะมียานพาหนะหลายประเภทในกระแสการจราจร โดยแบ่งแยกประเภทการจราจรตามขนาดและความคล่องตัวที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งการคิดให้รถทุกประเภทมีความคล่องตัวเท่ากันหมด ทำให้มีความคลาดเคลื่อนจากสภาพที่เป็นจริง จึงต้องมีการตั้งตัวแทนของยานพาหนะโดยใช้รถยนต์นั่งเป็นมาตรฐาน จะกำหนดเป็นตัวคูณของรถยนต์นั่ง ดังนั้นในการคำนวณที่ต้องมีการแปลงค่ายานพาหนะต่างๆ ให้อยู่ในรูปของรถยนต์นั่ง จึงต้องมีการปรับแก้สำหรับรถยนต์ที่มีน้ำหนักมาก ได้แก่ รถบรรทุก และรถโดยสารประจำทาง ค่าปรับแก้ คำนวณหาจากสมการที่ 3.6

$$Fhv = 1/[1+ Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)] \quad (3.6)$$

เมื่อ Pt, Pb = เปอร์เซนต์ของรถบรรทุก และรถโดยสารประจำทาง

Et, Eb = ค่าตัวคูณเทียบเท่ารถยนต์นั่ง (Passenger – Car Equivalent)

ค่าตัวคูณเทียบเท่ารถยนต์นั่งของรถบรรทุกและรถโดยสารประจำทาง HCM (TRB, 1994) กำหนดให้มีค่า 1.5 เมื่อวิ่งอยู่บนถนนในแนวระดับ ส่วนความจุสูงสุดของถนน โดยทั่วไปมีความจุ 2,000 คัน/ ชม./ ช่องจราจร (กรมทางหลวง, 2540)

เมื่อได้ V/C ratio แล้วจึงนำไปหาค่าความหนาแน่น D จากตารางที่ 3.4 แสดงระดับการให้บริการของ Multilane Highway ที่จำกัดความเร็วอิสระ หรือ Average Desired Speed ในช่วง 40 - 60 mph ในการศึกษานี้จะหาค่าความหนาแน่นจากตาราง โดยจำกัดตามความเร็วอิสระ ที่ 45 mph ซึ่งเป็นค่าต่ำที่สุด ส่วนค่าความหนาแน่นเมื่อเกิดการจราจรติดขัด (Dj) เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ ปริมาณการจราจรเท่ากับความจุสูงสุดของถนน นั่นคือ ค่า V/C ratio มีค่าเท่ากับ 1 จากตาราง 3.4 ทำให้กำหนดค่า ความหนาแน่นเมื่อเกิดการจราจรติดขัด (Dj) มีค่า 45 PC/ mi/ ln

ที่กล่าวมาแล้วเป็นวิธีการคำนวณหาความเร็วอย่างละเอียด โดยสรุปคือ ความเร็วก่อนการก่อสร้าง และระหว่างการก่อสร้าง จะมีขั้นตอนการคำนวณหาความเร็วเหมือนกัน แต่ค่าพารามิเตอร์บางตัวต่างกัน เช่น ความกว้างช่องจราจร ผลรวมของระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน โดยข้อมูลที่ต้องใช้และขั้นตอนการคำนวณหาความเร็วสามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อมูลที่ต้องการ

1. ปริมาณการจราจร
2. ลักษณะการจราจร ได้แก่ % รถบรรทุก % รถโดยสารประจำทาง Peak Hour Factor (PHF) = 0.92
3. ลักษณะทางกายภาพของถนน ได้แก่ ความกว้างช่องจราจร , ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง , ชนิดของเกาะกลางถนน
4. ความเร็ว คือ ความเร็วอิสระของถนนที่สมบูรณ์ กำหนดให้ 40 กม./ ชม.

ขั้นตอนในการหาความเร็ว

1. เมื่อกำหนดความเร็วอิสระของถนนที่สมบูรณ์ คือ 40 กม./ชม. ต้องปรับแก้ปัจจัยมีผลทำให้ความเร็วอิสระลดลง โดยคำนวณจากสมการที่ 3.4 ค่าปรับแก้ต่างๆ ได้แก่
   - Fm , ค่าปรับแก้สำหรับ ชนิดของเกาะกลางถนน (จากตารางที่ 3.1)
   - Fw , ค่าปรับแก้สำหรับ ความกว้างช่องจราจร (จากตารางที่ 3.2)
   - F_{LC} , ค่าปรับแก้สำหรับ ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง (จากตารางที่ 3.3)
2. หาอัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อความจุของถนน จากสมการที่ 3.5 ปริมาณการจราจรที่เก็บได้ต้องทำการปรับแก้ปริมาณการจราจร ได้แก่
   - Peak Hour factor (PHF) กำหนดให้มีค่า 0.92
   - ค่าปรับแก้ สำหรับรถบรรทุกและรถโดยสารประจำทาง คำนวณจากสมการที่ 3.6
3. นำค่า V/C จากข้อ 2 ไปหาค่า D จากตาราง 3.4 และค่า Dj = 45 PC/ MI/ LN
4. คำนวณหาความเร็วจากสมการที่ 3.2

3.2 แบบจำลองในการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน

จากที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 2.2 แบบจำลองในการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs) มูลค่าเวลาของผู้ใช้รถ (Time Costs) และค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs) อย่างไรก็ตามแบบจำลองในการศึกษานี้จะไม่คิดค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ เพราะการประมาณค่าใช้จ่ายในการเกิดอุบัติเหตุที่เพิ่มขึ้นกระทำได้ยากทั้งในรูปของอัตราการเพิ่มขึ้นของการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate) และค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs) เมื่ออยู่ในระหว่างการก่อสร้างโครงการ ดังนั้นงานวิจัยนี้จะนำเสนอแบบจำลองในการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน เป็นรูปแบบสมการที่ง่ายต่อการนำไปใช้โดยคิดจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความเร็ว ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น และมูลค่าของเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น

3.2.1 การคิดค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (Vehicle Operating Costs)

การคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ปัจจัยที่มีผลกระทบ คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการดำเนินการก่อสร้างโครงการ ปริมาณการจราจรใน 1 ชม. และระยะทางที่มีผลการทบกับการจราจร ดังสมการ

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn) \quad (3.7)$$

เมื่อ ΔVOC = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (บาท / ชม.)

L = ระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร (กม.)

ADT = ปริมาณการจราจรเฉลี่ย (คัน / กม. หรือ PCU /กม.)

VOCa = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ที่ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (บาท / กม. หรือ บาท /PCU – กม.)

VOCn = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ที่ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (บาท /กม. หรือ บาท /PCU – กม.)

กรมทางหลวงได้เสนอรายงาน มูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ระดับความเร็วต่างๆ โดยใช้แบบจำลอง Thailand Road User Effects (THAI – RUE) โดยโปรแกรมจะประมาณความต้องการ แต่ละประเภทของค่าใช้จ่ายสำหรับยานพาหนะ ได้แก่ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่อง อัตราการบำรุงรักษายานพาหนะ และการสึกหรอของยาง โดยมีมูลค่าตามประเภทของยานพาหนะที่ระดับความเร็วต่างๆ หรือมีมูลค่าเฉลี่ยเป็น PCUs การใช้ค่าใดในการคำนวณจะขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจรเฉลี่ยที่หน่วยงานรัฐ จัดเก็บข้อมูลเป็น คันต่อชม. หรือแปลงค่าเป็น PCUต่อชม. การศึกษานี้จะไม่มีการเก็บปริมาณการจราจรจากถนนจริง แต่จะใช้ข้อมูลที่หน่วยงานเก็บไว้แล้วได้แก่ สำนักการจราจรและขนส่ง ของกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3.5 แสดงการกำหนดมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ โดยอ้างอิงจากโครงการทางหลวงพิเศษสายบางใหญ่ - บ้านโป่ง (2540) ซึ่งกำหนดมูลค่าแยกตามประเภทของยานพาหนะที่ระดับความเร็วต่างๆ และกำหนดมูลค่าเฉลี่ยเป็น PCUs เนื่องจากการจัดเก็บปริมาณการจราจรของกทม. ไม่มีการแยกประเภทรถในแต่ละทิศทางแต่กำหนดเป็น PCU ต่อชม. ในแต่ละทิศทาง

3.2.2 การคิดมูลค่าเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น

เมื่อมีการก่อสร้างโครงการ ทำให้เกิดการจราจรติดขัด ผู้ขับขี่ยานพาหนะต้องสูญเสียเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น มูลค่าของเวลาที่สูญเสียไปสามารถคำนวณได้หลายวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 2.2.2 สำหรับประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่กำหนดมูลค่าของเวลาเพื่อใช้ในการประเมินโครงการ ซึ่งมีมูลค่าแตกต่างกันตามลักษณะของโครงการและสถานที่ก่อสร้างโครงการ สำหรับงานวิจัยนี้กรณีศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล การกำหนดมูลค่าของเวลาจึงอ้างอิงจาก สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) (มกราคม 2541) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.6

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อมูลค่าของเวลาของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการก่อสร้างโครงการ ปริมาณการจราจรใน 1 ชม. และระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร ดังสมการที่ 3.8

$$DDC = (L/Sa - L/Sn) \times ADT \times W \quad (3.8)$$

เมื่อ DDC = มูลค่าเวลาของผู้ใช้รถ (Driver Delay Cost)

L = ระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร (กม.)

ADT = ปริมาณการจราจร (คัน ต่อ ชม. หรือ PCU ต่อ ชม.)

Sa = ความเร็วระหว่าการก่อสร้าง (กม. ต่อ ชม.)

Sn = ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (กม. ต่อ ชม.)

W = มูลค่าของเวลา (บาท ต่อ คัน – ชม หรือ บาท ต่อ PCU – ชม.)

มูลค่าของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น สามารถคำนวณได้จากผลรวม มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น และมูลค่าของเวลาของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ดังสมการที่ 3.9

$$RUC = \Delta VOC + DDC \quad (3.9)$$

3.3 บทสรุป

การหาค่าใช้จ่ายของถนนที่เพิ่มขึ้น มีผลจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้างโครงการ ซึ่งปัจจัยที่มีผลทำให้ความเร็วเปลี่ยนแปลงไป คือ ปริมาณการจราจร จำนวนช่องทางจราจร ความกว้างช่องทางจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง เป็นต้น ซึ่งวิธีการคำนวณหาความเร็วนั้นได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.1 เมื่อได้ความแตกต่างของความเร็วก็สามารถไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นได้ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น และมูลค่าเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอธิบายรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.2 ในบทต่อไปจะกล่าวถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลอง พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลจริงจากกรณีศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1: ค่าปรับแก้ สำหรับชนิดเกาะกลางถนน (Median Type)

Median Type	Reduction in Free – Flow Speed (mph)
Undivided Highways	1.6
Divided Highways	0.0

ที่มา : Highway Capacity Manual (1994)

ตารางที่ 3.2: ค่าปรับแก้ สำหรับความกว้างช่องจราจร

Lane Width (FT)	Reduction in Free – Flow Speed (mph)
10	6.6
11	1.9
12	0.0

ที่มา : Highway Capacity Manual (1994)

ตารางที่ 3.3: ค่าปรับแก้ สำหรับผลรวมระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน (Lateral Clearance)

Four – Lane Highways		Six – Lane Highways	
Total Lateral Clearance (FT)	Reduction in Free – Flow Speed (mph)	Total Lateral Clearance (FT)	Reduction in Free – Flow Speed (mph)
12	0.0	12	0.0
10	0.4	10	0.4
8	0.9	8	0.9
6	1.3	6	1.3
4	1.8	4	1.7
2	3.6	2	2.8
0	5.4	0	3.9

ที่มา : Highway Capacity Manual (1994)

ตารางที่ 3.4: ระดับการให้บริการสำหรับถนนหลายช่องทางจราจร

	Free - Flow Speed															
	60 Mph				55 mph				50 mph				45 mph			
LOS	Max Density	Average Speed (mph)	Max v/c	Max Service Flow Rate (pcphpl)	Max Density	Average Speed (mph)	Max v/c	Max Service Flow Rate (pcphpl)	Max Density	Average Speed (mph)	Max v/c	Max Service Flow Rate (pcphpl)	Max Density	Average Speed (mph)	Max v/c	Max Service Flow Rate (pcphpl)
A	12	60	0.33	720	12	55	0.31	660	12	50	0.30	600	12	45	0.28	540
B	20	60	0.55	1,200	20	55	0.52	1,100	20	50	0.50	1,000	20	45	0.47	900
C	28	59	0.75	1,650	28	54	0.72	1,510	28	50	0.70	1,400	28	45	0.66	1,260
D	34	57	0.89	1,940	34	53	0.86	1,800	34	49	0.84	1,670	34	44	0.79	1,500
E	40	55	1.00	2,200	41	51	1.00	2,100	43	47	1.00	2,000	45	42	1.00	1,900

ที่มา : Highway Capacity Manual (1994)

ตารางที่ 3.5: ค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ

Speed (km/hr)	*Passenger Car &* Pickup	*Mini - Bus*	*Heavy Bus*	*Light Truck*	*Medium* Truck	*Heavy Truck*	*Weighted* Average for PCUs
5	7,370	9,819	31,792	10,287	15,030	19,364	15,788
10	6,485	6,548	23,003	6,884	10,792	13,874	11,836
15	5,725	5,210	19,068	5,555	9,138	11,737	10,054
20	5,194	4,523	17,019	4,883	8,241	10,579	9,051
25	4,791	4,079	15,777	4,457	7,699	9,880	8,410
30	4,477	3,788	14,866	4,172	7,307	9,374	7,937
35	4,236	3,579	14,133	3,972	7,051	9,042	7,592
40	4,029	3,429	13,543	3,832	6,858	8,792	7,318
45	3,863	3,315	13,034	3,716	6,752	8,654	7,119
50	3,739	3,219	12,606	3,643	6,651	8,522	6,951
55	3,636	3,159	12,355	3,579	6,577	8,425	6,832
60	3,641	3,113	12,146	3,530	6,528	8,360	6,777
65	3,647	3,100	11,971	3,491	6,507	8,331	6,743
70	3,654	3,105	11,915	3,465	6,500	8,320	6,733
75	3,671	3,108	11,856	3,452	6,526	8,351	6,745
80	3,694	3,141	11,863	3,451	6,612	8,458	6,801

ที่มา : กรมทางหลวง (2540)

หน่วย : บาท /1000 กม.

ตารางที่ 3.6: แสดงมูลค่าของเวลาของบุคคล

	Car	Light Truck	Medium Truck	Heavy Truck	Articulated Truck	Light Bus	Heavy Bus
Driver Cost	-	27.27	51.99	64.20	76.42	31.82	50.57
Assistant Cost	-	-	21.14	27.56	27.56	-	42.27
No. of Assistants	-	-	1	1	1	-	2
Total Hourly Crew Cost	-	27.27	73.13	91.76	103.98	31.82	135.11
Passenger Work Time	144.23	57.69	-	-	-	57.69	57.69
Passenger Non Work	36.06	14.42	-	-	-	14.42	14.42
Percentage Work Time	45.5	36.4	-	-	-	36.4	36.4
Average Passenger Time Cost	85.28	30.17	-	-	-	30.17	15
Average Vehicle Occupancy	1.8	2	-	-	-	7	34
Total Hourly Passenger Cost	153.5	60.35	-	-	-	211.21	510
Total Average Hourly Cost	153.5	87.62	73.13	91.76	103.98	243.03	645.11

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) (มกราคม 2541) หน่วย : บาท/ ชม.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทที่ผ่านมาได้ทราบถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการคำนวณหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างต่อผู้ใช้ถนน ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโครงการก่อสร้างของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องกับงานระบบสาธารณูปโภค เพื่อรับทราบความคิดเห็นต่อวิธีการเช่าพื้นที่ถนนและวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังต่อไปนี้

4.1.1 วิธีการสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม

ผู้วิจัยนำเสนอวิธีการคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างที่คำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแนวทางการทำสัญญาแบบการเช่าพื้นที่ถนน กับผู้ชำนาญการในหน่วยงานของรัฐ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค โดยการสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม เพื่อขอคำแนะนำและรับทราบถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น ถ้านำการทำสัญญาแบบการเช่าพื้นที่ถนนไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน และเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ทำวิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงวิธีการทำสัญญา เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการทั้งหมด 17 คน จาก 9 หน่วยงานดังนี้

1. กรุงเทพมหานคร
2. กรมทางหลวง
3. กรมโยธาธิการ
4. การไฟฟ้านครหลวง
5. การประปานครหลวง
6. องค์การโทรศัพท์
7. กองนิติกรรม สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี
8. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
9. สำนักงานคณะกรรมการจัดการจราจรทางบก (สจร.)

เนื่องจากวิธีการเช่าพื้นที่ถนนเป็นวิธีการใหม่ที่ยังไม่เป็นที่รู้จักในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงต้องอธิบายและสัมภาษณ์โดยตรงต่อผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยอาศัยคำถามจากแบบสอบถามที่เตรียมไว้ล่วงหน้า ตัวอย่างแบบสอบถามและเอกสารประกอบแบบคำอธิบาย ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก. แบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือถามความเห็นส่วนตัวของผู้ถูกสัมภาษณ์หลังจากที่ผู้วิจัยอธิบายจบแล้ว และแนวทางในการประยุกต์ใช้กับหน่วยงานของผู้ถูกสัมภาษณ์

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลอง

ในบทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อมีโครงการก่อสร้างบนพื้นผิวการจราจรเดิม จึงต้องเก็บข้อมูล ก่อนการก่อสร้างโครงการ และระหว่างการก่อสร้างโครงการ ข้อมูลก่อนการก่อสร้างโครงการ คือลักษณะทางกายภาพของถนนที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ส่วนข้อมูลระหว่างการก่อสร้าง เช่น ลักษณะทางกายภาพของถนนในระหว่างการก่อสร้าง สามารถทราบได้จากแผนการจัดการจราจรของหน่วยงานนั้นๆ ลักษณะทางกายภาพได้แก่ ความกว้างช่องจราจร ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง และระยะจากขอบถนนถึงเกาะกลางถนน นอกจากนี้ต้องเก็บปริมาณการจราจรที่วิ่งผ่านบริเวณการก่อสร้าง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง เพื่อให้ได้มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนน และต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงการก่อสร้าง ได้แก่ มูลค่าสัญญาก่อสร้าง ระยะเวลาของสัญญา จำนวนวันในการก่อสร้างที่มีผลกระทบกับการจราจร ช่วงเวลาในการปิดถนนและค่าปรับ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนที่ได้จากแบบจำลอง กับมูลค่าการก่อสร้างของโครงการจากกรณีศึกษา เพื่อดูความเหมาะสมของผลที่ได้ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจะกล่าวในหัวข้อถัดไป ส่วนการเปรียบเทียบสัดส่วนเพื่อดูความเหมาะสมของผลที่ได้จะกล่าวในบทที่ 5 ดังนั้นเมื่อมีการก่อสร้างโครงการ ข้อมูลที่ต้องเก็บเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ มีดังต่อไปนี้

1. ปริมาณการจราจรที่วิ่งผ่านเส้นทางการก่อสร้างโครงการ สมมติฐานที่ใช้ คือ กำหนดให้ปริมาณการจราจรบนถนนและวิธีการเดินทางอื่นๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ขณะดำเนินการก่อสร้างโครงการ โดยจะเก็บข้อมูลเป็น คัน ต่อ กม. หรือ แปลงค่าเป็น PCU ต่อ ชม. การศึกษานี้จะกำหนดปริมาณการจราจรเป็น PCU ต่อ ชม. เนื่องจากกทม.จัดเก็บปริมาณการจราจรเฉพาะบริเวณทางแยก โดยแยกตามประเภทของยานพาหนะ ส่วนในทิศทางที่ทำการก่อสร้างกทม.ไม่ได้จัดเก็บแยกตามประเภทของยานพาหนะแต่กำหนดเป็น PCU ต่อชม. ในแต่ละทิศทาง
2. ความกว้างช่องจราจร ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง และระยะจากขอบถนนถึงเกาะกลางถนน ทั้ง 3 ค่า จะมีผลกระทบกับความเร็ว ในบางโครงการต้องมีการปิดช่องการจราจรเพื่อใช้ในการก่อสร้าง จึงต้องมีการจัดช่องการจราจรใหม่ โดยมีข้อตกลงร่วมกันของหน่วยงานรัฐ ผู้รับจ้าง กองบัญชาการตำรวจนครบาลและสจร.ถ้าการก่อสร้างโครงการจำเป็นต้องปิดการจราจรบนถนนในกรุงเทพมหานคร จะต้องจัดให้มีช่องการจราจรเท่าเดิม หรือถ้าไม่ได้จะต้องมีช่องการจราจรเหลืออย่างน้อย 2 ช่องการจราจรและมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 2.75 เมตร เพื่อให้กระทบกับผู้ใช้ถนนให้น้อยที่สุด ทำให้บางครั้งความกว้างช่องจราจรลดลง และไม่มีระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางหรือเกาะกลางถนน ส่งผลให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะต้องระมัดระวังในการขับขี่มากขึ้นทำให้ความเร็วที่วิ่งผ่านบริเวณการก่อสร้างลดลง
3. จำนวนรถบรรทุกและรถโดยสารประจำทาง จะคิดเป็นเปอร์เซนต์ของจำนวนรถทั้งหมด จะต้องแปลงค่าให้อยู่ในรูปของ PCU ต่อชม. ซึ่งมีผลกระทบต่อความจุของถนน
4. ข้อมูลโครงการ ได้แก่มูลค่าของโครงการ ความยาวโครงการ ระยะเวลาของสัญญาก่อสร้าง อัตราค่าปรับ จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร และช่วงเวลาในการปิดช่องการจราจร สำหรับช่วงเวลาในการปิดช่องการจราจรจะมีความสำคัญ เนื่องจากในแต่ละหน่วยงานจะปิดช่องการจราจรใน

ช่วงเวลาที่ต่างกัน บางหน่วยงานการก่อสร้างจำเป็นต้องปิดช่องจราจรตลอด 24 ชม. บางหน่วยงานปิดเฉพาะช่วงเวลากลางคืน ตั้งแต่ 22.00 – 05.00 น ของวันรุ่งขึ้น ทำให้มูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่างกัน เพราะผลกระทบในช่วงเวลาทำงานจะแตกต่างกับนอกช่วงเวลาทำงาน

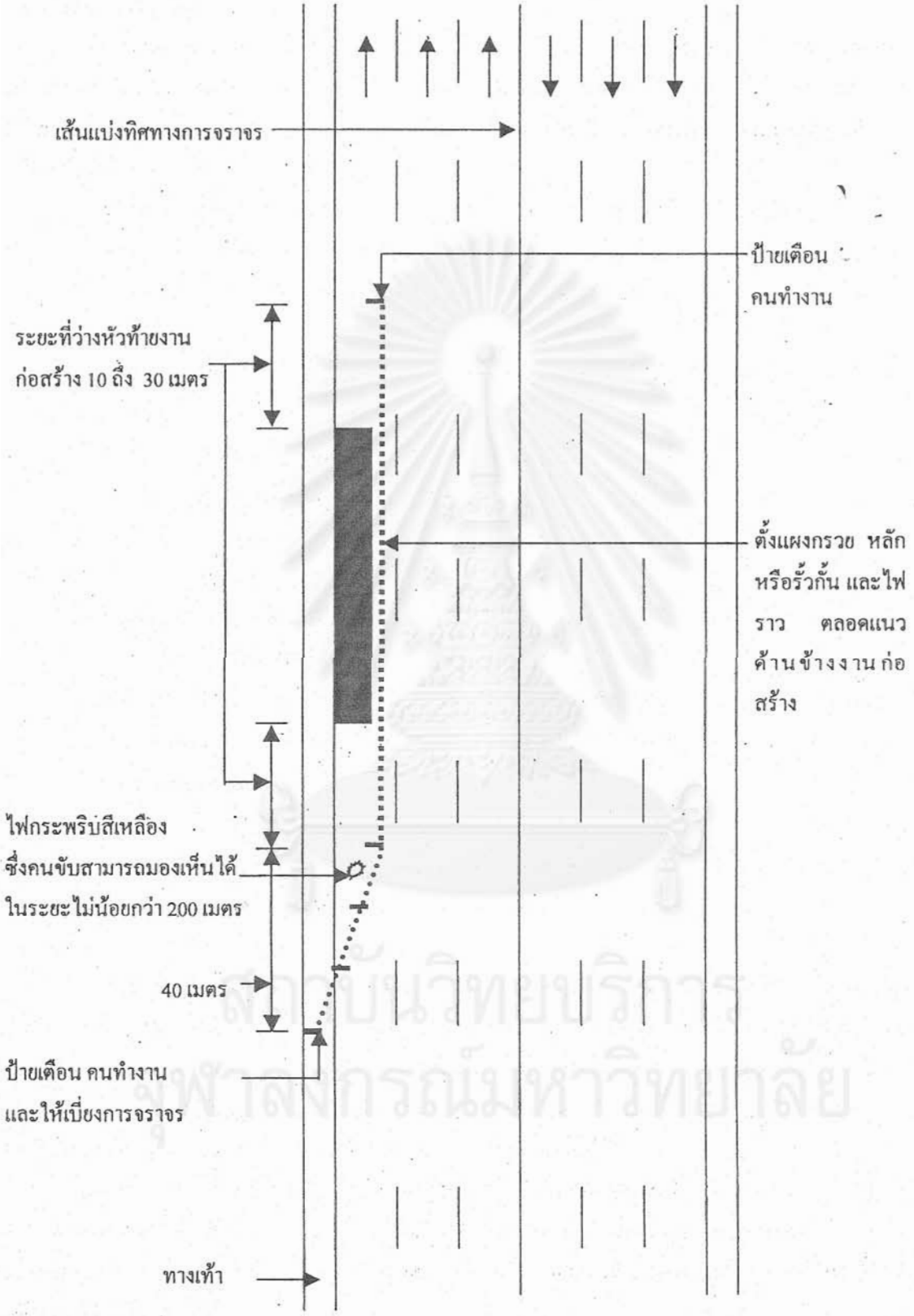
ข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 – 3 จะนำไปใช้ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลอง และนำมูลค่าของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น มาเปรียบเทียบสัดส่วนกับข้อมูลที่เก็บได้จากข้อ 4 ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจะอธิบายในหัวข้อที่ 4.2

นอกจากนี้ระยะทางในการปิดช่องทางการจราจรเพื่อใช้ในการก่อสร้างยังมีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งการกำหนดระยะทางที่ใช้ในแบบจำลอง จากกรณีศึกษาทั้ง 8 โครงการ มี 2 รูปแบบ คือ

1. หน่วยงานที่กำหนดให้ผู้รับจ้างจัดทำแผนการปิดการจราจร ในขั้นตอนการการทำสัญญา การกำหนดระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจรเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลอง จะกำหนดตามระยะทางที่ปิดจริงตามแผนการจัดการจราจร
2. หน่วยงานที่ไม่มีการจัดทำแผนการปิดการจราจร ได้แก่ การประปานครหลวง การไฟฟ้านครหลวง ทั้งสองหน่วยงานจะมีเอกสารการจัดการจราจรให้กับผู้รับจ้างในขั้นตอนการทำสัญญาแล้วโดยการไฟฟ้านครหลวงจะอ้างอิงจาก การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับงานจัดซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ (สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ, 2527) ส่วนการประปานครหลวงจะอ้างอิงจาก เอกสารสัญญาการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประธานและท่อจ่ายน้ำและงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการประปานครหลวงเป็นผู้กำหนดเอง ซึ่งรูปแบบในการปิดถนนมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะการก่อสร้างและลักษณะทางกายภาพของถนน ในการศึกษานี้จะใช้รูปแบบที่ 4 สำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป อ้างอิงในการกำหนดระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร ซึ่งได้จากผลรวมของระยะทางที่ใช้เป็นพื้นที่ในการก่อสร้าง ระยะที่ว่างหัวท้ายงานก่อสร้าง 10 ถึง 30 เมตร และระยะทางเบี่ยงการจราจร 40 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.1

4.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะกระทำหลังจากเก็บข้อมูลจากโครงการก่อสร้างของหน่วยงานรัฐเรียบร้อยแล้ว โครงการก่อสร้างที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เป็นโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน หรือโครงการที่ก่อสร้างเสร็จแล้วแต่สามารถหาข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ได้ มีทั้งหมด 8 โครงการ จากหน่วยงานของรัฐ 4 หน่วยงาน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร การไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวง และองค์การรถไฟฟ้ามหานคร ในบทนี้จะแสดงรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล 1 โครงการ ส่วนที่เหลืออีก 7 โครงการ แสดงไว้ในภาคผนวก ข.



รูปที่ 4.1: การปิดช่องจราจรด้านชิดขอบทาง สำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป

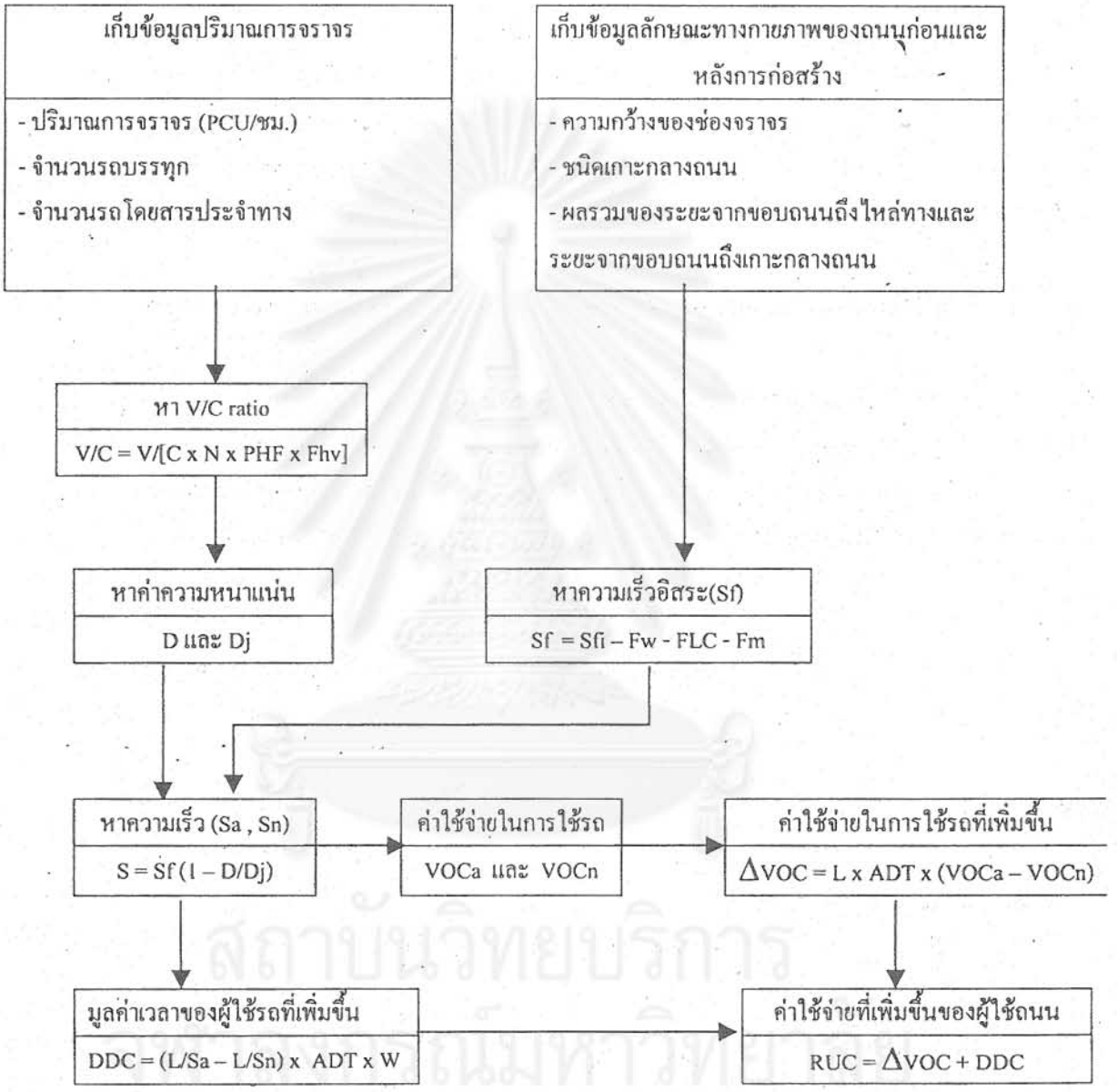
4.2.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บข้อมูลจากโครงการก่อสร้าง ได้แก่ ปริมาณการจราจร จำนวนรถบรรทุก จำนวนรถโดยสารประจำทาง ลักษณะทางกายภาพของถนนก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้าง ได้แก่ จำนวนช่องจราจร ความกว้างช่องจราจร ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. หาอัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio) จากสมการที่ 3.5 โดยมีปัจจัยเพื่อใช้ปรับแก้ 2 ปัจจัย คือ Peak – Hour Factor (PHF) มีค่า 0.92 และตัวปรับแก้สำหรับรถบรรทุกและรถโดยสารประจำทาง จากสมการที่ 3.6 เพื่อนำค่า V/C ไปหาความหนาแน่น (D) ของถนน จากตารางที่ 3.4
2. หาความเร็วอิสระ (Sf) จากสมการที่ 3.4 และกำหนดให้ค่าความเร็วอิสระของถนนที่สมบูรณ์ (Sfi) เท่ากับ 40 กม. /ชม โดยมีค่าปรับแก้ดังนี้
   - ค่าปรับแก้ สำหรับชนิดของเกาะกลางถนน (Fm) จากตารางที่ 3.1
   - ค่าปรับแก้ สำหรับความกว้างช่องจราจร (Fw) จากตารางที่ 3.2
   - ค่าปรับแก้ สำหรับผลรวมของระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน (F_{LC}) จากตารางที่ 3.3
3. หาความเร็ว (S) จากสมการที่ 3.2 สมการนี้ใช้หาความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn) และความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)
4. หาค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (ΔVOC) จากสมการที่ 3.7 โดยนำความเร็วจากข้อ 3 ไปหาค่าใช้จ่ายของยานพาหนะก่อนการก่อสร้าง (VOCn) และค่าใช้จ่ายของยานพาหนะระหว่างการก่อสร้าง (VOCa)จากตารางที่ 3.5
5. หาค่ามูลค่าเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น (DDC) จากสมการที่ 3.8 โดยมูลค่าของเวลา (W) เป็นมูลค่าเฉลี่ยตามสัดส่วนของปริมาณการจราจรแยกตามประเภทของยานพาหนะ
6. หาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น (RUC) จากสมการที่ 3.9

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้างต้น ใช้สำหรับการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนน ในเวลากลางวันและในเวลากลางคืน เนื่องจากปริมาณการจราจรในเวลากลางวันแตกต่างกันในเวลากลางคืน ทำให้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนแตกต่างกัน และความแตกต่างดังกล่าวจะนำไปเป็นพื้นฐานในการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนน โดยกำหนดให้เวลากลางวันอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่ 07.00น. ถึง 19.00 น ตามช่วงเวลาที่ กทม. เก็บปริมาณการจราจร ดังนั้นในเวลากลางคืนจะอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่ 19.00 น.ถึง 07.00น.ของวันถัดไป

แผนภาพแสดงขั้นตอนการหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการก่อสร้าง ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.2 โดยการศึกษาครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจาก 8 โครงการเป็นกรณีศึกษา โดยหัวข้อต่อไปแสดงตัวอย่างของการวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีศึกษา 1 โครงการโดยละเอียด ส่วนรายละเอียดของการวิเคราะห์โครงการที่เหลือได้สรุปไว้ในบทที่ 5



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนเนื่องจากการก่อสร้าง

4.2.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

โครงการสะพานข้ามแยกจำนวน 2 ช่วง: ข้ามแยกถนนรัชดา – ถนนพระราม9 – ถนนอโศกดินแดง

ขอบเขตการศึกษา : คิดเฉพาะช่วงระหว่างแยกประชาสงเคราะห์ ถึงแยกพระราม 9 ระยะทางประมาณ 1.12 กม. ระหว่างการก่อสร้างปิดการจราจร 1 ช่องทาง ในเส้นทางที่ไปแยกพระราม 9 โดยกำหนดให้มูลค่าเวลาเฉลี่ย (W) 151.52 บาท /ชม. (สจร., 2541) ความจุของถนน (C) 2,000 PC/ ชม./ 1 ช่องจราจร ค่า PHF 0.92 ความเร็วอิสระในถนนที่สมบูรณ์ (Sfi) 40 กม/ ชม. และความหนาแน่นเมื่อเกิดการจราจรติดขัด (Dj) 45 PC/mi/ ln

เส้นทางไปทางแยกพระราม 9: มีปริมาณการจราจร 1244 PCU/ ชม. จำนวนรถบรรทุก 1.66 % จำนวนรถประจำทาง 4.42 % ก่อนการก่อสร้างมี 3 ช่องทาง ความกว้างช่องทาง 3.25 เมตร ผลรวมระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน 0.6 เมตร ในระหว่างการก่อสร้าง เหลือ 2 ช่องทางการจราจร ความกว้างช่องทาง 2.75 เมตร ผลรวมระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน 0.3 เมตร

เส้นทางไปทางแยกประชาสงเคราะห์: มีปริมาณการจราจร 1484 PCU/ ชม. จำนวนรถบรรทุก 2.22 % จำนวนรถประจำทาง 2.64 % ก่อนการก่อสร้างมี 3 ช่องทาง ความกว้างช่องทาง 3.25 เมตร ผลรวมระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน 0.6 เมตร ในระหว่างการก่อสร้าง จำนวนช่องทางเท่าเดิม แต่ความกว้างช่องทางเหลือ 3 เมตร ผลรวมระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน 0.3 เมตร

กำหนดให้ DIR 1 คือ เส้นทางไปแยกพระราม 9, DIR 2 คือ เส้นทางไปแยกประชาสงเคราะห์

เมื่อทราบข้อมูลที่จะใช้ทั้งหมดแล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนในเวลากลางวัน

1. หา V/C ratio จากสมการ

$$V/C = V/[\, C \times N \times PHF \times Fhv \,]$$

ค่าปรับแก้ สำหรับรถบรรทุก และรถโดยสารประจำทาง คำนวณจากสมการ

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt\,(Et - 1) + Pb\,(Eb - 1)\,]$$

DIR 1 $Fhv = 1/[\,1 + 1.66\,(1.5 - 1) + 4.42\,(1.5 - 1)] = 0.97$

DIR 2 $Fhv = 1/[\,1 + 2.22\,(1.5 - 1) + 2.64\,(1.5 - 1)] = 0.98$

<u>ก่อนการก่อสร้าง</u>

DIR 1 $V/C = 1244/(2000 \times 3 \times 0.92 \times 0.97) = 0.232$

DIR 2 $V/C = 1484/(2000 \times 3 \times 0.92 \times 0.98) = 0.275$

ระหว่างการก่อสร้าง

DIR 1 V/C = 1244/ (2000 x 2 x 0.92 x 0.97) = 0.351

DIR 2 V/C = 1484/ (2000 x 3 x 0.92 x 0.98) = 0.277

นำค่า V/C ที่ได้ไปหาความหนาแน่นจากตารางที่ 3.4

V/C , 0.232 : D = 10.334 pc/ mi/ ln

V/C , 0.275 : D = 11.939 pc/ mi/ ln

V/C , 0.277 : D = 12.014 pc/ mi/ ln

V/C , 0.351 : D = 14.871 pc/ mi/ ln

2. หาความเร็วอิสระ (Sf) จากสมการ

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

ค่าปรับแก้ Fw, F_{LC}, Fm จากตารางที่ 3.1 – 3.3

ก่อนการก่อสร้าง

DIR 1 Fw = 2.489 F_{LC} = 2.8 Fm = 0

DIR 2 Fw = 2.489 F_{LC} = 2.8 Fm = 0

DIR 1 = DIR 2 Sf = 25 – 2.489 – 2.8 = 19.71 mph หรือ 31.54 กม./ ชม.

ระหว่างการก่อสร้าง

DIR 1 Fw = 12.655 F_{LC} = 3.29 Fm = 0

DIR 2 Fw = 6.6 F_{LC} = 3.29 Fm = 0

DIR 1 Sf = 25 – 12.655 – 3.29 = 9.055 mph หรือ 14.49 กม./ ชม.

DIR 2 Sf = 25 – 6.60 – 3.29 = 15.110 mph หรือ 24.18 กม./ ชม.

3. หาความเร็ว (S) ก่อนและระหว่างการก่อสร้าง จากสมการ

$$S = Sf(1 - D/Dj)$$

ก่อนการก่อสร้าง

DIR 1 Sn = 31.54 (1 – 10.334/ 45) = 24.3 กม./ ชม.

DIR 2 Sn = 31.54 (1 – 11.939/ 45) = 22.9 กม./ ชม.

ระหว่างการก่อสร้าง

DIR 1 Sa = 14.49 (1 – 14.891/45) = 9.70 กม./ ชม.

DIR 2 Sa = 24.18 (1 – 12.014/ 45) = 17.72 กม./ ชม.

4. หาค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (ΔVOC) จากสมการ

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

นำค่าความเร็วจากข้อ 3 ไปหาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ จากตารางที่ 3.5

Sa = 9.70 กม./ ชม. , VOCa = 12.065 บาท/ PCU – กม.

Sa = 17.72 กม./ ชม. , VOCa = 9.652 บาท/ PCU - กม.

Sn = 23.17 กม./ ชม. , VOCn = 8.740 บาท/ PCU – กม.

Sn = 24.29 กม./ ชม. , VOCn = 8.588 บาท/ PCU - กม.

DIR 1 $\Delta VOC = 1.12 \times 1244 \times (12.065 - 8.588) = 4,841$ บาท/ ชม.

DIR 2 $\Delta VOC = 1.12 \times 1484 \times (9.652 - 8.740) = 1,515$ บาท/ ชม.

5. หามูลค่าของเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น (DDC) จากสมการ

$$DDC = (L/Sa - L/Sn) \times ADT \times W$$

DIR 1 DDC = (1.12/9.70 – 1.12/ 24.29) x 1244 x151.2 = 13,063 บาท/ ชม.

DIR 2 DDC = (1.12/17.72 – 1.12/ 23.17) x 1484 x151.2 = 3,339 บาท/ ชม.

6. หาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น (RUC) จากสมการ

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

DIR 1 RUC = 4,841 + 13,063 = 17,904 บาท/ ชม.

DIR 2 RUC = 1,515 + 3,339 = 4,854 บาท/ ชม.

การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนในเวลากลางคืน

1. หา V/C ratio จากสมการ

$$V/C = V/[\ C \times N \times PHF \times Fhv\ ]$$

ค่าปรับแก้ สำหรับรถบรรทุก และรถโดยสารประจำทาง คำนวณจากสมการ

$$Fhv = 1/[\ 1 + Pt\ (Et - 1) + Pb\ (Eb - 1)\ ]$$

DIR 1 $Fhv = 1/[\ 1 + 1.66\ (1.5 - 1) + 4.42\ (1.5 - 1)] = 0.97$

DIR 2 $Fhv = 1/[\ 1 + 2.22\ (1.5 - 1) + 2.64\ (1.5 - 1)] = 0.98$

<u>ก่อนการก่อสร้าง</u>

DIR 1 $V/C = 1244 / (2000 \times 3 \times 0.92 \times 0.97) = 0.070$

DIR 2 $V/C = 1484 / (2000 \times 3 \times 0.92 \times 0.98) = 0.083$

<u>ระหว่างการก่อสร้าง</u>

DIR 1 $V/C = 1244 / (2000 \times 2 \times 0.92 \times 0.97) = 0.104$

DIR 2 $V/C = 1484 / (2000 \times 3 \times 0.92 \times 0.98) = 0.083$

นำค่า V/C ที่ได้ไปหาความหนาแน่นจากตารางที่ 3.4

V/C , 0.070 : D = 4.369 pc/ mi/ ln

V/C , 0.083 : D = 5.074 pc/ mi/ ln

V/C , 0.104 : D = 5.788 pc/ mi/ ln

2. หาความเร็วอิสระ (Sf) จากสมการ

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

ค่าปรับแก้ Fw, F_{LC}, Fm จากตารางที่ 3.1 – 3.3

<u>ก่อนการก่อสร้าง</u>

DIR 1 Fw = 2.489 F_{LC} = 2.8 Fm = 0

DIR 2 Fw = 2.489 F_{LC} = 2.8 Fm = 0

DIR 1 = DIR 2 Sf = 25 – 2.489 – 2.8 = 19.71 mph หรือ 31.54 กม./ชม.

ระหว่างการก่อสร้าง

DIR 1 Fw = 12.655 F_{LC} = 3.29 Fm = 0

DIR 2 Fw = 6.6 F_{LC} = 3.29 Fm = 0

DIR 1 Sf = 25 – 12.655 – 3.29 = 9.055 mph หรือ 14.49 กม./ชม.

DIR 2 Sf = 25 – 6.60 – 3.29 = 15.110 mph หรือ 24.18 กม./ชม.

3. หาความเร็ว (S) ก่อนและระหว่างการก่อสร้าง จากสมการ

$$S = Sf(1 - D/Dj)$$

ก่อนการก่อสร้าง

DIR 1 Sn = 31.54 (1 – 4.639/ 45) = 28.29 กม./ชม.

DIR 2 Sn = 31.54 (1 – 5.075/ 45) = 27.98 กม./ชม.

ระหว่างการก่อสร้าง

DIR 1 Sa = 14.49 (1 – 5.788/45) = 12.62 กม./ชม.

DIR 2 Sa = 24.18 (1 – 5.075/ 45) = 21.45 กม./ชม.

4. หาค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (ΔVOC) จากสมการ

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

นำค่าความเร็วจากข้อ 3 ไปหาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ จากตารางที่ 3.5

Sa = 12.62 กม./ชม. , VOCa = 10.938 บาท/ PCU – กม.

Sa = 21.45 กม./ชม. , VOCa = 8.933 บาท/ PCU - กม.

Sn = 27.98 กม./ชม. , VOCn = 8.150 บาท/ PCU – กม.

Sn = 28.29 กม./ชม. , VOCn = 8.118 บาท/ PCU - กม.

DIR 1 ΔVOC = 1.12 x 1244 x (10.938 – 8.118) = 1,178 บาท/ชม.

DIR 2 ΔVOC = 1.12 x 1484 x (8.993 – 8.150) = 420 บาท/ชม.

5. หามูลค่าของเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น (DDC) จากสมการ

$$DDC = (L/Sa - L/Sn) \times ADT \times W$$

DIR 1 DDC = (1.12/12.624 – 1.12/ 28.286) x 1244 x151.2 = 2,775 บาท/ชม.

DIR 2 DDC = (1.12/21.449 – 1.12/ 27.981) x 1484 x151.2 = 821 บาท/ ชม.

6. หาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น (RUC) จากสมการ

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

DIR 1 RUC = 1,178 + 2,775 = 3,953 บาท/ ชม.

DIR 2 RUC = 420 + 821 = 1,241 บาท/ ชม.

กรณีศึกษานี้ปิด 1 ช่องทางแต่มีผลกระทบทั้ง 2 ทิศทาง ดังนั้นค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ได้จากผลรวมทั้ง 2 ทิศทาง ในเวลากลางวันมีมูลค่า 22,758 บาท/ ชม./ 1.12 กม. หรือ มีมูลค่า 20,320 บาท/ ชม./ กม. ในเวลากลางคืนมีมูลค่า 5,194 บาท/ ชม./ 1.12 กม. หรือ มีมูลค่า 4,638 บาท/ ชม./ กม ส่วนกรณีศึกษาของโครงการอื่นๆ ก็สามารถคำนวณหาได้ตามตัวอย่างข้างต้นโดยได้สรุปไว้ในภาคผนวก ข. ส่วนการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นของทุกโครงการแสดงไว้ในบทที่ 5

เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น การคำนวณทั้ง 6 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ในรูปแบบของตาราง ดังแสดงไว้ในหัวข้อถัดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการที่ 1.

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ก่อนการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1244	3.25	0.6	4.42	1.66
DIR2	1484	3.25	0.6	2.64	2.22

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.97	0.232
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.275

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	2.489	2.800	0	31.54	10.334	45	24.30
DIR 2	25	2.489	2.800	0	31.54	11.939	45	23.17

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ระหว่างการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1244	2.75	0.3	4.42	1.66
DIR1	1484	3.00	0.3	2.64	2.22

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.7	1.5	0.96	0.351
DIR 2	2000	3	0.92	1.7	1.5	0.97	0.277

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T- 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	12.655	3.290	0	14.49	14.871	45	9.70
DIR 2	25	6.600	3.290	0	24.18	12.014	45	17.72

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	373	3.25	0.6	4.42	1.66
DIR2	445	3.25	0.6	2.64	2.22

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.97	0.070
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.083

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	2.489	2.800	0	31.54	4.639	45	28.29
DIR 2	25	2.489	2.800	0	31.54	5.075	45	27.98

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	373	2.75	0.3	4.42	1.66
DIR1	445	3.00	0.3	2.64	2.22

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.97	0.104
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.083

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T -3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	12.655	3.290	0	14.49	5.788	45	12.62
DIR 2	25	6.600	3.290	0	24.18	5.075	45	21.45

I18742750.

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางวัน

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	1.12	1244	8.588	12.065	151.52	24.295	9.700	4,841	13,063	17,904
DIR 2	1.12	1484	8.740	9.652	151.52	23.171	17.721	1,515	3,339	4,854

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางคืน

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	1.12	373	8.118	10.938	151.52	28.286	12.624	1,178	2,775	3,953
DIR 2	1.12	445	8.150	8.993	151.52	27.981	21.449	420	821	1,241

โครงการที่ 1.

มูลค่าโครงการ 1,859,203,688 บาท

ความยาวของโครงการ 6.124 กม.

ราคาค่าก่อสร้างต่อกม. 303,593,025.5 บาท /กม.

อัตราค่าปรับ 0.2 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 3,718,407 บาทต่อวัน

ขอบเขตการศึกษา : คิดผลกระทบเฉพาะช่วงเป็นระยะทาง 1.17 กม.

การก่อสร้างมีผลกระทบกับการจราจร 180 วันโดยปิดช่องการจราจร 1 ช่องทาง

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน

- ในเวลากลางวัน 20,320 บาท/ ชม./ กม./ 1 ช่องจราจร
- ในเวลากลางคืน 4,638 บาท/ ชม./ กม./ 1 ช่องจราจร

299,497 บาท/ วัน/ กม.

จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 180 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 53,909,546 บาท/ กม. หรือ 17.76 % ของโครงการ

4.2.3. ปัญหาและข้อจำกัดของข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานเพื่อใช้ในการทดสอบแบบจำลองได้พบอุปสรรคและปัญหา ดังต่อไปนี้

1. โครงการก่อสร้างของหน่วยงานต่างๆ ไม่มีการเก็บปริมาณการจราจร ทั้งก่อนและระหว่างการก่อสร้าง ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ได้นำมาจาก สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ซึ่งจัดเก็บปริมาณการจราจรบริเวณทางแยกเป็นประจำทุกปี แต่ไม่จัดเก็บทุกทางแยก ปัญหาที่ตามมา คือ ในปีใดที่ กทม. มิได้เก็บปริมาณการจราจร ทำให้ไม่สามารถใช้ข้อมูลของโครงการก่อสร้างที่เกิดขึ้นในปีนั้นมาวิเคราะห์เป็นกรณีศึกษาได้
2. ปริมาณการจราจร กทม.ไม่ได้จัดเก็บตลอด 24 ชม. แต่จะเก็บปริมาณการจราจร ตั้งแต่เวลา 07.00 น. – 19.00 น. ดังนั้นจึงไม่มีข้อมูลปริมาณการจราจรเฉลี่ยในเวลากลางคืน การศึกษานี้จะกำหนดให้ปริมาณการจราจรในเวลากลางคืนเท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน
3. โครงการก่อสร้างที่มีการจัดทำแผนการจัดการจราจร กำหนดเพียงความกว้างของช่องการจราจรก่อนและระหว่างการก่อสร้างเท่านั้น มิได้กำหนดระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง และระยะจากขอบถนนถึงเกาะกลางถนน การศึกษานี้จึงสมมติให้ระยะดังกล่าวเท่ากับ 30 เซนติเมตร

4.3 บทสรุป

ในบทนี้ได้กล่าวถึง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนปัญหาในการเก็บข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การสัมภาษณ์และออกแบบสอบถามกับผู้ชำนาญการในหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค และการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลอง ซึ่งได้อธิบายรายละเอียด ในหัวข้อที่ 4.1 ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูล ในหัวข้อที่ 4.2 ได้อธิบายถึง ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล และปัญหาในการเก็บข้อมูล ในบทถัดไปจะกล่าวถึง ผลสรุปที่ได้จากการสัมภาษณ์และออกแบบสอบถาม และการเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกรณีศึกษาการก่อสร้างโครงการต่างๆในหน่วยงานของรัฐ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
ผลการวิจัย

ผลของการวิจัยสามารถสรุปได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ผลจากการสัมภาษณ์และแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อวิธีการเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) และผลของการวิเคราะห์ผลกระทบจากการก่อสร้าง ที่ได้จากแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจริงจากกรณีศึกษาโครงการก่อสร้างของรัฐ

5.1 ผลของการสัมภาษณ์และการออกแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ชำนาญการ จาก 9 หน่วยงานของรัฐ รวมทั้งหมด 17 ท่าน และออกแบบสอบถามทั้งหมด 12 ชุด และได้รับการตอบกลับ 3 ชุด สรุปได้เป็น 2 ส่วน คือ ความคิดเห็นส่วนตัวต่อวิธีการเช่าพื้นที่ถนน และแนวทางในการประยุกต์การทำสัญญาแบบเช่าพื้นที่ถนนกับหน่วยงานของผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

(1) ความคิดเห็นส่วนตัวต่อวิธีการเช่าพื้นที่ถนน ผู้ถูกสัมภาษณ์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับวิธีการทำสัญญาแบบการเช่าพื้นที่ถนน เพราะในปัจจุบัน การบริหารงานด้านสาธารณูปโภคนอกจากจะต้องควบคุมด้านเวลา ราคาค่าก่อสร้าง และคุณภาพ แล้วควรคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย หรือผลกระทบต่อสังคม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ผลกระทบต่อสังคมที่เห็นได้ชัดเจนคือ ผลกระทบกับการจราจร จึงควรที่จะนำมาพิจารณาด้วย ความเห็นดังกล่าวสอดคล้องกับการทำวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่าผู้ชำนาญการในหน่วยงานของรัฐเริ่มหันมาสนใจผลกระทบที่มีผลต่อการจราจร นอกจากนี้ยังเห็นว่าวิธีการดังกล่าวมีความเป็นธรรมต่อทั้งผู้รับจ้าง และฝ่ายผู้ว่าจ้าง อันได้แก่ หน่วยงานของรัฐ ตลอดจนประชาชนด้วย นั่นคือผู้รับจ้างรายใดวางแผนงานและวิธีการก่อสร้างที่ดี อันจะส่งผลกระทบต่อการจราจรน้อยก็จะเป็นข้อได้เปรียบในการพิจารณาให้ได้รับงาน ส่งผลให้ประชาชนเดือดร้อนน้อยลง มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทั้งนี้ในการนำไปประยุกต์ใช้ ควรต้องคำนึงถึงระเบียบสำนักนายก ว่าด้วยการพัสดุ และระเบียบข้อบังคับของหน่วยงานประกอบด้วย รวมทั้งวิธีการคิดค่าเช่าพื้นที่ถนนเพื่อให้ความเป็นธรรมต่อทุกฝ่าย

(2) แนวทางในการประยุกต์ใช้กับหน่วยงานรัฐ จะมีการแสดงความคิดเห็นเป็น 2 แนวทาง คือ

ก. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ว่าด้วยวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง เขียนไว้อย่างกว้างๆ ไม่ได้กล่าวถึงการคิดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนกับผู้รับจ้างไว้ดังนั้นหน่วยงานใดก็ตามสามารถที่จะนำวิธีการเช่าพื้นที่ถนนไปประยุกต์ใช้ได้ ถ้าเห็นว่าเป็นประโยชน์และไม่ทำให้หน่วยงานของรัฐเสียหาย อย่างไรก็ตามอาจจะต้องส่งสัญญาก่อสร้างให้สำนักงานอัยการสูงสุดตีความว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยไม่ทำให้หน่วยงานรัฐเสียประโยชน์ โดยต้องกำหนดว่าผู้ที่เสนอราคาต่ำสุด คือราคาค่าก่อสร้าง รวมกับค่าเช่าพื้นที่ถนน ต้องไม่เกินวงเงินที่จะจัดซื้อจัดจ้าง เพราะถ้าเกินวงเงินจะต้องแก้ไขระเบียบการเบิกจ่าย กับสำนักงบประมาณ

ข. ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ หลายๆหน่วยงานให้ความเห็นว่า จะมีปัญหามากในทางปฏิบัติ เนื่องจากความพร้อมของบุคลากรของรัฐ บางครั้งอาจเกิดปัญหา และสร้างความเสียหายในอนาคตได้ เช่น ในกรณีที่หน่วยงานทำงานร่วมกันในพื้นที่เดียวกัน การคิดค่าเช่าพื้นที่ถนนจะคิดกับทุกสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่นั้นจะเป็นการซ้ำซ้อน และจะมีปัญหาในวิธีการแบ่งอัตราค่าเช่าในปัจจุบันบางหน่วยงานให้ผู้รับจ้างเสนอแผนการจัดการจราจรพร้อมกันในตอนประมูลซึ่งบางครั้งทำไม่ได้ตามแผน เนื่องจากสิ่งก่อสร้างที่เป็นอยู่ไม่ตรงตามแบบ นอกจากนี้งานก่อสร้างถนนซึ่งเป็นงานแนวราบมักจะประสบปัญหาเฉพาะหน้าทำให้ไม่สามารถวางแผนล่วงหน้าได้ ในการคิดค่าเช่าพื้นที่ถนนอาจทำให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ นอกจากนี้หน่วยงานที่เป็นเจ้าของโครงการเป็นเพียงผู้ขอใช้พื้นที่เท่านั้น โดยมี กทม. เป็นหน่วยงานที่ดูแลถนนส่วนการก่อสร้างจะต้องขออนุญาตจาก สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) และถ้าจะมีการปิดการจราจรต้องได้รับความเห็นชอบจากกองบัญชาการตำรวจนครบาล (บช.น.) ดังนั้นหน่วยงานของรัฐไม่สามารถจะรับประกันเวลาตามแผนที่ผู้รับเหมาเสนอได้ และค่าธรรมเนียมการเช่าพื้นที่ถนนแต่ละหน่วยงานจะเป็นผู้กำหนดอาจทำให้อัตราค่าเช่าต่างกันในพื้นที่ถนนเดียวกัน ทำให้เกิดความยุ่งยากและไม่เป็นธรรมกับผู้รับจ้าง ในกรณีที่เป็นผู้รับจ้างของหลายหน่วยงานและทำงานในพื้นที่เดียวกัน

วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยส่วนใหญ่ผู้ถูกสัมภาษณ์ เสนอวิธีการแก้ไขโดย กำหนดให้มีหน่วยงานรัฐเพียงหน่วยงานเดียวมีอำนาจในการ อนุญาตก่อสร้าง ควบคุมงาน ตรวจสอบและดูแลด้านการจราจร นอกจากนี้ต้องมีหน่วยงานอีกหน่วยหนึ่งเป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์ในการคิดผลกระทบที่เกิดขึ้นและกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคนำไปใช้เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

5.2 กรณีศึกษา: ผลกระทบจากการก่อสร้าง

ผลของกรณีศึกษา เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการก่อสร้างของหน่วยงานรัฐ 4 หน่วยงาน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร การประปานครหลวง การไฟฟ้านครหลวง องค์การรถไฟฟ้ามหานคร จำนวน 8 โครงการ ผลกระทบที่เกิดขึ้น ก็คือค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละโครงการเนื่องจากบางโครงการทำการก่อสร้างเฉพาะเวลากลางคืน และคืนพื้นผิวการจราจรในเวลากลางวันเพื่อให้กระทบกับการจราจรให้น้อยที่สุด บางโครงการจำเป็นต้องปิดช่องการจราจรตลอดทั้งวันไม่สามารถคืนพื้นผิวการจราจรในเวลากลางวันได้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงแยกการคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นเป็น 2 กรณี คือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นในเวลากลางวันและผลกระทบที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืน ดังแสดงในตารางที่ 5.1 สำหรับโครงการที่ไม่ได้เก็บปริมาณการจราจรในช่วงเวลากลางคืน (ทุกโครงการยกเว้นโครงการที่ 7) จะสมมติให้ปริมาณการจราจรในเวลากลางคืนเท่ากับ 30 เปอร์เซนต์ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน

ตารางที่ 5.1: ผลกระทบในเวลากลางวัน และเวลากลางคืน

โครงการ	ปริมาณจราจรเฉลี่ยในเวลากลางวัน (PCU/ ชม.)	ผลกระทบในเวลากลางวัน (บาท/ ชม./ กม/ ช่องจราจร)	ผลกระทบในเวลากลางคืน (บาท/ ชม./ กม/ ช่องจราจร)
1	1,362	20,320	4,638
2	2,105	12,269	2,235
3			
- Phase 2	1,287	2,138	496
- Phase 3	1,370	4,844	1,066
4	2,383	27,347	861
5	2,286	-	905
6			
- ขาเข้าเมือง	4,050	-	795
- ขาออกเมือง	4,050	-	1,059
7	483	-	544
8			
- ช่วง 1	1,122	-	171
- ช่วง 2	885	-	433
มูลค่าเฉลี่ย		13,384	1,200

หมายเหตุ กลางวัน: 07.00น. - 19.00น.

กลางคืน: 19.00น. - 07.00น. วันถัดไป

จากตารางที่ 5.1 โครงการที่ 5 – 8 จะทำการก่อสร้างเฉพาะในเวลากลางคืน จะเห็นได้ว่ามูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืนใกล้เคียงกัน โดยมีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,200 บาท/ ชม./ กม./ ช่องจราจร ส่วนโครงการที่ 1 – 4 จะส่งผลกระทบตลอดทั้งวัน ทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นมากกว่า ซึ่งมีมูลค่าเฉลี่ยถึง 13,384 บาท/ ชม./ กม./ ช่องจราจรในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งความแตกต่างของผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจาก ปริมาณการจราจรเฉลี่ยที่ผ่านบริเวณก่อสร้างในเวลากลางคืนจะน้อยกว่าในเวลากลางวัน นอกจากนี้ลักษณะการปิดการจราจรบางโครงการจะปิดเพียง 1 ช่องการจราจร บางโครงการปิดมากกว่า 1 ช่องจราจร และลักษณะทางกายภาพก่อนและระหว่างการก่อสร้างแตกต่างกัน ในบางโครงการเมื่อดำเนินการก่อสร้าง ความกว้างของช่องการจราจร และระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางลดลง ซึ่งมีผลทำให้ความเร็วในการเดินทางลดลง ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมากกว่าบางโครงการที่ลดจำนวนช่องทางการจราจรเท่านั้นแต่ความกว้างของช่องการจราจรเท่าเดิม

การศึกษานี้สามารถนำผลกระทบที่เกิดขึ้นดังกล่าวเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนในเวลากลางวันและในเวลากลางคืน โดยคำนวณจากแบบจำลอง ซึ่งได้กล่าวแล้วในบทที่ 3 ในการนำไปใช้จริงการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนควรนำปัจจัยอื่นมาพิจารณาด้วย เช่นการก่อสร้างอยู่ในเขตเมืองชั้นในหรือชั้นนอก ซึ่งจะมีผลต่อมูลค่าเวลาของผู้ใช้ถนนในพื้นที่นั้น

เมื่อทราบผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชั่วโมงแล้ว สามารถที่จะหาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อวันได้โดยคูณจำนวนชั่วโมงที่มีผลกระทบต่อการจราจรในเวลากลางวัน รวมกับจำนวนชั่วโมงที่มีผลกระทบต่อการจราจรในเวลากลางคืน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2 โดยจะมีเฉพาะโครงการที่ 4 – 8 เท่านั้นที่สามารถคำนวณหาผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งโครงการได้ เนื่องจากผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลของการปิดถนนเพื่อใช้ในการก่อสร้างได้ตลอดโครงการ ส่วนโครงการที่ 1 – 3 ข้อมูลที่เก็บได้มีเฉพาะช่วงๆหนึ่งของการปิดถนนเพื่อใช้ในการก่อสร้างโครงการเท่านั้น ๆ ทำให้ไม่สามารถหาทราบผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงได้ตลอดทั้งโครงการ

ตารางที่ 5.2: ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งโครงการ

โครงการ	ผลกระทบ ต่อวัน (บาท/ วัน)	จำนวนวันที่กระทบกับการจราจร (วัน)	ผลกระทบทั้งโครงการ (บาท)	มูลค่าโครงการ (บาท)	% ผลกระทบต่อมูลค่าโครงการ
4	101,548	300	30,464,479	82,430,000	36.96
5	10,628	15	159,427	13,198,814	1.21
6	3,961	24	95,055	4,560,447	2.08
7	1,307	270	352,800	36,648,950	0.96
8	725	293	207,102	72,653,000	0.29

หมายเหตุ 1. โครงการที่ 4 ปิดช่องจราจรตลอด 24 ชม.

2. โครงการที่ 5 ปิดช่องจราจรตั้งแต่ 22.00น. - 05.00น.

3. โครงการที่ 6 - 8 ปิดช่องจราจรตั้งแต่ 21.00น. - 05.00น.

ถ้าพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อวันจะมีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากจำนวนยานพาหนะที่วิ่งผ่านบริเวณการก่อสร้างต่างกัน และความกว้างของช่องจราจรที่ลดลงเมื่อมีการก่อสร้างเกิดขึ้น ถ้าพิจารณาจากมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งโครงการเมื่อเทียบกับมูลค่าของโครงการ จะอยู่ในช่วง 0.29 % – 36.96 % ของมูลค่าโครงการ ความแตกต่างนี้จะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่ปิดถนน ปริมาณการจราจร เป็นสำคัญ นอกจากนี้จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร และมูลค่าของค่าก่อสร้างโครงการ ก็เป็นปัจจัยหนึ่งด้วย จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาของการปิดช่องจราจรในโครงการที่ปิดตลอดทั้งวัน เช่นโครงการที่ 4 จะมีมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นมากกว่าโครงการที่ 7 และ 8 แม้ว่าจำนวนวันในการก่อสร้าง และมูลค่าของโครงการใกล้เคียงกัน การเปรียบเทียบตรงจุดนี้เพื่อแสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างมีผลทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นมูลค่าต่างกัน และมีความสำคัญเมื่อเทียบกับมูลค่าของค่าก่อสร้างโครงการ ดังนั้นเมื่อมีการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค ซึ่งโครงการก่อสร้างนั้นส่งผลกระทบต่อประชาชนผู้ใช้ถนนสูง เช่นไม่สามารถหลีกเลี่ยงการปิดช่องจราจรในเวลากลางวันได้ หรือในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรคับคั่ง จึงควรที่จะนำผลกระทบที่เกิดขึ้นดังกล่าวมาเป็นปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้างด้วย

การทำสัญญาในปัจจุบันแม้ว่าบางหน่วยงานกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการจัดการจราจรตอนประกวดราคาแต่ไม่ได้นำมาเป็นปัจจัยในการคัดเลือกผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการดำเนินการก่อสร้างและเทคนิคก่อสร้างที่เหมาะสมโดยต้องไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดของหน่วยงานรัฐ เพื่อให้เกิดผลกระทบกับการจราจรให้น้อยที่สุด ในขณะที่บางหน่วยงานไม่ได้กำหนดให้มีการวางแผนการจัดการจราจร จึงไม่จำเป็นต้องวางแผนในส่วนนี้ในขั้นตอนเสนอราคา โดยทั่วไปผู้ที่เสนอราคาต่ำที่สุดเมื่อได้งานแล้วจึงเสนอแผนการจัดการจราจรในระหว่างการก่อสร้างภายหลัง ซึ่งการจัดการจราจรนั้นก็จะขึ้นอยู่กับเครื่องมือเครื่องจักรที่มีอยู่ กับข้อจำกัดในการปิดถนน จึงอาจทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการปิดถนนนานขึ้นหรือมากเกินความจำเป็น ทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นมีมูลค่ามากเมื่อเทียบกับมูลค่าของโครงการ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้รับจ้างมีการปิดช่องการจราจรเท่าที่จำเป็นเท่านั้นสำหรับโครงการการก่อสร้างที่มีผลกระทบต่อการจราจรและผู้ใช้ถนน จึงควรนำผลกระทบดังกล่าวมาเป็นปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้าง โดยให้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการดำเนินงานก่อสร้าง เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรให้น้อยที่สุด วิธีการที่นำมาประยุกต์ใช้ได้คือวิธีการเช่าพื้นที่ถนน ซึ่งตัวอย่างการทำสัญญาจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

5.3 ตัวอย่างสัญญา

สัญญาการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานราชการในปัจจุบัน อ้างอิงจากระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 ซึ่งวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ระบุไว้อย่างกว้างๆ ไม่ได้กล่าวถึงการคิดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนกับผู้รับจ้างไว้ ดังนั้นถ้าจะนำอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนมากำหนดใช้ เพียงเพิ่มเติมการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนกับผู้รับจ้างไว้เป็นส่วนหนึ่งในสัญญาที่ใช้ในปัจจุบัน ส่วนเพิ่มเติมของสัญญาแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

สัญญาเช่าพื้นที่ถนนสำหรับการก่อสร้าง – บาท/ ชม.

ก. ทั่วไป

การประมาณอัตราค่าเช่า กำหนดเป็น บาท/ ชม. ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้รับจ้างมีการควบคุม วางแผนการทำงานเพื่อให้มีการปิดช่องการจราจร และ/หรือ ไหล่ทาง น้อยที่สุด

ข. คำจำกัดความ สำหรับสัญญาฉบับนี้ มีดังนี้

1. วันตามปฏิทิน คือ ทุกๆวันในปฏิทิน รวมถึงวัน เสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดราชการ โดยเริ่มนับที่ เที่ยงคืน ถึงเที่ยงคืนของวันถัดไป
2. ชั่วโมง คือ ช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกัน 60 นาที นับเมื่อผู้รับจ้างเริ่มทำการปิดการจราจร และ/หรือ ไหล่ทาง หรือ อุปสรรคที่ทำให้เกิดความล่าช้าต่อผู้ใช้ถนน เพื่อใช้ในการดำเนินงานก่อสร้าง โดยเศษของชั่วโมงนับเป็นหนึ่งชั่วโมง
3. อัตราค่าเช่า แสดงในข้อเสนอโครงการ ซึ่งเป็นมูลค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจากความไม่สะดวกและเป็นอุปสรรคที่ทำให้เกิดความล่าช้าต่อผู้ใช้ถนน เมื่อมีการปิดช่องทางการจราจร และ/หรือ ไหล่ทาง
4. อุปสรรคหรือสิ่งกีดขวาง เมื่อการดำเนินงานของผู้รับจ้างมีผลทำให้ความกว้างช่องจราจร หรือไหล่ทางน้อยกว่าที่ได้วางแผนไว้

ค. ค่าเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental)

สัญญาฉบับนี้ได้รวม ค่าเช่าพื้นที่ถนน ซึ่งผู้รับจ้างคิดจากอัตราค่าเช่าที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด โดยคิดตั้งแต่ วันที่ให้เริ่มต้นทำงานจนถึงวันที่โครงการเสร็จสมบูรณ์

เมื่อดำเนินการก่อสร้างโครงการต้องมีการเปิดช่องการจราจรอย่างน้อย 2 ช่องการจราจรตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง ในแต่ละทิศทางโดยมีความกว้างของแต่ละช่องจราจรไม่ต่ำกว่า 2.75 เมตร อัตราค่าเช่าได้ประเมิน สำหรับการปิด 1 ช่องจราจร และ/ หรือ ไหล่ทาง หรืออุปสรรคที่ทำให้เกิดความล่าช้า ต่อ 1 ทิศทางของปริมาณการจราจร ต่อ ชม. ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้

การปิดช่องการจราจร	ค่าเช่าพื้นที่ถนน ต่อ ชม.[1] ในเวลากลางวัน	ค่าเช่าพื้นที่ถนน ต่อ ชม. ในเวลากลางคืน
1 ช่องทางการจราจร	13,384	1,200
2 ช่องทางการจราจร	26,768	2,400

หน่วย : บาท/ ชม./กม.

การหักค่าเช่าพื้นที่ถนน จะหักจากแต่ละงวดเงิน โดยพิจารณาเมื่อมีการปิดการจราจร และ/หรือ ไหล่ทาง หรืออุปสรรคที่ทำให้เกิดการล่าช้าต่อผู้ใช้ถนน ขณะดำเนินการก่อสร้าง

ง. การทำงานไม่เสร็จตรงตามสัญญา

งานตามสัญญาทั้งหมด ต้องเสร็จภายใน_____[2]วัน สำหรับงานของผู้รับจ้างใดๆยังทำงานไม่เสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา จำนวนเงิน_____[3] บาท จะถูกหักจากเงินของผู้รับจ้างซึ่งถือเป็นค่าปรับ[4]

5.4 สรุป

ในบทนี้ได้กล่าวถึงมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างในเวลากลางวันและในเวลากลางคืนซึ่งมีความแตกต่างกันและสามารถนำมูลค่าดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนได้ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งโครงการ เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญ และทราบถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้เพื่อลดผลกระทบ โดยวิธีการเช่าพื้นที่ถนน ที่ได้จากการสัมภาษณ์และออกแบบสอบถาม ซึ่งส่วนใหญ่เห็นด้วยกับวิธีการทำสัญญาแบบการเช่าพื้นที่ถนน แต่อาจมีปัญหาในทางปฏิบัติเนื่องจากความพร้อมของบุคลากรของรัฐ

---

[1] การคิดอัตราค่าเช่าเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น ในความเป็นจริงการคำนวณอัตราค่าเช่าจะเป็นค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เกิดขึ้นจริงและขึ้นอยู่กับแต่ละโครงการ

[2] จำนวนวันตามปฏิทิน และทำให้งานของผู้รับจ้างเสร็จเร็วที่สุดซึ่งกำหนดไว้ในสัญญาก่อสร้าง

[3] อัตราค่าปรับ ใช้พื้นฐานการคิดจาก การตรวจสอบและควบคุมงานทางด้านวิศวกรรมการก่อสร้าง และอาจจะนำค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนมารวมด้วย ในบางกรณีที่มีความเกี่ยวข้องกับสาธารณะ ดังนั้นในการบริหารสัญญาที่มีการรวมค่าปรับและค่าเช่าพื้นที่ถนนไว้ด้วยกัน จะต้องแน่ใจว่าผู้รับจ้างไม่ได้คิดราคาซ้ำซ้อนสำหรับค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น

[4] ข้อควรระวังในการคิดค่าเช่าพื้นที่ถนน ต้องไม่ให้ซ้ำซ้อนกับค่าปรับกรณีงานไม่แล้วเสร็จตามสัญญา มิฉะนั้นจะเป็นการปรับซ้ำซ้อนกัน

และต้องคำนึงถึงระเบียบสำนักนายกฯ ว่าด้วยการพัสดุ รวมทั้งระเบียบข้อบังคับของหน่วยงานประกอบด้วย นอกจากนี้ยังได้แสดงตัวอย่างของสัญญา ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมของสัญญาเมื่อใช้วิธีการเช่าพื้นที่ถนน ในบทต่อไปเป็นการกล่าวสรุปและข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยในครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

ในปัจจุบันการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค มีลักษณะเป็นการขยายระบบเดิม หรือเป็นการปรับปรุงหรือซ่อมแซมระบบที่มีอยู่แล้ว โดยส่วนใหญ่มักส่งผลกระทบต่อการจราจร หรือพื้นที่ถนนเดิมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แนวทางในการลดผลกระทบแนวทางหนึ่งคือ วิธีการเช่าพื้นที่ถนน ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนเนื่องจากผลกระทบในระหว่างการก่อสร้าง มาเป็นพื้นฐานในคิดค่าเช่าของพื้นที่ถนนเมื่อต้องปิดช่องการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง และใช้ประกอบในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโครงการ ดังนั้นการพัฒนาแบบจำลองในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนจึงมีความสำคัญในการนำแนวทางการเช่าพื้นที่ถนน ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

การหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนในระหว่างการก่อสร้าง จะคิดจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (Vehicle Operating Costs) และความสูญเสียด้านเวลาในการเดินทางของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น (Driver Delay Costs) จากความแตกต่างของความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้างโครงการ โดยปัจจัยที่มีผลทำให้ความเร็วเปลี่ยนแปลง คือ ปริมาณการจราจร จำนวนช่องทางการจราจร ความกว้างช่องทางการจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน และระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง โดยแบบจำลองที่แสดงวิธีการคำนวณอย่างละเอียด ได้กล่าวในบทที่ 3 โดยข้อมูลที่ต้องใช้ในแบบจำลอง ประกอบด้วย ข้อมูลก่อนการก่อสร้าง ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของถนนเดิม และข้อมูลระหว่างการก่อสร้าง จากแผนการจัดการจราจรในการดำเนินงาน ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของถนนในระหว่างการก่อสร้าง คือความกว้างของช่องทางการจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง และระยะจากขอบถนนถึงเกาะกลางถนน ที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพถนนเดิม นอกจากนี้ต้องเก็บปริมาณการจราจรที่วิ่งผ่านบริเวณที่ก่อสร้าง และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง เพื่อหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแยกผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนได้เป็น 2 ช่วงเวลา คือผลกระทบที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน และผลกระทบที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน ทั้งนี้เนื่องจากบางหน่วยงานก่อสร้างทำการก่อสร้างเฉพาะในเวลากลางคืน บางหน่วยงานการก่อสร้างส่งผลกระทบต่อการจราจรทั้งเวลากลางวันและเวลากลางคืน นอกจากนี้ปริมาณการจราจรในเวลากลางวันยังแตกต่างจากเวลากลางคืน ทำให้ผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นในเวลากลางวันมากกว่าในเวลากลางคืน ซึ่งผลกระทบดังกล่าวสามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนและเป็นแนวทางในการนำวิธีการเช่าพื้นที่ถนนมาประยุกต์ในการทำสัญญาของหน่วยงานรัฐในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้างได้

จากการสัมภาษณ์และออกแบบสอบถามถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้วิธีการเช่าพื้นที่ถนน ในความเห็นส่วนตัวของผู้ถูกสัมภาษณ์ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับวิธีการเช่าพื้นที่ถนน เพราะเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้รับจ้างต้องมีแผนการก่อสร้างที่ดี มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ เพื่อลดระยะเวลาการปิดถนนให้น้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนได้ อย่างไรก็ตาม อาจมีปัญหาในทางปฏิบัติเนื่องจากความพร้อมของบุคลากรของรัฐและระเบียบปฏิบัติที่ดำเนินการอยู่ ดังนั้นถ้าหน่วยงานรัฐมีความพร้อมด้านบุคลากรและเห็นประโยชน์ของวิธี

การเช่าพื้นที่ถนน โดยที่วิธีการนี้ไม่ขัดแย้งกับนโยบายและข้อบังคับของหน่วยงาน ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ โดยกำหนดเป็นสัญญาส่วนเพิ่มเติมในสัญญาที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามเพื่อไม่ให้มีปัญหาภายหลัง ควรจะส่งสัญญาก่อสร้างให้สำนักงานอัยการสูงสุดตีความว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้และไม่ทำให้หน่วยงานรัฐเสียประโยชน์

6.2 ข้อเสนอแนะ

การก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคในปัจจุบันมักส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ถนน ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนจึงมีความสำคัญ และควรนำมาเป็นปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้าง โดยใช้แนวทางของวิธีการเช่าพื้นที่ถนน ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในปัจจุบัน วิธีการดังกล่าวเหมาะสมกับหน่วยงานที่การก่อสร้างมีการวางรูปแบบและวิธีการปิดถนนที่ชัดเจนตลอดระยะเวลาของโครงการ และเป็นงานก่อสร้างที่มีหน่วยงานเดียวรับผิดชอบ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการใช้พื้นที่ถนนพร้อมกัน อันจะเป็นการยากในการแบ่งค่าเช่าพื้นที่ถนนให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากงานวิจัยครั้งนี้ พบว่าวิธีการเช่าพื้นที่ถนน มีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้กับโครงการดังต่อไปนี้

1. งานซ่อมแซมพื้นผิวการจราจร พื้นผิวสะพาน เนื่องจากงานซ่อมแซมนั้นมูลค่าการก่อสร้างต่ำแต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนสูง ดังนั้นผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง ต้องวางแผนล่วงหน้าว่าจะต้องปิดการจราจรเพื่อซ่อมแซมเป็นเวลากี่วัน และปิดอย่างไรให้กระทบต่อการจราจรน้อยที่สุด เพราะถ้างานก่อสร้างล่าช้ากว่าที่กำหนดผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจจะมากกว่ามูลค่าของโครงการได้
2. งานวางท่อประปาของการประปานครหลวง และการวางท่อร้อยสายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง เพราะมีวิธีการปิดถนนกำหนดให้กับผู้รับจ้างแล้วในขั้นตอนการทำสัญญา นอกจากนี้รูปแบบของการก่อสร้างในแต่ละวันจะมีลักษณะเดียวกันจนจบโครงการ ทำให้สามารถประเมินค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนนต่อวันเพื่อกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนนของแต่ละโครงการได้อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะนำวิธีการเช่าพื้นที่ถนนไปประยุกต์ใช้ จะต้องสร้างความเข้าใจและวิธีปฏิบัติให้กับผู้ที่จะนำไปปฏิบัติ ได้แก่ บุคลากรของรัฐ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและไม่ทำให้เกิดความสับสนอันจะส่งผลเสียหายต่อหน่วยงานรัฐภายหลัง

การวิจัยในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องความถูกต้องของข้อมูลอยู่หลายประการ ประการแรกเนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อมูลเดิมที่หน่วยงานของรัฐจัดเก็บไว้อยู่แล้ว โดยไม่มีการเก็บข้อมูลใหม่ ทำให้จำนวนข้อมูลมีไม่เพียงพอสำหรับการทดสอบแบบจำลองเพื่อให้ครอบคลุมถึงลักษณะโครงการต่างๆ ประการที่สอง ในแบบจำลองยังต้องมีการสมมติค่าพารามิเตอร์ต่างๆขึ้นให้เหมาะสม เนื่องจากยังขาดข้อมูลในส่วนนี้อยู่ เช่น ระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทาง ระยะจากขอบถนนถึงเกาะกลางถนน นอกจากนี้ การจัดเก็บปริมาณการจราจรในปัจจุบัน จะเก็บในช่วงเวลา 07.00น. – 19.00น. แต่บางโครงการดำเนินการก่อสร้างเฉพาะในเวลากลางคืน จึงต้องประมาณปริมาณการจราจรในเวลากลางคืนแทน ทำให้มูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เพื่อให้การวิจัยในครั้งต่อไปมีความชัดเจนและความถูกต้องยิ่งขึ้น ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการจัดเก็บข้อมูลตรง

ส่วนนี้ให้ดีขึ้นกว่าเดิม โดยอาจต้องออกไปเก็บข้อมูลที่หน้างานจริง และตรวจสอบความถูกต้องกับสภาพความเป็นจริงของค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่สมมติขึ้น เป็นต้น

วิธีเช่าพื้นที่ถนน มีความเป็นไปได้อย่างยิ่งที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างของรัฐที่ส่งผลกระทบต่อการปิดช่องทางจราจร ดังนั้นถ้าหน่วยงานรัฐเห็นความสำคัญของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนและเห็นด้วยกับการนำมาประยุกต์ใช้ จึงน่าที่จะให้ความสนใจกับวิธีการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน และวิธีการประยุกต์ใช้วิธีการเช่าพื้นที่ถนนอย่างจริงจัง เพื่อให้เป็นแนวทางแก่องค์กรต่างๆที่จะนำไปใช้ปฏิบัติในอนาคต-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

กรมทางหลวง. " การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นทางเศรษฐกิจ: โครงการทางหลวงพิเศษ สายบางใหญ่ – บ้านโป่ง " กรุงเทพ, พ.ศ. 2540.

กรมทางหลวง. " การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นทางเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม : โครงการก่อสร้างสายทางหลักให้เป็น 4 ช่องการจราจร ระยะที่ 2 " กรุงเทพ, พ.ศ. 2540.

กองวางแผน กรมทางหลวง " ค่าใช้จ่ายในการใช้รถของประเทศไทย" พ.ศ. 2536.

การประปานครหลวง. " เอกสารสัญญา การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประธานและท่อจ่ายน้ำและงานอื่นที่เกี่ยวข้อง " กรุงเทพ, กุมภาพันธ์ 2537.

จักรกริศน์ กนกกัณฑพงษ์. " วิศวกรรมการจราจร " สงขลา: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่, 2533.

สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก. "ยุทธศาสตร์ด้านการจราจร: ยุค IMF " ในเอกสารประกอบการสัมมนา . 30 มกราคม 2541 ณ สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก.

สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก. " มูลค่าของเวลา " กรุงเทพ : โครงการศูนย์ข้อมูลและแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, เมษายน 2541.

สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก. " การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล " ในโครงการฝึกอบรมด้านการจราจรและขนส่ง. พฤษภาคม 2542 ณ สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก.

สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก. " การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ " กรุงเทพ : สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ เลขาธิการสำนักนายกรัฐมนตรี, มกราคม 2527.

องค์การรถไฟฟ้ามหานคร. " การศึกษาด้านการเงิน โครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายสีน้ำเงิน " เมษายน 2540.

Archondo-Callao, R.S. and Faiz, A. (1994). " Estimating Vehicle Operating Costs." World Bank Technical Paper No. 234, World Bank Publications, Washington, D.C.

Australian Road Research Board. (1973). " Road User Cost Manual.", Special Report No. 9, October .

Bondar, V. A. (1988). " Lane rental: the DTP view." Journal of the Institution of Highway and Transportation June: 22-26.

Bein, P. (1993). " VOC model needs of a Highways department." Road & Transport Research, Vol.2 (No.2), June: 40-54.

Department of Highways. (1996) " Thailand Road User Effects Model.", Bangkok, November.

Dickey, John W., and Miller, Leon H. (1984). "Road Project Appraisal for Developing Countries." John Wiley & Sons.

Hancher, D. E., and Rowings, J. E. (1981). " Setting highway construction contract duration." Journal of the Construction Division, ASCE, Vol.107, June: 169-179.

Harrison, R., and Chesher, A. (1987) " Vehicle Operating Costs: Evidence from Developing Countries." The Highway Design and Maintenance Standard Study, Transportation Department, The World Bank, Washington, D.C.

Herbsman, Z. J. (1995). "A+B bidding method-hidden success story for highway construction" Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 121(4), December: 430- 437.

Herbsman, Z. J., Chen, W. T., and Epstein, W. C. (1995). "Time is money: innovative contracting methods in highway construction." Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 121(3), September: 273-281.

Herbsman, Z. J., and Ellis, R. (1991). "Time/cost bidding" in Preparing for Construction in the 21st Century, Construction Congress : 756-761.

Herbsman, Z. J., and Ellis, R. (1992). "A multiparameter bidding system-an innovation in construction administration." Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 118(1), January: 142-150.

Herbsman, Z. J., and Ellis, R. (1995). "Determination of contract time for highway construction projects." A Synthesis of Highways Practice 215, Transportation Research Board, Washington, D.C.

Hinze,J., and Carlisle, D.L. (1992). " Variables affected by nighttime construction project." in Transportation Research Record 1282, Transportation Research Board, Washington, D.C.: 95-103.

Hoban, C.J. (1987). " Evaluating Traffic Capacity and Improvement to Road Geometry." World Bank Technical Paper No. 74, World Bank Publications, Washington, D.C.

Hoban, C. J., et. al. (1994) " Economic Analysis of Road Project with Congested Traffic." World Bank Publication, Washington, D.C.

Japan International Cooperation Agency. (1991) "The toll highway development study in The Kingdom of Thailand", Final Report, July.

Maggs, M. F. (1985). "Future trends in contracts and contract practices." Journal of the Institution of Highway and Transportation December : 9-13.

Peter, R. S. (1976). " Applications of Value of Travel Time to Economic Evaluation of Transport Investment Alternatives." in Transportation Research Record 587, Transportation Research Board, Washington, D.C.: 19 -29.

Tarricone, P. (1993). "Deliverance." Civil Engineering, ASCE, 63(2), February: 36-39.

Transportation Research Board (TRB) (1985). Highway Capacity Manual. 2nd Ed., Spec. Rep. 209, National Research Council, Washington. D. C.

Transportation Research Board (TRB) (1994). Highway Capacity Manual. 3rd Ed., Spec. Rep. 209, National Research Council, Washington. D. C.

Watanatada, T., Dhareshwer, A.M., and Rezende Lima, P.R.S. (1987) " Vehicle Speeds and Operating Costs: Models for Road Planning and Management." The Highway Design and Maintenance Standard Study, Transportation Department, The World Bank, Washington, D.C.

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างแบบสอบถามและคำอธิบายวิธีการเช่าพื้นที่ถนน

แบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการทำวิจัย เรื่องการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายสำหรับผลกระทบต่อผู้ใช้ถนน จากโครงการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค และการประยุกต์ใช้ในระบบราชการ ทำการศึกษาโดย อ.ดร. วิศณุ ทรัพย์สมพล ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรศัพท์ 218-6477

1. ชื่อ-นามสกุล _____
2. ตำแหน่ง _____
3. ชื่อหน่วยงาน _____
4. แผนก _____ กอง _____
5. ท่านเคยทราบวิธีการทำสัญญาแบบเช่าพื้นที่ถนนหรือไม่

   _____ ทราบ _____ไม่ทราบ
6. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อวิธีการทำสัญญาแบบเช่าพื้นที่ถนน

   _____ เห็นด้วย เพราะ _____

   _____ ไม่เห็นด้วย เพราะ _____

7. แนวทางการประยุกต์ใช้การทำสัญญาแบบเช่าพื้นที่ถนนกับหน่วยงานของรัฐ

_____ได้ แนวทางการประยุกต์ใช้_____

_____ ไม่ได้ เพราะ_____

วิธีการแก้ไข_____

ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้_____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. ข้อเสนอแนะ _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานของท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามและให้คำแนะนำต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์และทำให้การวิจัยในครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำอธิบายวิธีการเช่าพื้นที่ถนน

วิธีการเช่าพื้นที่ถนน คือ การคัดเลือกผู้รับเหมาโดยพิจารณาผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดที่คิดจากราคาค่าก่อสร้างและค่าเช่าพื้นที่ถนน เมื่อเริ่มงานก่อสร้างแล้ว ค่าเช่าพื้นที่ถนนจะหักจากเงินค่าจ้างตามเวลาที่ปิดถนนจริง วิธีการเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) มีจุดประสงค์เพื่อให้แรงจูงใจแก่ผู้รับเหมาในการลดระยะเวลาในการปิดถนนเพื่อการก่อสร้างให้น้อยที่สุด วิธีนี้หน่วยงานราชการที่เป็นเจ้าของโครงการจะเป็นผู้กำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ถนน ซึ่งจะใช้ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนมาเป็นพื้นฐานในการคิดค่าเช่า

<u>ค่าธรรมเนียมการปิดถนน</u>

Work time	Work duration	Lane- closure fee
Weekdays	9 a.m. to 3 p.m.	$6,000 /day for each lane closed
Weekdays	6 p.m. to 6 a.m.	$1,000/day for each lane closed
Weekends	Friday 6 p.m. to Monday 6 a.m.	$10,000 for each lane closed

ที่มา: Herbsman and Ellis (1995)

<u>ตัวอย่าง</u>

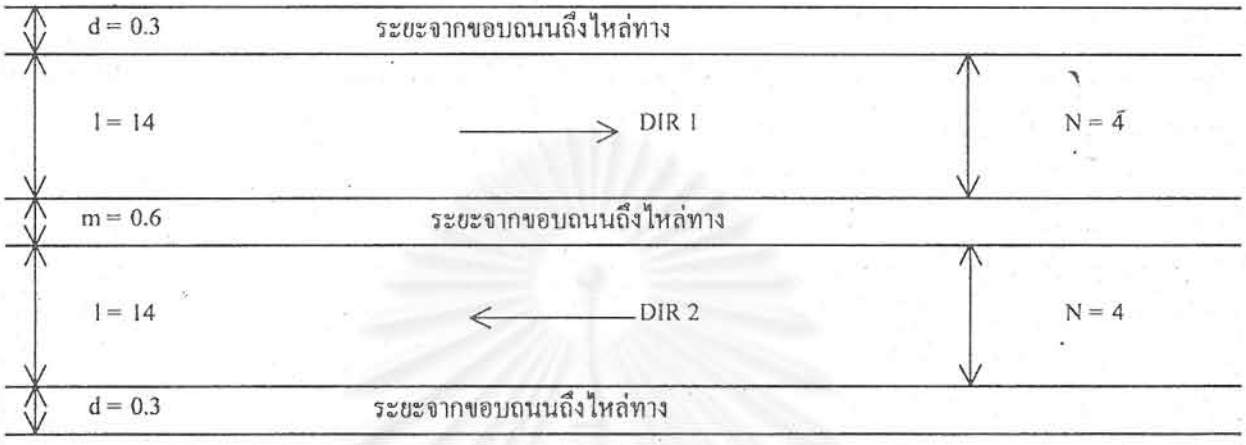
ถ้าผู้รับเหมาก่อสร้างประมาณว่าต้อง ปิดถนน i ช่องจราจร เวลา 9 a.m. ถึง 3 p.m. เป็นเวลา 20 วัน จะต้องเสียค่าธรรมเนียมเป็นมูลค่า 20 x 6,000 = $120,000 ซึ่งต้องนำค่าธรรมเนียมนี้เข้าไปรวมตอนประมูลราคาด้วย เมื่อเริ่มงานก่อสร้างแล้วค่าธรรมเนียมนี้จะหักจากเงินค่าจ้างตามเวลาที่ปิดถนนจริง

ภาคผนวก ข.

การคิดผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนจากกรณีศึกษา

โครงการที่ 2

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ก่อนการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	2621	3.5	0.6	3.18	1.59
DIR2	1589	3.5	0.6	1.94	1.47

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	0.98	0.365
DIR 2	2000	4	0.92	1.5	1.5	0.98	0.220

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	15.425	45	23.01
DIR 2	25	0.322	2.800	0	35.00	9.893	45	27.31

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ระหว่างการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	2621	3	0.3	3.18	1.59
DIR1	1589	3	0.3	1.94	1.47

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.486
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.293

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	3.290	0	24.18	20.382	45	13.23
DIR 2	25	6.600	3.290	0	24.18	12.622	45	17.39

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	%-รถบรรทุก
DIR1	786	3.5	0.6	3.18	1.59
DIR2	477	3.5	0.6	1.94	1.47

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	0.98	0.109
DIR 2	2000	4	0.92	1.5	1.5	0.98	0.066

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	5.959	45	30.37
DIR 2	25	0.322	2.800	0	35.00	4.505	45	31.50

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง

	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	786	3	0.3	3.18	1.59
DIR1	477	3	0.3	1.94	1.47

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.146
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.088

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	3.290	0	24.18	7.241	45	20.29
DIR 2	25	6.600	3.290	0	24.18	5.244	45	21.36

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางวัน

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.900	2621	8.763	10.757	144.25	23.006	13.226	4,703	10,937	15,640
DIR 2	0.900	1589	8.224	9.719	144.25	27.309	17.395	2,138	4,305	6,443

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางคืน

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.900	786	7.907	9.181	144.25	30.369	20.286	902	1,671	2,573
DIR 2	0.900	477	7.800	9.007	144.25	31.500	21.359	518	933	1,451

โครงการที่ 2

มูลค่าโครงการ 44,546 ล้านบาท

ความยาวของโครงการ 20.58 กม. ระยะเวลาการก่อสร้าง ปี 2539 - 2545

ราคาค่าก่อสร้างต่อกม. 1,973 ล้านบาท /กม.

อัตราค่าปรับ 0.1 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 44.546 ล้านบาท /วัน

ขอบเขตการศึกษา คิดผลกระทบเฉพาะช่วงการก่อสร้าง เป็นระยะทาง 0.9 กม. โดยปริมาณการจราจรในเวลากลางคืน มีค่าประมาณ 30 % ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้ใช้ถนน

- ในเวลากลางวัน 12,269 บาท /ชม. /กม./ 1 ช่องจราจร
- ในเวลากลางคืน 2,235 - บาท /ชม. /กม./ 1 ช่องจราจร

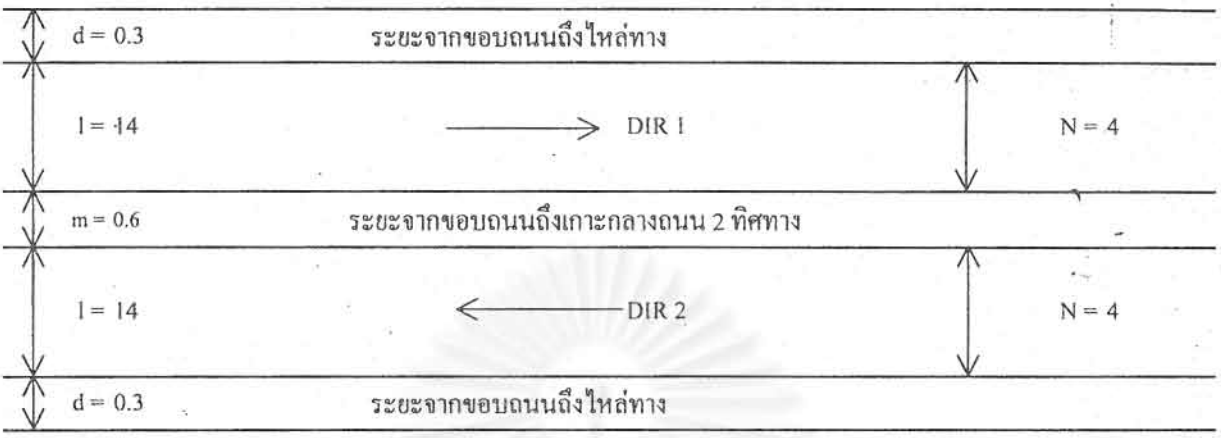
348,088 บาท /วัน /กม.

จำนานวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 1337 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 465.39 ล้านบาท /กม. หรือ 23.59 % ของโครงการ

โครงการที่ 3

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ก่อนการก่อสร้าง phase - 2



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1207	3.5	0.6	0	0
DIR2	1366	3.5	0.6	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

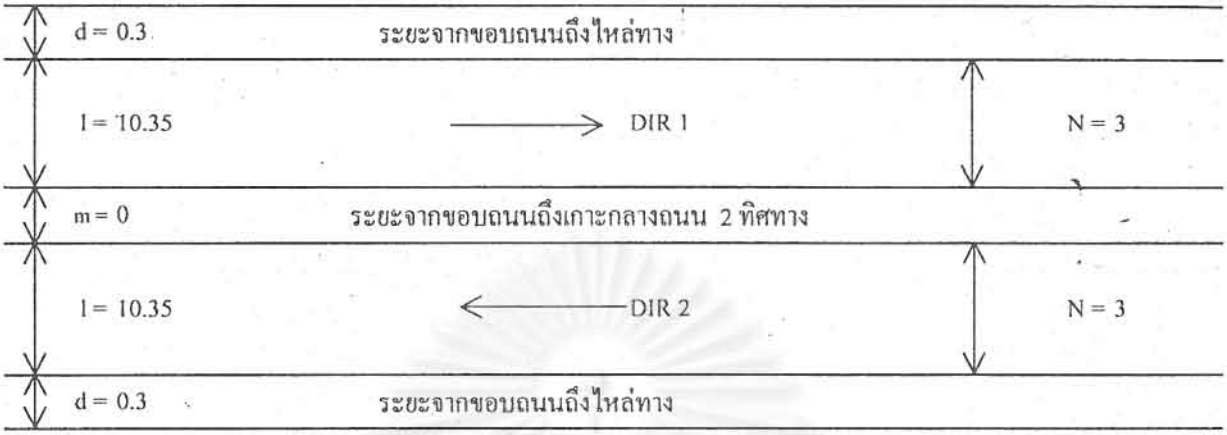
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.164
DIR 2	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.186

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	7.876	45	28.88
DIR 2	25	0.322	2.800	0	35.00	8.660	45	28.27

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ระหว่างการก่อสร้าง Phase - 2



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1207	3.25	0.3	0	0
DIR1	1366	3.25	0.3	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

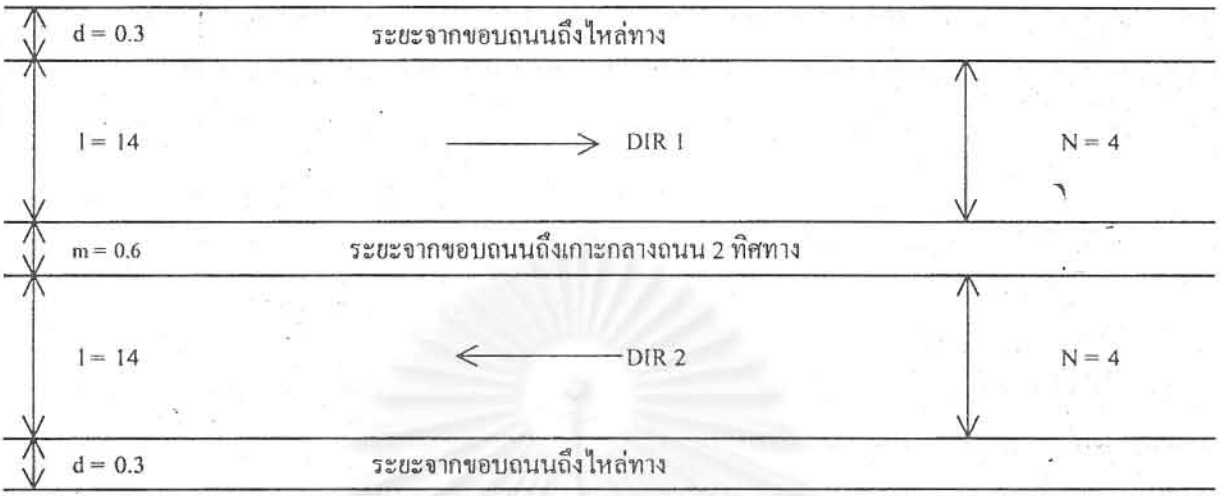
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	1.00	0.219
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	1.00	0.247

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	2.489	3.290	0	30.75	9.856	45	24.02
DIR 2	25	2.489	3.290	0	30.75	10.889	45	23.31

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง phase - 2



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	362	3.5	0.6	0	0
DIR2	410	3.5	0.6	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\ C \times N \times PHF \times Fhv\ ]$$

$$Fhv = 1/[\ 1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\ ]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

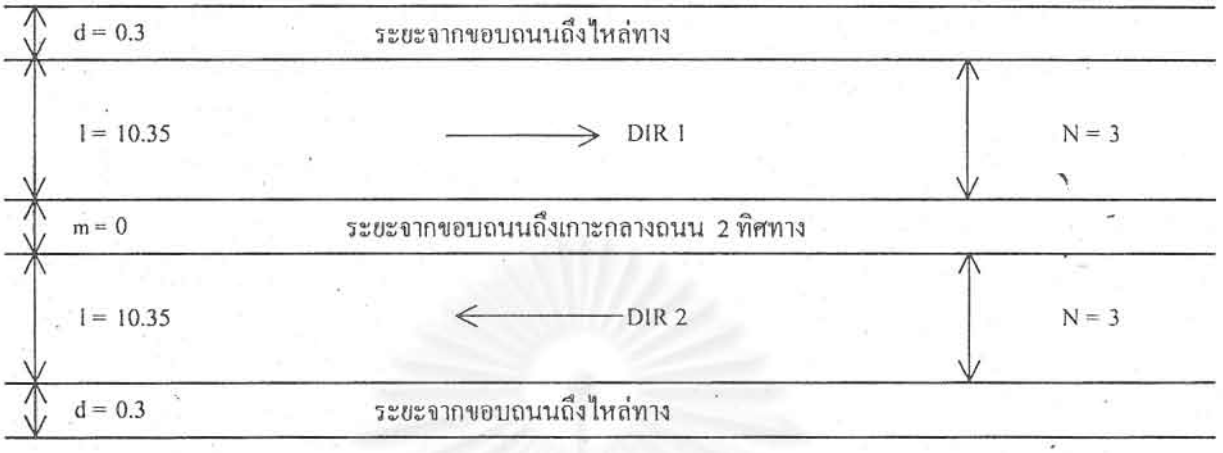
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.049
DIR 2	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.056

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	3.942	45	31.94
DIR 2	25	0.322	2.800	0	35.00	4.173	45	31.76

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง Phase - 2



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	362	3.25	0.3	0	0
DIR1	410	3.25	0.3	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

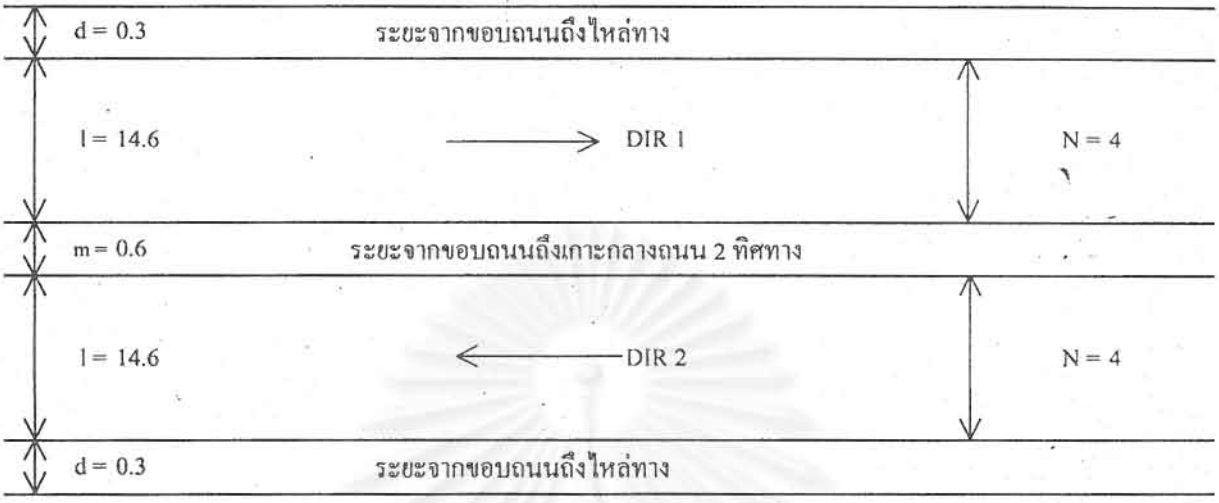
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	1.00	0.066
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	1.00	0.074

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	2.489	3.290	0	30.75	4.505	45	27.67
DIR 2	25	2.489	3.290	0	30.75	4.773	45	27.49

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ก่อนการก่อสร้าง phase - 3



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1338	3.5	0.6	0	0
DIR2	1412	3.5	0.6	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

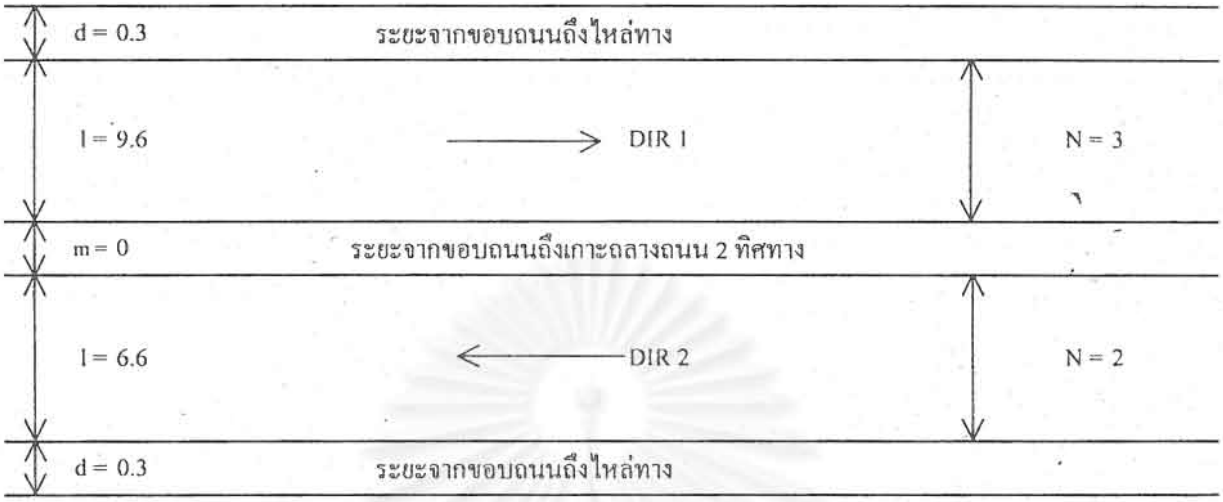
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.182
DIR 2	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.192

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	8.517	45	28.38
DIR 2	25	0.322	2.800	0	35.00	8.876	45	28.10

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ระหว่างการก่อสร้าง Phase - 3



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1338	3	0.3	0	0
DIR1	1412	3	0.3	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt (Et - 1) + Pb (Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf (1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

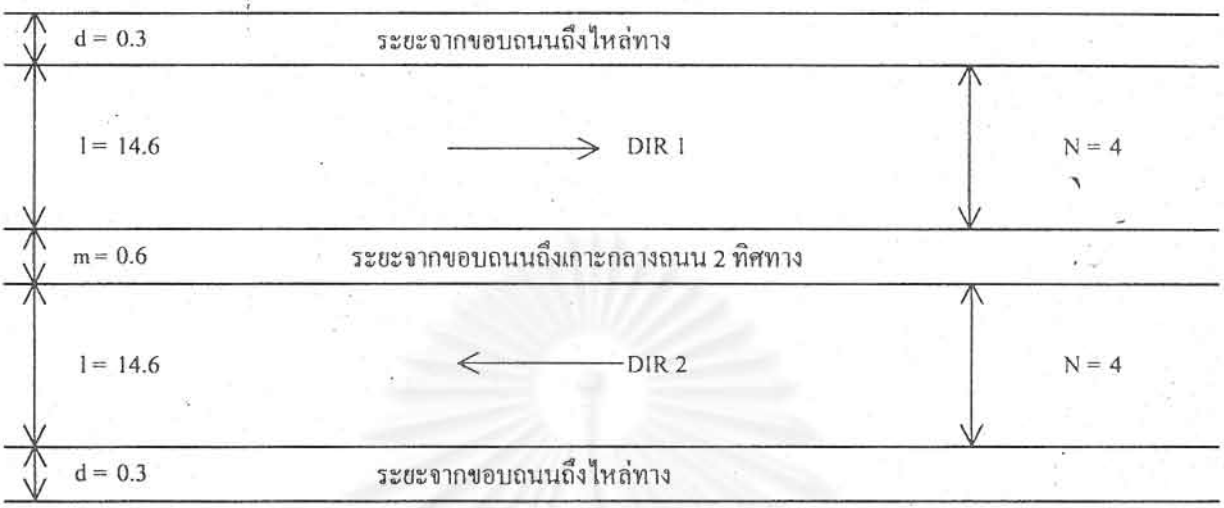
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	1.00	0.242
DIR 2	2000	2	0.92	1.5	1.5	1.00	0.384

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	3.290	0	24.18	10.703	45	18.43
DIR 2	25	6.600	3.290	0	24.18	16.183	45	15.48

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง phasc - 3



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	401	3.5	0.6	0	0
DIR2	424	3.5	0.6	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\ C \times N \times PHF \times Fhv\ ]$$

$$Fhv = 1/[\ 1 + Pt\ (Et - 1) + Pb\ (Eb - 1)\ ]$$

$$Sn = Sf\ (1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

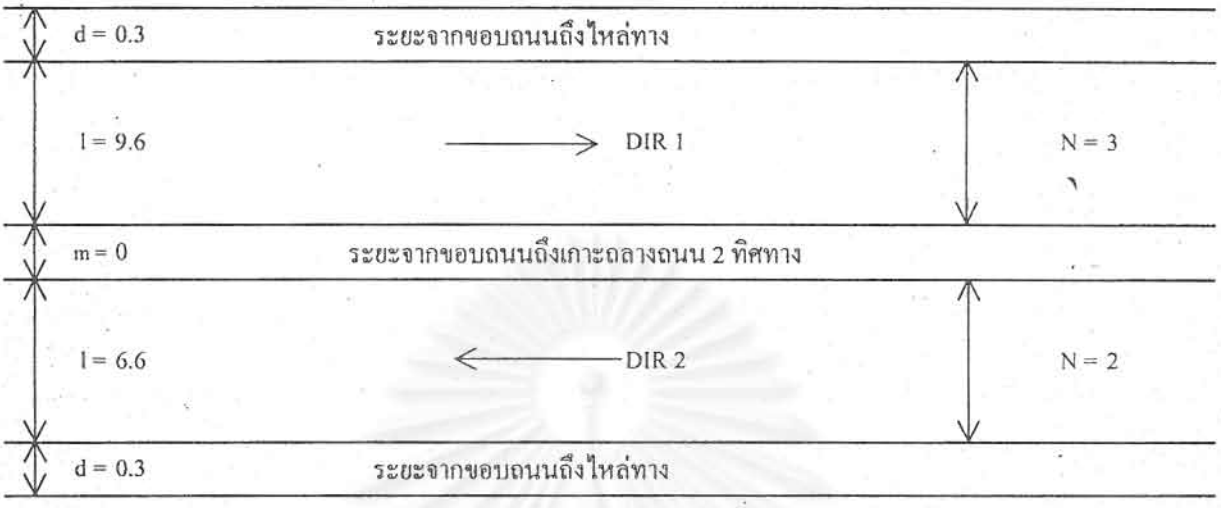
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.055
DIR 2	2000	4	0.92	1.5	1.5	1.00	0.058

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	4.140	45	31.78
DIR 2	25	0.322	2.800	0	35.00	4.239	45	31.71

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง Phase - 3



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	401	3	0.3	0	0
DIR1	424	3	0.3	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	1.00	0.073
DIR 2	2000	2	0.92	1.5	1.5	1.00	0.115

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	3.290	0	24.18	4.739	45	21.63
DIR 2	25	6.600	3.290	0	24.18	6.165	45	20.86

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางวัน

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของ Phase - 2

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.425	1207	8.055	8.624	147.75	28.88	24.02	292	531	823
DIR 2	0.425	1366	8.119	8.721	147.75	28.27	23.31	349	645	994

ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของ Phase - 3

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCN (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.93	1338	8.1076	9.513	147.75	28.38	18.43	1,749	3,500	5,249
DIR 2	0.93	1412	8.1374	10.148	147.75	28.10	15.48	2,640	5,627	8,267

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางคืน

ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของ Phase - 2

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.425	362	7.953	8.543	147.75	31.94	27.67	91	110	201
DIR 2	0.425	410	8.106	8.652	147.75	31.76	27.49	95	126	221

ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของ Phase - 3

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.93	401	8.0761	9.340	147.75	31.78	21.63	472	815	1,286
DIR 2	0.93	424	8.1063	9.972	147.75	31.71	20.86	735	954	1,689

โครงการที่ 3

มูลค่าโครงการ 228,000,000 บาท

ความยาวของโครงการ 1.47 กม. ระยะเวลาก่อสร้าง 540 วัน

ราคาค่าก่อสร้างต่อกม. 155,102,041 บาท /กม.

อัตราค่าปรับ 0.1 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 228,000 บาทต่อวัน

การก่อสร้าง Phase 2

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้ใช้ถนน Phase 2

- ในเวลากลางวัน 2,138 บาท/ชม. /กม/ 1 ช่องจราจร
- ในเวลากลางคืน 496 บาท/ชม. /กม/ 1 ช่องจราจร

63,205 บาท/ วัน /กม.

ผลกระทบต่อการจราจร : Phase 2 382 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 24,144,273 บาท/ กม. หรือ 15.57 % ของโครงการ

การก่อสร้าง Phase 3

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้ใช้ถนน Phase 3

- ในเวลากลางวัน 4,844 บาท/ชม. /กม./1 ช่องจราจร
- ในเวลากลางคืน 1,066 บาท/ชม. /กม./1 ช่องจราจร

212,791 บาท /วัน /กม.

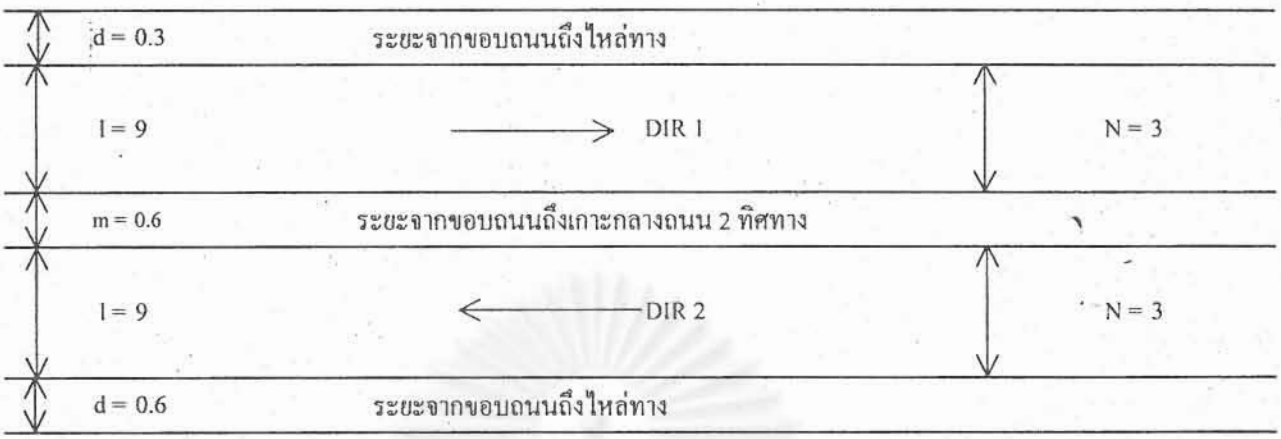
ผลกระทบต่อการจราจร : Phase 3 245 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 52,133,727 บาท /กม. หรือ 33.61 % ของโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการที่ 4

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ก่อนการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	2468	3.00	0.6	8.19	1.00
DIR2	2298	3.00	0.6	8.19	1.00

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

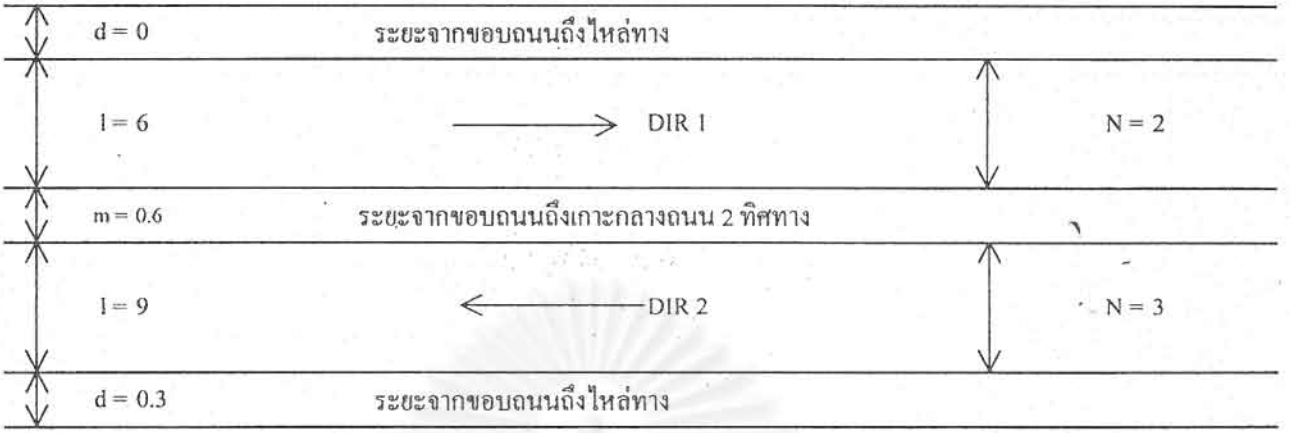
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.96	0.468
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.96	0.435

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	2.800	0	24.96	19.625	45	14.07
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	18.255	45	14.83

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางวัน - ระหว่างการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	2468	3	0.3	8.19	1.00
DIR1	2298	3	0.6	8.19	1.00

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(\,1 - D/Dj\,)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

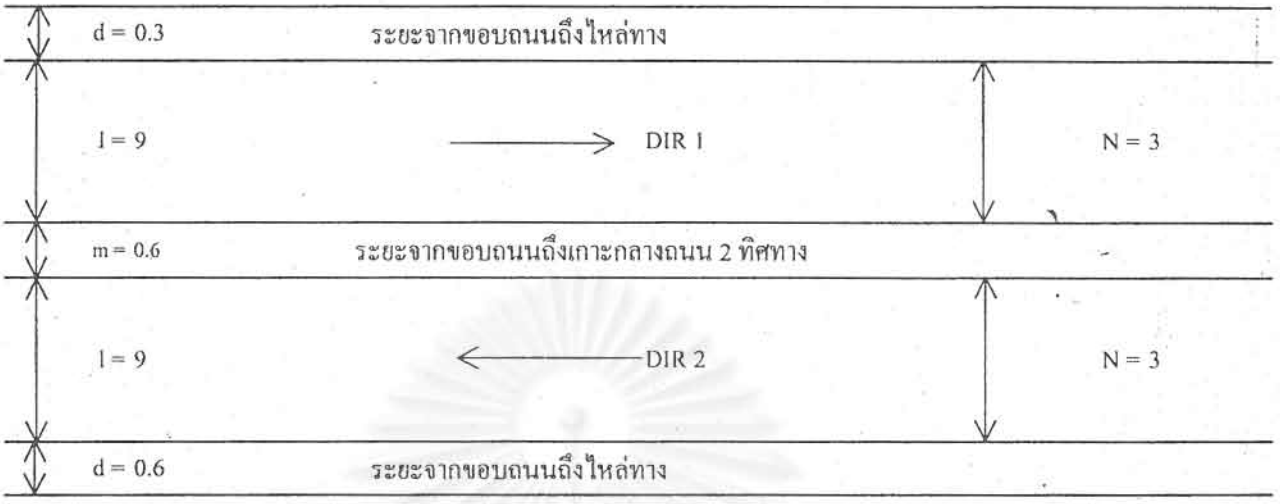
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et (T - 1)	Eb (T - 1)	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.96	0.701
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.96	0.435

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 2)	F_{LC} (T - 3)	Fm (T - 4)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 5)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	3.290	0	24.18	29.957	45	8.08
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	18.255	45	14.83

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	740	3.00	0.6	8.19	1.00
DIR2	689	3.00	0.6	8.19	1.00

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

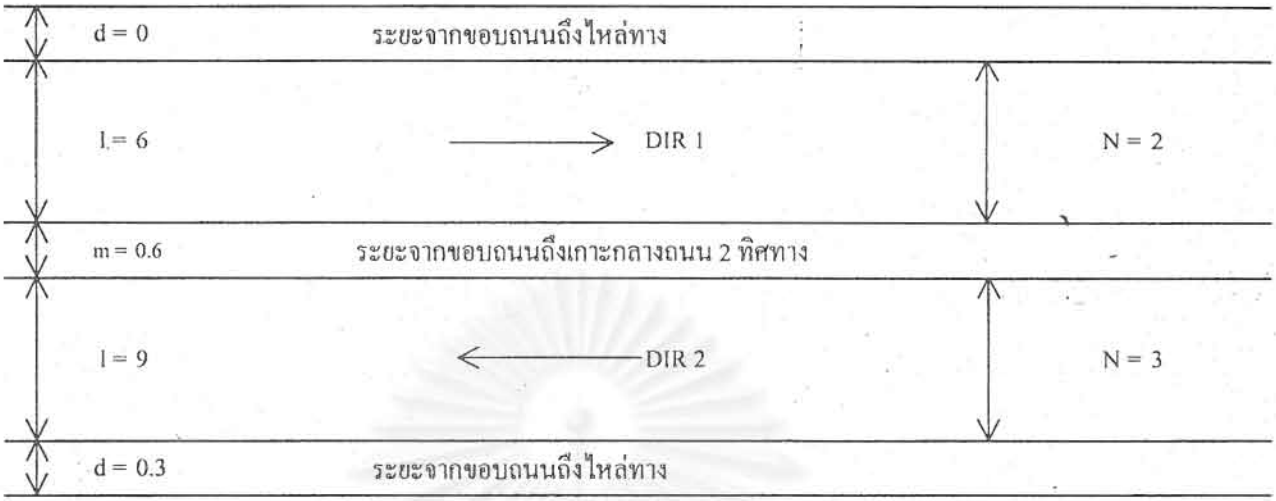
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.96	0.140
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.96	0.131

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	2.800	0	24.96	7.031	45	21.06
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	6.718	45	21.23

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	740	3	0.3	8.19	1.00
DIR2	689	3	0.6	8.19	1.00

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.96	0.210
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.96	0.131

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	3.290	0	24.18	9.528	45	19.06
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	6.718	45	21.23

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางวัน

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.30	2468	10.513	12.910	164.83	14.07	8.08	1,775	6,429	8,204
DIR 2	0.30	2298	10.310	10.310	164.83	14.83	14.83	0	0	0

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางคืน

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.30	740	9.055	9.395	164.83	21.06	19.06	76	183	258
DIR 2	0.30	689	9.028	9.028	164.83	21.23	21.23	0	0	0

โครงการที่ 4

มูลค่าโครงการ 82,430,000 บาท

ความยาวของโครงการ 3.58 กม. ระยะเวลาการก่อสร้าง 382 วัน

อัตราค่าปรับ 0.1 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 82,430 บาทต่อวัน

ขอบเขตการศึกษา : ปริมาณการจราจรในเวลากลางคืนจะเป็น 30% ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน โครงการนี้ทำการก่อสร้างในเวลากลางคืนปิด 1 ช่องการจราจร และปิดถนนในเวลากลางวันโดยไม่มีการก่อสร้าง 1 ช่องจราจร ระยะทาง 300 เมตร เป็นเวลา 300 วัน

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน

- ในเวลากลางวัน 27,347 บาท/ ชม./ กม./ 1 ช่องจราจร
- ในเวลากลางคืน 861 บาท/ ชม./ กม./ 1 ช่องจราจร

101,548 บาท /วัน

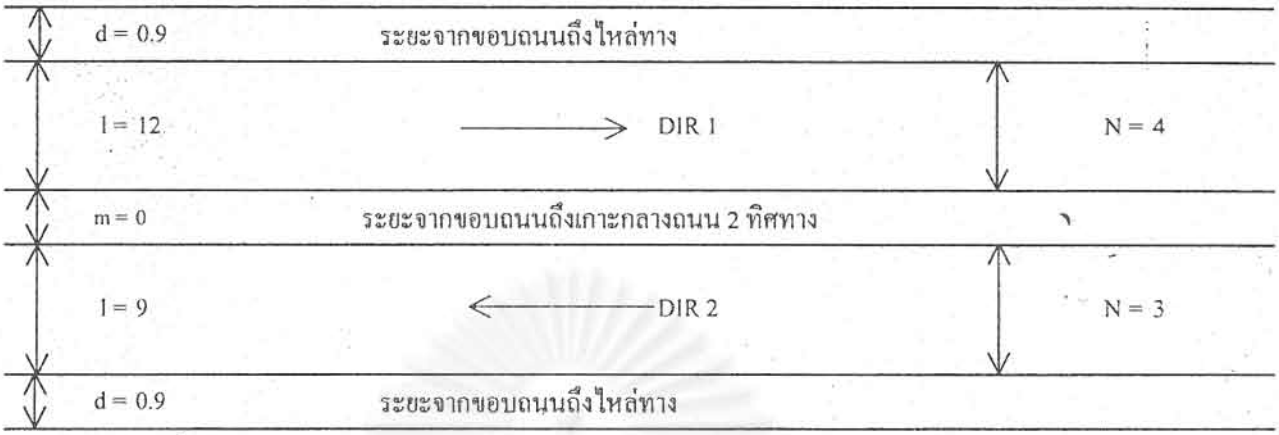
จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 300 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 30,464,479 บาท. หรือ 36.96 % ของโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการที่ 5

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	858	3.00	0.9	9.92	0.51
DIR2	814	3.00	0.9	9.81	1.17

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

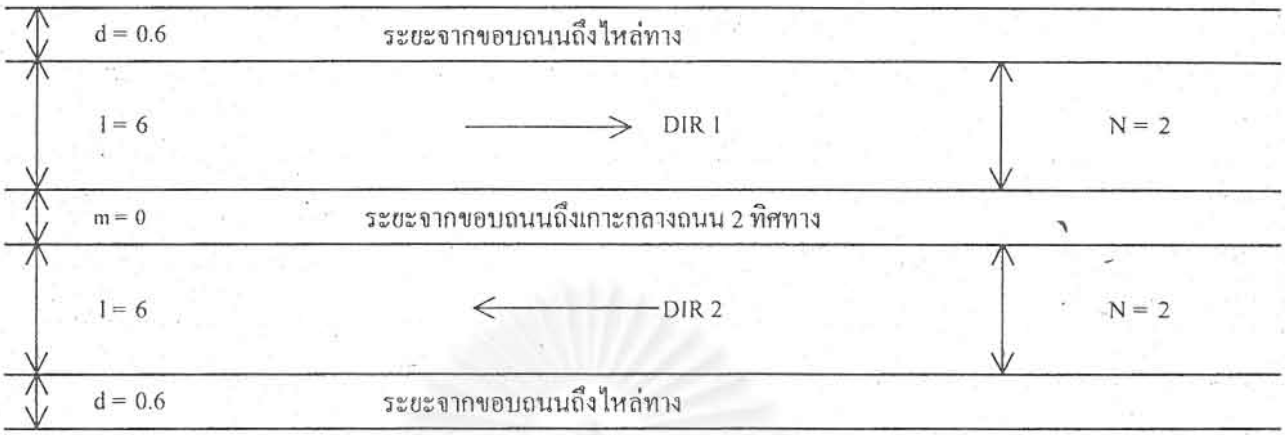
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	4	0.92	1.5	1.5	0.95	0.123
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.95	0.156

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.3)	F_{LC} (T - 3.2)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	2.362	1.6	23.10	6.441	45	19.79
DIR 2	25	6.600	2.362	1.6	23.10	7.593	45	19.20

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง ปิดทั้งสะพาน



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	858	3	0.6	9.92	0.51
DIR1	814	3	0.6	9.81	1.17

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.95	0.245
DIR 2	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.95	0.233

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.3)	F_{LC} (T - 3.2)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	2.800	1.6	22.40	10.815	45	17.02
DIR 2	25	6.600	2.800	1.6	22.40	10.371	45	17.24

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T -3.5)	W (T -3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.56	858	9.266	9.798	163.80	19.79	17.017	255	648	903
DIR 2	0.56	814	9.370	9.751	163.80	19.20	17.238	173	442	616

โครงการที่ 5

มูลค่าโครงการ 13,198,814 บาท

ความยาวของโครงการ 0.56 กม. ระยะเวลาการก่อสร้าง 90 วัน

อัตราค่าปรับ 0.1 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 13,199 บาทต่อวัน

ขอบเขตการศึกษา : การก่อสร้างจะอยู่ในช่วงกลางคืน ปริมาณการจราจรคิด 30% ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน โดยปิดทั้งสะพาน เป็นระยะทาง 0.56 กม. ในเวลา 22.00 - 05.00 น

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน

- ในเวลากลางคืน 905 บาท/ ชม./ กม./1 ช่องจราจร

10,628 บาท /วัน

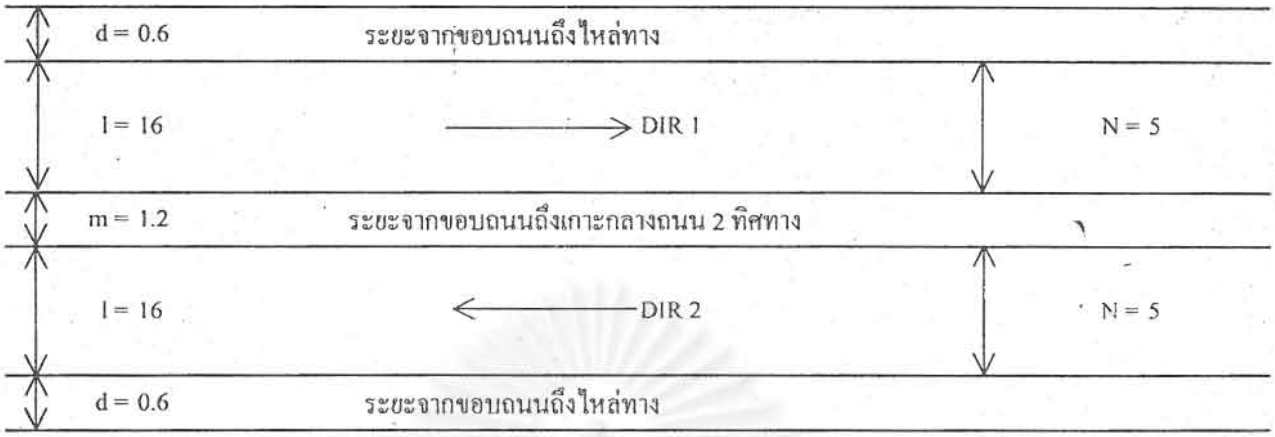
จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 15 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 159,427 บาท. หรือ 1.21 % ของโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการที่ 6

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง : ช่วง 1 ปิดสะพานขาเข้าเมือง 2 ช่องจราจร



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1127	3.00	1.2	1.16	1.72
DIR2	1303	3.00	1.2	0.96	3.65

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

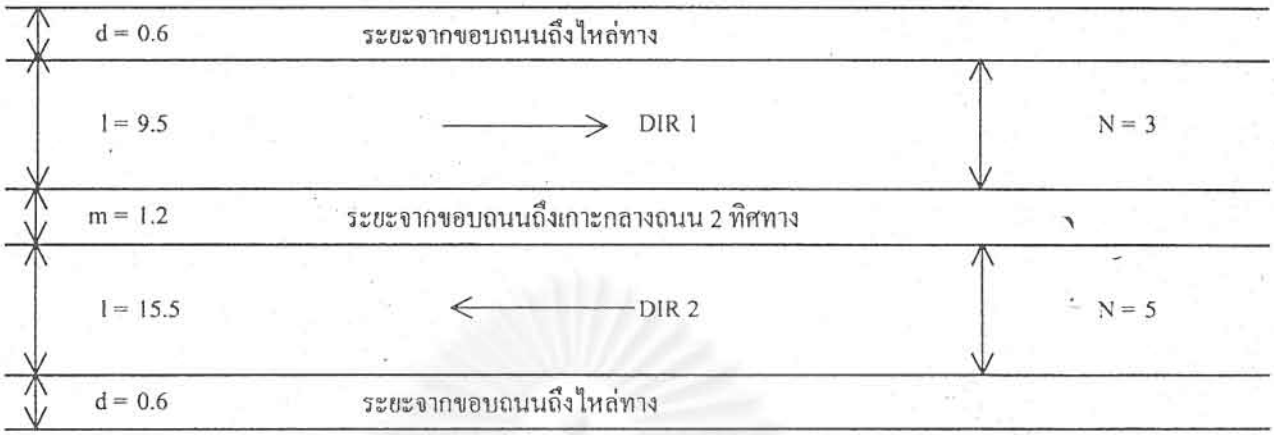
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	5	0.92	1.5	1.5	0.99	0.124
DIR 2	2000	5	0.92	1.5	1.5	0.98	0.145

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	1.956	0.00	26.31	6.475	45	22.52
DIR 2	25	6.600	1.956	0.00	26.31	7.206	45	22.10

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1127	3	0.6	1.16	1.72
DIR2	1303	3	1.2	0.96	3.65

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

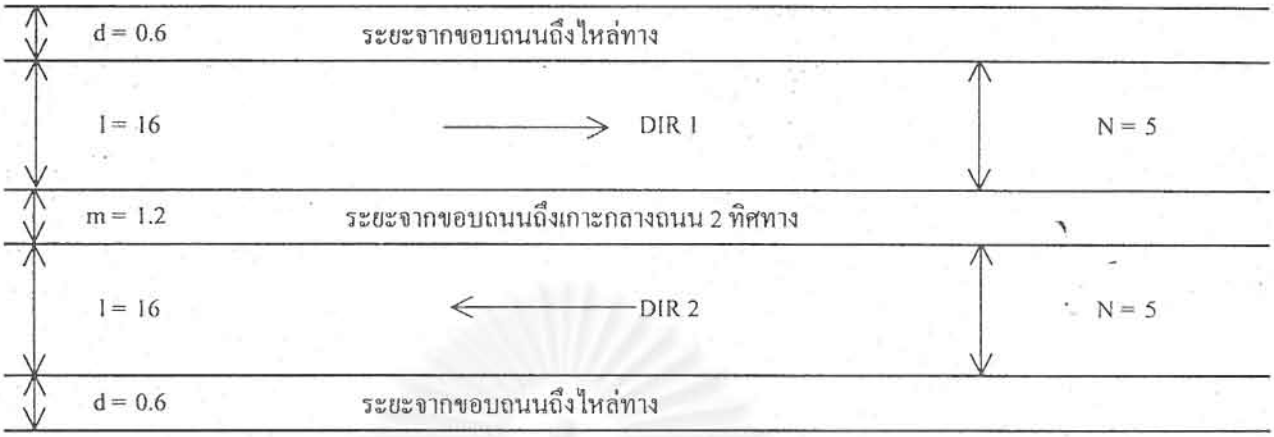
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.99	0.207
DIR 2	2000	5	0.92	1.5	1.5	0.98	0.145

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	2.800	0	24.96	9.419	45	19.74
DIR 2	25	6.600	1.956	0	26.31	7.206	45	22.10

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง : ช่วง 2 ปิดสะพานขาออกเมือง 2 ช่องจราจร



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1127	3.00	1.2	1.16	1.72
DIR2	1303	3.00	1.2	0.96	3.65

<u>วิธีการคำนวณ</u>

$$V/C = V/[\ C \times N \times PHF \times Fhv\ ]$$

$$Fhv = 1/[\ 1 + Pt\ (Et - 1) + Pb\ (Eb - 1)\ ]$$

$$Sn = Sf\ (1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

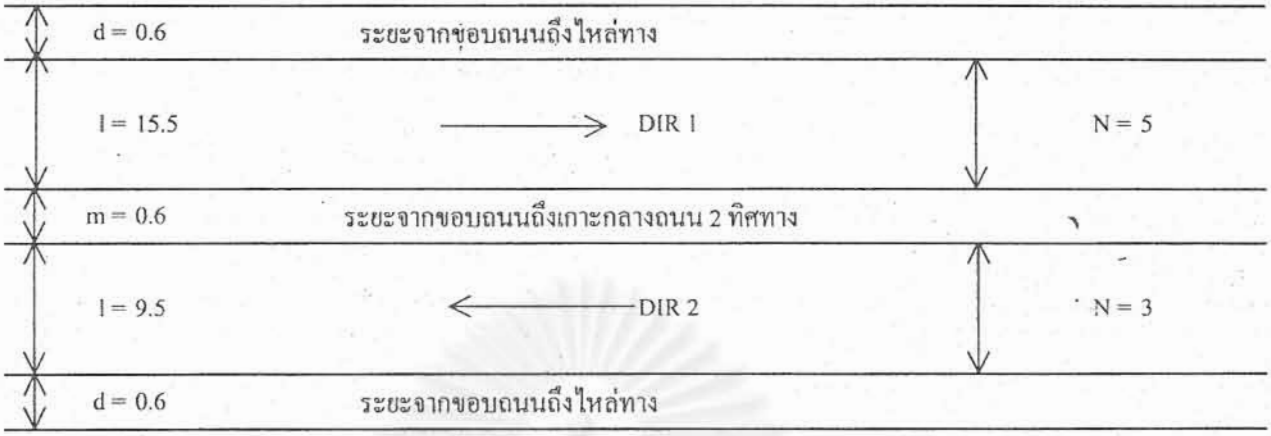
<u>การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)</u>

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	5	0.92	1.5	1.5	0.99	0.124
DIR 2	2000	5	0.92	1.5	1.5	0.98	0.145

<u>ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)</u>

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	1.956	0.00	26.31	6.475	45	22.52
DIR 2	25	6.600	1.956	0.00	26.31	7.206	45	22.10

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	1127	3	1.2	1.16	1.72
DIR2	1303	3	0.6	0.96	3.65

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	5	0.92	1.5	1.5	0.99	0.124
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.98	0.241

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	1.956	0	26.31	6.475	45	22.52
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	10.666	45	19.04

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

ผลกระทบที่เกิดขึ้น : ช่วง 1 - ขาเข้าเมือง

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.27	1127	8.833	9.274	154.55	22.52	19.74	133	292	424
DIR 2	0.27	1303	8.894	8.894	154.55	22.10	22.10	0	0	0

ผลกระทบที่เกิดขึ้น : ช่วง 2 - ขาออกเมือง

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.27	1127	8.833	8.833	154.55	22.52	22.52	0	0	0
DIR 2	0.27	1303	8.894	9.399	154.55	22.10	19.04	176	390	566

โครงการที่ 6

มูลค่าโครงการ 4,560,447 บาท

ความยาวของโครงการ 0.267 กม. ระยะเวลาการก่อสร้าง 90 วัน

อัตราค่าปรับ 0.1 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 4,560 บาทต่อวัน

ขอบเขตการศึกษา : การก่อสร้างจะอยู่ในช่วงกลางคืน ปริมาณการจราจรคิด 30% ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน การปิดการจราจรเป็น 2 ช่วง คือ ปิดขาเข้าเมือง 12 วัน และปิดขาออกเมือง 12 วัน โดยปิดทั้งสะพาน เป็นระยะทาง 0.27 กม. ในเวลา 21.00 - 05.00 น

การก่อสร้างช่วง 1 : ขาเข้าเมือง

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน 795 บาท/ ชม./ กม./1 ช่องจราจร

3,396 บาท /วัน

จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 12 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 40,751 บาท หรือ 0.89 % ของโครงการ

การก่อสร้างช่วง 1 : ขาเข้าเมือง

ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน 1,059 บาท/ ชม./ กม./ 1 ช่องจราจร

4,525 บาท /วัน

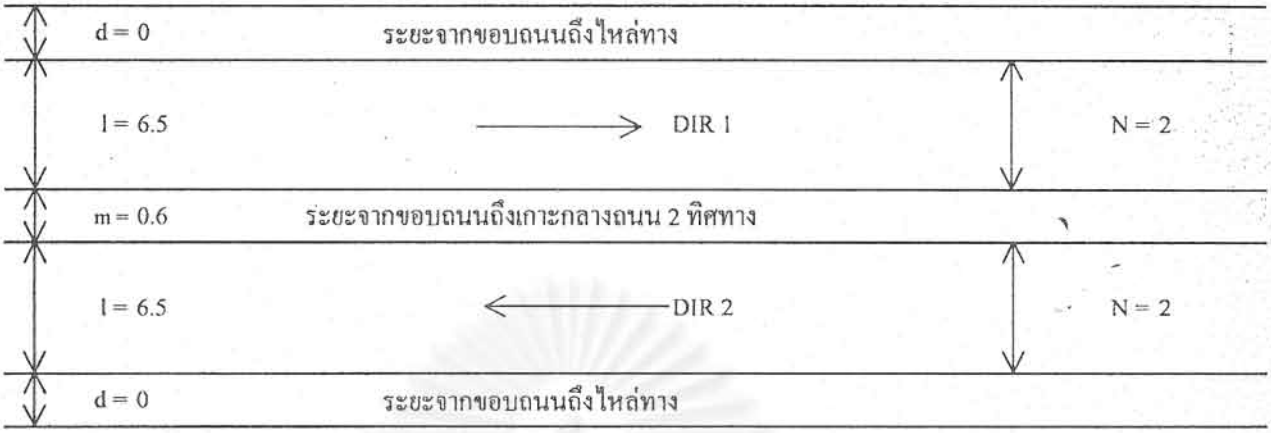
จำนวนวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 12 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 54,304 บาท หรือ 1.19 % ของโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการที่ 7

ลักษณะทางกายภาพ - ก่อนการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทา (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	148	3.25	0.3	0	0
DIR2	141	3.25	0.3	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\,C \times N \times PHF \times Fhv\,]$$

$$Fhv = 1/[\,1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\,]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

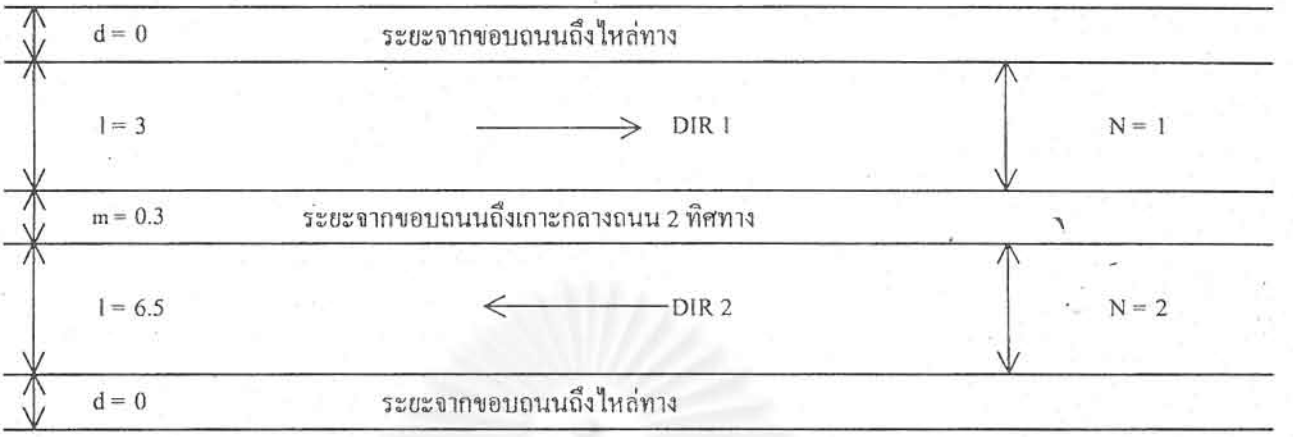
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.50	1.50	1.00	0.040
DIR 2	2000	2	0.92	1.50	1.50	1.00	0.038

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	2.489	4.380	0	29.01	3.646	45	26.66
DIR 2	25	2.489	4.380	0	29.01	3.580	45	26.70

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทา (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR 1	148	3.00	0	0	0
DIR 2	141	3.25	0.3	0	0

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	1	0.92	1.5	1.5	1.00	0.081
DIR 2	2000	2	0.92	1.5	1.5	1.00	0.038

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	6.600	5.248	0	21.04	5.008	45	18.70
DIR 2	25	2.489	4.380	0	29.01	3.580	45	26.70

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCn - VOCa)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.300	148	8.298	9.462	157.21	26.66	18.70	52	112	163
DIR 2	0.300	141	8.293	8.293	157.21	26.70	26.70	0.00	0.00	0.00

โครงการที่ 7

มูลค่าโครงการ 36,684,950 บาท

ความยาวของโครงการ 1.173 กม. ระยะเวลาการก่อสร้าง 300 วัน

ราคาค่าก่อสร้างต่อกม. 31,287,804 บาท /กม.

อัตราค่าปรับ 0.25 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 91,712 บาท /วัน

ขอบเขตการศึกษา การก่อสร้างจะอยู่ในช่วงกลางคืน ปริมาณการจราจรคิด 30% ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน โดยจะปิดถนน 1 ช่องการจราจร เป็นระยะทาง 300 เมตร ทุกวันเวลา 21.00 - 05.00 น.จนโครงการเสร็จ ซึ่งมีผลกระท กับการจราจรเป็นเวลา 270 วัน

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้ใช้ถนน

ในเวลากลางคืน 544 บาท /ชม. /กม./1 ช่องจราจร

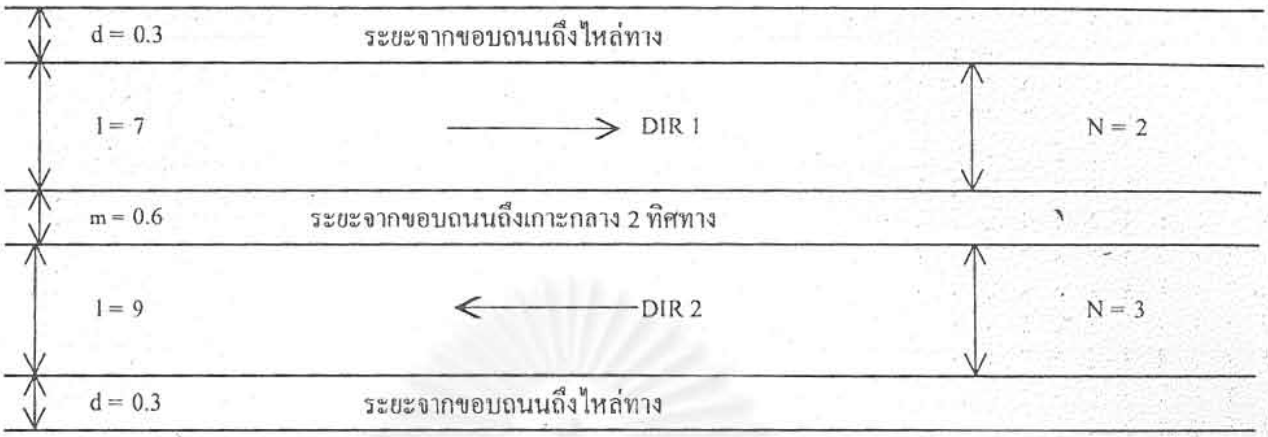
1,307 บาท /วัน

จำนานวันที่มีผลกระทบกับการจราจร 270 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 352,801 บาท หรือ 0.96 % ของโครงการ

โครงการที่ 8

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง ช่วงที่1



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทา (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	490	3.5	0.6	1.59	1.27
DIR2	183	3.00	0.6	1.59	1.27

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)]$$

$$Sn = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

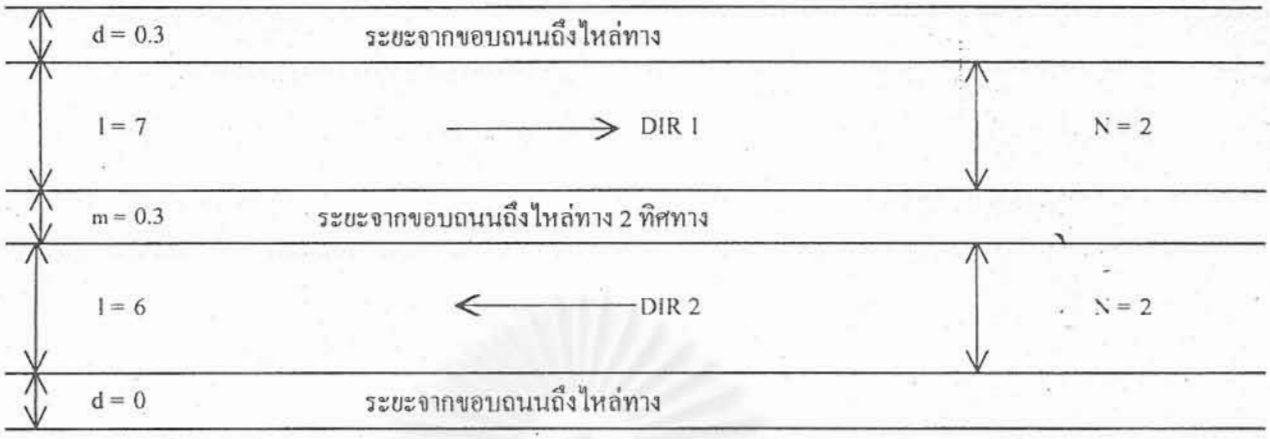
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.99	0.135
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.99	0.034

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	6.857	45	29.67
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	3.449	45	23.05

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง ช่วงที่1



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทา (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	490	3.5	0.6	1.59	1.27
DIR2	183	3	0	1.59	1.27

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[\ C \times N \times PHF \times Fhv\ ]$$

$$Fhv = 1/[\ 1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)\ ]$$

$$Sa = Sf(1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

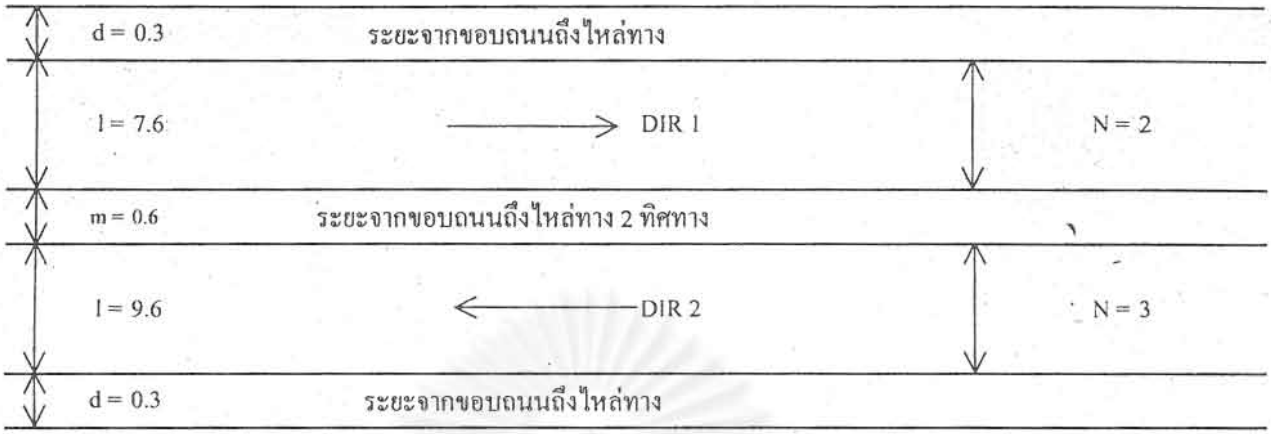
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.99	0.135
DIR 2	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.99	0.050

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	6.857	45	29.67
DIR 2	25	6.600	3.812	0	23.34	3.975	45	21.28

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ก่อนการก่อสร้าง ช่วงที่ 2



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ระยะขอบถนนถึงไหล่ทา (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	206	3.5	0.6	4.25	1.34
DIR2	324	3	0.6	4.25	1.34

วิธีการคำนวณ

$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$

$Fhv = 1/[1 + Pt (Et - 1) + Pb (Eb - 1)]$

$Sn = Sf (1 - D/Dj)$

$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$

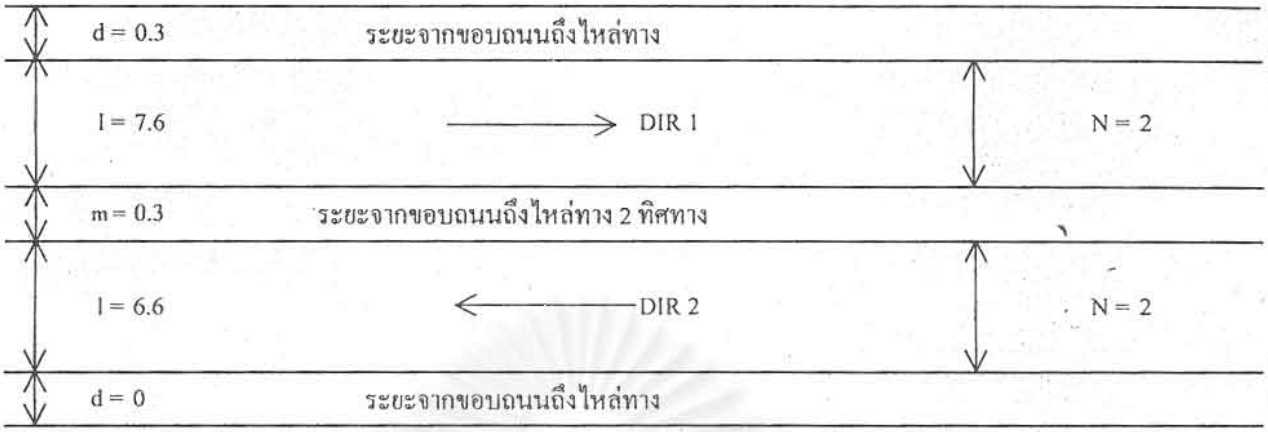
การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.97	0.058
DIR 2	2000	3	0.92	1.5	1.5	0.97	0.060

ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (Sn)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sn (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	4.239	45	31.71
DIR 2	25	6.600	2.800	0	24.96	4.306	45	22.57

ลักษณะทางกายภาพในเวลากลางคืน - ระหว่างการก่อสร้าง ช่วงที่ 2



	ปริมาณการจราจร (PCU/hr)	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ความกว้างไหล่ทาง (เมตร)	% รถเมล์	% รถบรรทุก
DIR1	206	3.5	0.6	4.25	1.34
DIR2	324	3	0	4.25	1.34

วิธีการคำนวณ

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv]$$

$$Fhv = 1/[1 + Pt (Et - 1) + Pb (Eb - 1)]$$

$$Sa = Sf (1 - D/Dj)$$

$$Sf = Sfi - Fw - F_{LC} - Fm$$

การหาปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio)

	C	N	PHF	Et	Eb	Fhv	V/C
DIR 1	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.97	0.058
DIR 2	2000	2	0.92	1.5	1.5	0.97	0.091

ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (Sa)

	Sfi (mph)	Fw (T - 3.2)	F_{LC} (T - 3.3)	Fm (T - 3.1)	Sf (กม./ชม.)	D (T - 3.4)	Dj	Sa (กม./ชม.)
DIR 1	25	0.322	2.800	0	35.00	4.239	45	31.71
DIR 2	25	6.600	3.812	0	23.34	5.346	45	20.57

การคำนวณผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ในเวลากลางคืน

$$RUC = \Delta VOC + DDC$$

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCn - VOCa)$$

$$DDC = [(L/Sa) - (L/Sn)] \times ADT \times W$$

ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของ ช่วงที่ 1

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.3	490	9.09	9.09	145.4	29.67	29.67	0	0	0
DIR 2	0.3	183	8.76	9.17	145.4	23.05	21.28	23	29	51

ผลกระทบที่เกิดขึ้น ของ ช่วงที่ 2

	L (กม.)	ADT (PCU/hr)	VOCn (T - 3.5)	VOCa (T - 3.5)	W (T - 3.6)	Sn (กม./ชม.)	Sa (กม./ชม.)	VOC (บาท/ชม)	DDC (บาท/ชม)	RUC (บาท/ชม)
DIR 1	0.3	206	8.13	8.13	145.4	31.71	31.71	0	0	0
DIR 2	0.3	324	9.03	9.74	145.4	22.57	20.57	69	61	130

โครงการที่ 8

มูลค่าโครงการ 72,653,000 บาท

ความยาวของโครงการ 2.441 กม. ระยะเวลาการก่อสร้าง 330 วัน

ราคาค่าก่อสร้างต่อกม. 29,763,621 บาท /กม.

อัตราค่าปรับ 0.25 %ต่อวัน หรือมีมูลค่า 181,633 บาทต่อวัน

ขอบเขตการศึกษา การก่อสร้างจะอยู่ในช่วงกลางคืน ปริมาณการจราจรคิด 30% ของปริมาณการจราจรในเวลากลางวัน โดยจะปิดถนน 1 ช่องการจราจร เป็นระยะทาง 300 เมตร ทุกวันเวลา 21.00 - 05.00 น.จนโครงการเสร็จ

การก่อสร้างช่วงที่ 1

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้ใช้ถนน ช่วงที่ 1

- ในเวลากลางคืน 171 บาท /ชม. /กม / 1 ช่องจราจร

411 บาท/ วัน

ผลกระทบต่อการจราจร ช่วงที่ 1 155 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 63,679 บาท หรือ 0.09 % ของโครงการ

การก่อสร้างช่วงที่ 2

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นต่อผู้ใช้ถนน ช่วงที่ 2

- ในเวลากลางคืน 433 บาท /ชม. หรือ

1,039 บาทต่อวัน

ผลกระทบต่อการจราจร ช่วงที่2 138 วัน

ผลกระทบต่อโครงการ 143,423 บาท หรือ 0.20 % ของโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย