ห้องสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การพัฒนาแบบจำลองการประเมินความเสียหายจากความล่าช้าในการก่อสร้างที่ส่งผลกระทบต่อผิวจราจร

แบบจำลองในการประเมินความเสียหายจากความล่าช้าในการก่อสร้างของการศึกษานี้แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ผลเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อเจ้าของงาน และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสาธารณะ ในส่วนของผลเสียหายต่อเจ้าของงานจะคิดผลเสียหายของหน่วยงานรัฐ 3 หน่วยงาน ได้แก่ การประปานครหลวง การไฟฟ้านครหลวง และกรุงเทพมหานคร เนื่องจากมีพารามิเตอร์ที่ทำให้เกิดความเสียหายแตกต่างกัน แต่ในส่วนของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนนั้นมีแนวทางในการคิดที่เหมือนกัน เนื่องจากการดำเนินการก่อสร้างของทุกหน่วยงานมักส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนที่เหมือนกัน

3.1 การคิดผลเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเจ้าของงาน

จะเห็นได้ว่าผลเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อเจ้าของงานจากความล่าช้าในการก่อสร้าง มีหลายพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 2.3 แล้ว ในการศึกษานี้จะพิจารณาในส่วนที่สามารถวัดค่าเป็นตัวเงินได้เท่านั้น จึงเห็นได้ว่าผลเสียหายที่เกิดขึ้นจะมีมูลค่าต่ำกว่าความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจริง โดยพิจารณาจากรายได้ที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากงานล่าช้า ค่าเช่าพื้นที่เพื่อประกอบกิจการในเชิงพาณิชย์ ค่าเสียโอกาสของเจ้าของงาน และหักด้วยค่าดำเนินการ ค่าซ่อมแซมและค่าบริหารจัดการ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนนี้หน่วยงานต่างๆยังไม่ต้องใช้จ่ายในกรณีที่งานก่อสร้างล่าช้ากว่ากำหนด ส่วนค่าใช้จ่ายของผู้ควบคุมงานและการตรวจสอบทางวิศวกรรมที่เพิ่มขึ้นนั้นจะไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากมีมูลค่าน้อยมากๆเมื่อเทียบกับมูลค่าของงานก่อสร้าง ดังนั้นแบบจำลองในส่วนของผลเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเจ้าของงานควรพิจารณา ดังสมการที่ 3.1

$$LD = REV - OMA + OPP + USB \qquad (3.1)$$

เมื่อ LD = ความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเจ้าของงาน

REV = รายได้จากการเปิดดำเนินการ

OMA = ค่าดำเนินการ ค่าซ่อมแซมและค่าบริหารจัดการ

OPP = ค่าเสียโอกาสของเจ้าของงาน

USB = ผลประโยชน์ที่สูญเสียจากการใช้โครงการก่อสร้าง

แบบจำลองดังกล่าวสามารถใช้ได้กับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค ความเหมาะสมในการใช้พารามิเตอร์นั้นขึ้นอยู่กับว่าพารามิเตอร์ใดจะมีผลทำให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยงานนั้นๆเมื่อโครงการต้องล่าช้ากว่ากำหนด บางโครงการใช้ 3 พารามิเตอร์ เช่น โครงการก่อสร้างของการประปานครหลวง และการไฟฟ้านครหลวง เนื่องจากมิได้ประเมินประโยชน์ที่ประชาชนได้รับที่วัดจากความพึงพอใจในการบริโภคน้ำประปาหรือไฟฟ้า เพราะประเมินได้ยาก หรือบางโครงการอาจใช้เพียง 2 พารามิเตอร์ เช่น โครงการก่อสร้างของกรุงเทพมหานคร เนื่องจากการก่อสร้างโดยส่วนใหญ่เป็นโครงการก่อสร้างขั้นพื้นฐานเพื่อให้ประชาชนมีความสะดวกในการใช้ประโยชน์จากโครงการเหล่านั้นโดยที่ไม่มีรายได้เป็นค่าตอบแทน จึงคิดจากการเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์จากโครงการก่อสร้างดังกล่าว และภาระในการจ่ายดอกเบี้ยเงินกู้ที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น ดังนั้นพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาเพื่อนำมาประเมินความเสียหายจากความล่าช้าในการก่อสร้างของแต่ละหน่วยงาน มีดังต่อไปนี้

การประปานครหลวง

การประปานครหลวงเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการภายใต้ภาระกิจหลัก คือ การจัดหา การผลิตและจำหน่ายน้ำสะอาดที่ได้มาตรฐานเพื่อการอุปโภคและบริโภคของประชาชน ทำให้จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแผนการผลิตจ่ายน้ำ และบริการเพื่อให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ และสามารถให้บริการที่ดีแก่ประชาชนได้ทุกสถานการณ์ จึงจำเป็นต้องมีแผนในการลงทุนเพื่อขยายระบบงาน และการให้บริการสำหรับผู้อยู่อาศัย ธุรกิจ รัฐวิสาหกิจรวมถึงหน่วยงานราชการ และอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้นถ้าการก่อสร้างล่าช้ากว่ากำหนดทำให้ไม่สามารถให้บริการต่อผู้ใช้น้ำได้ มีผลทำให้ผู้ใช้น้ำเสียโอกาสจากการใช้ประโยชจากโครงการก่อสร้าง และเกิดความรู้สึกที่ไม่ดีต่อองค์กร นอกจากนี้ยังสูญเสียรายได้จากการดำเนินงานของโครงการ ดังนั้นผลเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อการประปานครหลวงที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ รายได้จากการขายน้ำประปา ซึ่งหักด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน รวมถึงภาระในการจ่ายดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้น ดังสมการที่ 3.2 – 3.4

$$REV = P \times Q \times L / TL / 360 \qquad (3.2)$$

$$OMA = C \times Q \times L / TL / 360 \quad (3.3)$$

$$OPP = I \times TC / 360 \quad (3.4)$$

เมื่อ P = ราคาขายน้ำประปา (บาท/ ลบ.ม.)

C = ค่าดำเนินการต่อหน่วย (บาท/ลบ.ม.)

Q = ปริมาณการใช้น้ำประปาต่อปี (ลบ.ม./ ปี)

L = ระยะทางในการก่อสร้างโครงการ (กม.)

I = อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (เปอร์เซ็นต์ / ปี)

TL = ความยาวท่อจ่ายน้ำประปา (กม.)

TC = จำนวนเงินกู้ (บาท)

เนื่องจากการประปานครหลวงมีแผนแม่บท (Master Plan) ในการลงทุนและขยายพื้นที่ให้บริการ โดยทำการวิเคราะห์การลงทุนในภาพรวมของการลงทุนทั้งแผนงาน มิได้ทำการวิเคราะห์การลงทุนในโครงการย่อยๆของแผนแม่บท ดังนั้นพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องต่างๆจึงสามารถหาได้จากรายงานประจำปีของการประปานครหลวง ซึ่งมูลค่าของพารามิเตอร์ต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามสภาพเศรษฐกิจ นโยบายของรัฐบาล รวมถึงนโยบายและแผนงานองค์กร

การศึกษานี้ใช้รายงานประจำปี 2541 (การประปานครหลวง, 2541) เป็นพื้นฐานในการกำหนดมูลค่าของพารามิเตอร์ เพื่อใช้ในการคำนวณความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อการประปานครหลวงหากการก่อสร้างดำเนินงานล่าช้ากว่ากำหนด จากรายงานประจำปีพบว่าอัตราค่าน้ำประปาจะไม่เท่ากันโดยจะแยกตามประเภทการใช้สอย ได้แก่ ประเภทที่พักอาศัย ประเภทธุรกิจ รัฐวิสาหกิจ ราชการและอื่นๆ และประเภทอุตสาหกรรม ในการศึกษานี้จะใช้อัตราค่าน้ำประปาโดยเฉลี่ย เนื่องจากไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ว่า มีประเภทของผู้ใช้น้ำจำนวนเท่าใด มีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นหรือลดลงปริมาณเท่าใดเมื่อมีการก่อสร้างโครงการ ดังนั้นในการศึกษานี้จะกำหนดอัตราค่าน้ำประปาเป็นมูลค่าเฉลี่ยต่อลบ.ม.และกำหนดปริมาณผู้ใช้น้ำเป็นมูลค่าเฉลี่ยต่อปีต่อความยาวท่อน้ำประปาทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินงานในปัจจุบัน เพื่อให้การคำนวณผลเสียหายที่เกิดขึ้นเป็นผลที่เกิดจากระยะทางที่ใช้ในการก่อสร้าง

ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน กำหนดใช้เป็นมูลค่าเฉลี่ยต่อลบ.ม. โดยคำนวณจากต้นทุนค่าน้ำ ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆด้วย โดยมิได้รวมดอกเบี้ยจ่าย และค่าธรรมเนียมเงินกู้ (Interest and Commitment Charges) เนื่องจากมูลค่าในส่วนนี้ควรเป็นค่าเสียโอกาสสำหรับการประปาที่ไม่สามารถนำเงินที่ต้องชำระค่าดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นนี้ไปลงทุนอย่างอื่นให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงานได้

จากรายงานประจำปี 2541 การประปานครหลวง กำหนดค่าน้ำเฉลี่ยต่อลบ.ม. ที่ราคา 9.37 บาท/ลบ.ม. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานค่าเสื่อมราคาและค่าบริการการจัดการ กำหนดที่ราคา 5.95 บาท/ลบ.ม. ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดต่อปี 914.8 ล้านลบ.ม. ความยาวท่อประปารวมเป็นระยะทาง 18,775 กม. ส่วนอัตราดอกเบี้ย ถ้าเป็นเงินกู้ต่างประเทศจะกำหนดที่อัตรา 2 %ต่อปี และถ้าเป็นเงินกู้ภายในประเทศจะกำหนดที่อัตรา 8 %ต่อปี เมื่อทราบข้อมูลของพารามิเตอร์ครบแล้วสามารถนำค่าของพารามิเตอร์นั้นไปทดสอบแบบจำลองในแต่ละโครงการที่นำมาเป็นกรณีศึกษา ซึ่งมีระยะทางในการก่อสร้างและมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน ผลเสียหายที่เกิดขึ้นดังกล่าวสามารถนำไปกำหนดเป็นค่าปรับที่เหมาะสมได้โดยกำหนดเป็นมูลค่าต่อวัน เนื่องจากมูลค่าที่ได้เป็นผลเสียหายที่คำนวณในรอบ 1 ปี ดังนั้นจึงต้องหารด้วย 360 เพื่อให้ได้ค่าเสียหายเป็นมูลค่า 1 วัน หน่วยงานที่จะกล่าวถึงต่อไปคือ การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้านครหลวง

เป็นหน่วยงานที่ดำเนินธุรกิจด้านจ่ายพลังงานไฟฟ้า ให้มีเพียงพอ เชื่อถือได้ ปลอดภัยในราคาที่เป็นธรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้าและสาธารณชนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงสังคม สิ่งแวดล้อม ตลอดจนเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ในปัจจุบันการลงทุนก่อสร้างของการไฟฟ้านครหลวงเพื่อขยายระบบเดิมหรืออื่นๆ มีอยู่มากในกรุงเทพมหานคร เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นทุกๆปี ถึงแม้หน่วยงานจะคำนึงถึงผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม แต่การก่อสร้างก็ยังดำเนินการโดยส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความเสียหายให้กับการไฟฟ้านครหลวงได้ ดังนั้นการประเมินความเสียหายจากความล่าช้าในการก่อสร้างเพื่อกำหนดใช้เป็นค่าปรับ ควรคำนึงถึงผลเสียหายที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจาก รายได้ที่ขาดไปจากการดำเนินงานของโครงการก่อสร้างนั้น ๆ หักด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ซ่อมแซมและบริหารจัดการ รวมถึงดอกเบี้ยเงินกู้ที่ต้องเสียเพิ่มขึ้น ซึ่งวิธีการได้มาของข้อมูลและวิธีการคิดมีความคล้ายกับการประปานครหลวง ดังนั้นจึงสามารถใช้

สมการที่ 3.2 – 3.4 ในการประเมินความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อการไฟฟ้านครหลวงได้ แต่มูลค่าของพารามิเตอร์จะแตกต่างกับการประปานครหลวง

การกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆคล้ายกับการประปานครหลวง คือ นำมาจากรายงานประจำปี 2541 ของการไฟฟ้านครหลวง (การไฟฟ้านครหลวง, 2541) โดยอัตราค่าไฟฟ้าจะเป็นค่าเฉลี่ยจากประเภทของผู้ใช้ คือ บ้านอยู่อาศัย กิจการขนาดเล็ก กิจการขนาดกลาง กิจการขนาดใหญ่ กิจการเฉพาะอย่าง กิจการและองค์กรที่ไม่แสวงกำไร มิได้รวมการใช้ไฟสาธารณะและไฟถนนที่เป็นส่วนรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง ส่วนค่าใช้จ่ายจากการดำเนินงานจะคิดจาก ค่าซื้อพลังงานไฟฟ้า ค่าใช่จ่ายในการควบคุมแบบจำหน่าย ค่าใช้จ่ายในการควบคุมบัญชี การเก็บเงินให้การบริการ ค่าใช้จ่ายในการบริหารงานและค่าใช้จ่ายทั่วไป รวมถึงค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน จากรายงานประจำปี 2541 การไฟฟ้านครหลวง กำหนดราคาขายไฟฟ้าต่อหน่วย 2.299 บาท/หน่วย ค่าดำเนินการ ค่าซ่อมแซม และค่าบริการต่อหน่วย คือ 2.10 บาท/หน่วย โดยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อปี 31,121.19 ล้านหน่วย ความยาวของระบบสายส่งที่ขนาดและแรงดันต่างๆ ที่อยู่บนดินและอยู่ใต้ดินประมาณ 13,784.54 วงจร-กิโลเมตร เนื่องจากมูลค่าที่ได้เป็นผลเสียหายที่คำนวณในรอบ 1 ปี ดังนั้นจึงต้องหารด้วย 360 เพื่อให้ได้ค่าเสียหายเป็นมูลค่า 1 วัน เมื่อทราบข้อมูลของพารามิเตอร์ครบแล้วสามารถนำค่าของพารามิเตอร์นั้นไปทดสอบแบบจำลอง ในแต่ละโครงการที่นำมาเป็นกรณีศึกษาที่มีระยะทางในการก่อสร้าง และมูลค่าการลงทุนที่แตกต่างกัน ซึ่งผลเสียหายที่เกิดขึ้นดังกล่าวสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบหนึ่งในการกำหนดค่าปรับที่เหมาะสมได้

กรุงเทพมหานคร

การก่อสร้างของกรุงเทพมหานครโดยส่วนใหญ่เป็นการก่อสร้างสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานเพื่อบริการและให้ความสะดวกต่อประชาชน ได้แก่ งานก่อสร้างสะพานข้ามแยกเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจร การซ่อมแซมพื้นผิวการจราจร เป็นต้น หน่วยงานนี้จึงไม่ได้รับประโยชน์จากรายได้เมื่อโครงการเริ่มเปิดการดำเนินงาน แต่ผู้ที่ได้รับประโยชน์โดยตรง คือ ประชาชนผู้ใช้โครงการ ดังนั้นถ้าการก่อสร้างโครงการล่าช้านอกจากเกิดความเสียหายต่อกรุงเทพมหานครในส่วนของค่าเสียโอกาสจากภาระในการจ่ายดอกเบี้ยจากการกู้ยืมเงินมาลงทุนในโครงการแล้วยังก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชาชนผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการก่อสร้าง เช่น การก่อสร้างโครงการข้ามทางแยกเพื่อบรรเทาปัญหาการจราจร ทำให้รถส่วนหนึ่งในกระแสการจราจรประหยัดเวลาในการเดินทาง เนื่องจากไม่ต้องติดสัญญาณไฟจราจรบริเวณสี่แยก การลดลงของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ เมื่อมี

การซ่อมแซมพื้นผิวการจราจรที่ดีขึ้น เป็นต้น กรณีศึกษาของการศึกษานี้เป็นโครงการสะพานข้ามทางแยก และโครงการซ่อมพื้นผิวการจราจรของกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะไม่พิจารณาผลประโยชน์ของประชาชนที่เสียไปจากโครงการซ่อมแซมผิวการจราจรเนื่องจากมีมูลค่าน้อยมาก ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 2.3.1 ดังนั้นจึงพิจารณาจากภาระในการจ่ายดอกเบี้ยเงินกู้ โดยใช้สมการที่ 3.4 ในการคำนวณ และประโยชน์ที่ประชาชนต้องสูญเสียไปจากการก่อสร้างโครงการข้ามทางแยก ดังสมการที่ 3.5

$$TS = [\, Vf \times Dwo + Vg \times (Dwo - Dw) \,] \times N \times W \qquad (3.5)$$

เมื่อ TS = มูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้จากการเดินทาง (บาท/ วัน)

Vf = ปริมาณการจราจรที่อยู่บนสะพานข้ามทางแยก (PCU/ ชม.)

Vg = ปริมาณการจราจรที่อยู่บนเส้นทางปกติ (PCU/ ชม.)

Dwo = ความล่าช้าเฉลี่ยเมื่อไม่มีโครงการข้ามทางแยก (วินาที)

Dw = ความล่าช้าเฉลี่ยเมื่อมีโครงการข้ามทางแยก (วินาที)

N = จำนวนทางแยก

W = มูลค่าเวลาเฉลี่ยของบุคคล (บาท/ PCU – ชม.)

การศึกษาของ SPURT (Office of The National Economic and Social Development Board, 1990) ทำการสำรวจโครงการข้ามทางแยกในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าปริมาณการจราจรบนสะพานข้ามทางแยกเฉลี่ย ประมาณ 30 %ของถนนที่วิ่งบนเส้นทางปกติ ความล่าช้าจากการหยุดรอสัญญาณไฟประมาณ 50 %ของรอบสัญญาณไฟจราจร (Cycle Time) โดยกำหนดให้ก่อนมีสะพานข้ามทางแยกรอบสัญญาณไฟจราจรเฉลี่ยบริเวณทางแยกประมาณ 325 วินาที และกำหนดให้รอบสัญญาณไฟจราจรเมื่อมีสะพานข้ามทางแยกแล้ว ซึ่งปรับตามปริมาณการจราจรที่เปลี่ยนแปลงไปบริเวณทางแยกมีค่าเฉลี่ยประมาณ 80 %ของรอบสัญญาณไฟจราจรก่อนมีสะพานข้ามทางแยก ส่วนมูลค่าเวลาเฉลี่ยของบุคคล อ้างอิงจากสำนักคณะกรรมการระบบการจราจรทางบก (สจร.) (มกราคม 2541)

จากการพิจารณาแบบจำลองการหาความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเจ้าของงานของทั้ง 3 หน่วยงาน พารามิเตอร์ที่ใช้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะของโครงการต่างกัน แต่สิ่งหนึ่งที่เหมือน

กัน คือ ในระหว่างการก่อสร้างมักส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ถนน ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนนจึงมีแนวทางในการคิดที่เหมือนกัน โดยกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

3.2 การคิดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อผู้ใช้ถนน

ในหัวข้อที่ 2.3.2 แบบจำลองในการหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน โดยส่วนใหญ่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุนของโครงการก่อสร้าง โดยจะอยู่ในส่วนของผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ คือ ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่ประหยัดได้ (Road User Savings) ได้แก่ การประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time Savings) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยาน (Vehicle Operating Cost Savings) และการประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Savings) การหามูลค่าที่ประหยัดได้นั้นได้จากการเปรียบเทียบในกรณีมีโครงการก่อสร้างกับไม่มีโครงการก่อสร้าง นั่นคือเมื่อโครงการก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางให้มีมาตรฐานสูงขึ้นจากเดิม เช่น มีช่องการจราจรมากขึ้น ประเภทและชนิดของถนนดีขึ้นทำให้ยวดยานสามารถเคลื่อนตัวด้วยความเร็วที่สูงขึ้นโดยไม่มีสภาพการติดขัด การวิเคราะห์เหล่านี้จะไม่ได้พิจารณารวมถึงมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างโครงการ

ดังนั้นการพัฒนาแบบจำลองนี้จะวิเคราะห์ในมุมมองของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างโครงการ (Construction Impact) ต่อผู้ใช้ถนนเมื่อโครงการก่อสร้างนั้นอยู่บนถนนเดิม นั่นคือในบางครั้งอาจต้องมีการปิดช่องทางการจราจร หรือลดความกว้างของช่องทางจราจร เพื่อให้การก่อสร้างดำเนินไปได้สะดวกแต่ผลที่เกิดขึ้นคือ ช่องทางหรือความกว้างของช่องทางการจราจรลดน้อยลง ทำให้ยานพาหนะเคลื่อนตัวด้วยความเร็วที่ต่ำลง ส่งผลให้การจราจรติดขัดเพิ่มขึ้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นที่เห็นได้ชัด คือ ค่าใช่จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นจากความสูญเสียทางด้านเวลาในการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และความสูญเปล่าของค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยานที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

การเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการศึกษานี้แม้ว่าแนวทางในการหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจะคล้ายกับกรณีที่มีการลงทุนใหม่ แต่พารามิเตอร์ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการคิดผลกระทบนั้น แตกต่างจากแบบจำลองที่ได้มีการศึกษามาแล้ว ดังนั้นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการคิดผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีพารามิเตอร์จากความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้างโครงการ และนำความแตกต่างของความเร็วไปหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น วิธีการคำนวณหาความเร็วก่อนและระหว่างการก่อสร้างนั้น อ้างอิงจากการวิจัยของ วิศณุ (2542) วิธีการคิดอย่าง

ละเอียดอธิบายในภาคผนวก ก. ในส่วนนี้จะอธิบายหลักการในการคำนวณหาความเร็วเพื่อให้เข้าใจในหลักการคิดเท่านั้น

3.2.1 การคำนวณหาความเร็ว

ความเร็วหรืออัตราเร็ว เป็นสิ่งสำคัญที่ใช้บรรยายถึงลักษณะของการจราจรได้ เนื่องจากความเร็วถูกนิยามเป็นอัตราของการเคลื่อนตัว ที่มีหน่วยเป็นระยะทางต่อเวลา ซึ่งจะใช้เป็นความเร็วเฉลี่ยของรถทุกๆคันที่ผ่านช่วงถนนที่กำหนดไว้ตลอดช่วงเวลา (Space Mean Speed) การหาความเร็วของการจราจรมีหลายลักษณะ เช่น การเก็บข้อมูลจากถนนจริง การหาความเร็วจากอัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio) เป็นต้น การหาความเร็วนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ คือ นำไปใช้หาแนวโน้มความเร็วของยานพาหนะประเภทต่างๆ ใช้สำหรับการบังคับและควบคุมการจราจร ใช้สำหรับการศึกษาผลก่อนและหลังการปรับปรุงถนน การศึกษาในครั้งนี้นำความเร็วมาใช้ประโยชน์ในการหาผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการก่อสร้างบนพื้นผิวการจราจรเดิม โดยจะใช้อัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C ratio) เป็นพื้นฐานในการคิด โดยอ้างอิงจาก Highway Capacity Manual (HCM) 1985 และ1994 (TRB, 1985; TRB, 1994) 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.)

Greenshields (TRB, 1985) เสนอรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว กับความหนาแน่นของยานพาหนะ โดยใช้ความสัมพันธ์แบบเส้นตรงสำหรับการไหลของยานพาหนะที่ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือการขัดจังหวะ (Uninterrupted Flow) ดังสมการที่ 3.6 รูปแบบดังกล่าวเป็นรูปแบบที่ใช้ง่ายและเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

$$S = Sf\,(1 - D/Dj) \qquad (3.6)$$

S = ความเร็วเฉลี่ย (กม. /ชม.)

Sf = ความเร็วอิสระ (กม./ ชม.)

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

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

การศึกษานี้จะใช้สมการที่ 3.6 ในการพิจารณาหาความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้าง โดยต้องกำหนดค่าความเร็วอิสระ ความหนาแน่นของยานพาหนะเมื่อเกิดการติดขัด และหาความหนาแน่นของยานพาหนะจากปริมาณการจราจรต่อพื้นที่ถนน (V/C) ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ความเร็วอิสระ (Free Flow Speed)

ความเร็วอิสระ คือ ความเร็วสูงสุดโดยเฉลี่ยที่ยานพาหนะสามารถวิ่งได้โดยสะดวกปลอดภัยบนถนนที่มีสภาพดี และมีปริมาณการจราจรต่ำ โดยที่คนขับรถไม่มีความเครียดที่เกิดจากยานพาหนะคันอื่นๆหรือจากสัญญาณไฟจราจร กล่าวอีกนัยหนึ่ง ความเร็วอิสระคือความเร็วที่ความหนาแน่นและปริมาณการจราจรเป็นศูนย์นั่นเอง

ความเร็วอิสระ เป็นจุดเริ่มในการหาความจุ (Capacity) และระดับการให้บริการของถนน (Level of Service) ภายใต้สภาพที่สมบูรณ์ที่สุด (Ideal Condition) ของถนน คือ ระดับความลาดเอียงของถนน ไม่เกิน 1 – 2 % ความกว้างช่องจราจร (Lane Widths) 12 ฟุต ผลรวมระยะจากขอบถนนถึงขอบทางหรือเกาะกลางถนน (Lateral Clearances) 12 ฟุต โดยไม่คิดจุดทางเข้าถนน (Access Points) มีการแบ่งเกาะกลางถนน (Divided Highway) และลักษณะของยานพาหนะคิดเป็นรถยนต์นั่ง (Passenger Cars) ในกระแสการจราจรเท่านั้น โดยกำหนดความเร็วอิสระ 60 mph หรือมากกว่า

ในสภาพของถนนจริงจะแตกต่างจากสภาพที่สมบูรณ์ของถนน และมีพารามิเตอร์หลายอย่างที่มีผลทำให้ความเร็วอิสระลดลง ที่เห็นได้ชัดเจน คือ ลักษณะทางกายภาพของถนน ได้แก่ ความกว้างช่องจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน (Median Type) ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง ใน

การหาความเร็วอิสระ มี 2 วิธี คือ เก็บข้อมูลจากถนนจริง หรือ การประมาณความเร็วอิสระ (TRB, 1994) จากสมการที่ 3.7

$$Sf = Sfi - Fm - Fw - F_{LC} \quad (3.7)$$

เมื่อ Sf = ความเร็วอิสระ (กม./ชม.)

Sfi = ความเร็วอิสระที่สภาพถนนสมบูรณ์ (กม./ชม.)

Fm = ค่าปรับแก้สำหรับ ชนิดของเกาะกลางถนน

Fw = ค่าปรับแก้สำหรับ ความกว้างช่องจราจร

F_{LC} = ค่าปรับแก้สำหรับ ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง

เนื่องจากกรณีศึกษา เป็นการก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กำหนดให้ความเร็วอิสระของถนนในเมืองที่ 40 กม./ชม. ซึ่งเป็นค่าต่ำที่สุด (วิศณุ, 2542) เนื่องจากการคำนวณหาความเร็วจะพิจารณาเป็นช่วงระหว่างสี่แยกถึงสี่แยก จะไม่นำความล่าช้าต่างๆที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยก (Intersection Delay) ที่สามารถทำให้เกิดความล่าช้าไปกระทบกับโครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อได้ และความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถเมื่อมีสัญญาณไฟจราจร ซึ่งมีผลทำให้ความเร็วลดลงมาพิจารณาด้วย ส่วนค่าปรับแก้ต่างๆของสมการที่ 3.7 กำหนดไว้ในภาคผนวก ก.

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 ในสภาพเป็นจริงของถนนเมื่อไม่มีปริมาณการ

จราจรบนถนน ความหนาแน่นของยานพาหนะจะเป็นศูนย์ เมื่อมีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้น ทำให้ความเร็วของยานพาหนะลดลง แต่ความหนาแน่นของยานพาหนะจะเพิ่มมากขึ้น จนกระทั่งปริมาณการจราจรมีจำนวนเท่ากับความจุของถนนที่จะรับได้ ทำให้ยานพาหนะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ความเร็วเป็นศูนย์ ความหนาแน่นของยานพาหนะจะมากที่สุด สภาวะเช่นนี้เรียกว่า ความหนาแน่นของยานพาหนะเมื่อเกิดการติดขัด (Jam Density) แสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นมีความสัมพันธ์กับความจุของถนน หรือ อัตราส่วนระหว่างปริมาณการจราจรต่อความจุของถนน (V/C) ซึ่งการศึกษานี้จะหาความหนาแน่นของยานพาหนะโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ดังกล่าว ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 3.8

$$V/C = V/[C \times N \times PHF \times Fhv] \quad (3.8)$$

เมื่อ V = ปริมาณการจราจร PCU/ ชม.

C = ความจุสูงสุดของถนน PCU/ ชม. /ช่องจราจร

N = จำนวนช่องจราจร

PHF = ค่าปรับแก้ ของปริมาณการจราจร

Fhv = ค่าปรับแก้ สำหรับยานพาหนะที่มีน้ำหนักมาก

ปริมาณการจราจรของถนนช่วงใดช่วงหนึ่งที่เก็บข้อมูลมา พบว่าการจราจรมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะสูงหรือต่ำกว่าข้อมูลเฉลี่ยพื้นฐาน ดังนั้นต้องมีการปรับแก้ข้อมูลให้อยู่ในบรรทัดฐานเดียวกัน ค่า Peak Hour Factor (PHF) กำหนดใช้ค่า 0.85 สำหรับถนนชนบท และ 0.92 สำหรับถนนในเมืองและปริมณฑล (วิศณุ, 2542) ส่วนค่าปรับแก้สำหรับยานพาหนะที่มีน้ำหนักมาก คำนวณหาจากสมการที่ 3.9

$$Fhv = 1/[1 + Pt(Et - 1) + Pb(Eb - 1)] \quad (3.9)$$

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 ก-4 ในภาคผนวก ก. ส่วนค่าความหนาแน่นเมื่อเกิดการจราจรติดขัด (Dj) เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ ปริมาณการจราจรเท่ากับความจุสูงสุดของถนน นั่นคือ ค่า V/C ratio มีค่าเท่ากับ 1 ในการศึกษานี้กำหนดค่า ความหนาแน่นเมื่อเกิดการจราจรติดขัด (Dj) มีค่า 45 PC/ mile/ lane (วิศณุ, 2542)

กล่าวโดยสรุป คือ ความเร็วก่อนการก่อสร้าง และระหว่างการก่อสร้าง จะมีขั้นตอนการคำนวณหาความเร็วเหมือนกัน แต่ค่าพารามิเตอร์บางตัวต่างกัน เช่น ความกว้างช่องจราจร ผลรวมของระยะจากขอบถนนถึงไหล่ทางและเกาะกลางถนน โดยข้อมูลที่ต้องใช้และขั้นตอนการคำนวณหาความเร็วสามารถสรุปได้ดังนี้

<u>ข้อมูลที่ต้องการ</u>

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

<u>ขั้นตอนในการหาความเร็ว</u>

1. เมื่อกำหนดความเร็วอิสระของถนนที่สมบูรณ์ คือ 40 กม./ชม. ต้องปรับแก้พารามิเตอร์มีผลทำให้ความเร็วอิสระลดลง โดยคำนวณจากสมการที่ 3.7 ค่าปรับแก้ต่างๆ ได้แก่
   - Fm , ค่าปรับแก้สำหรับ ชนิดของเกาะกลางถนน (จากภาคผนวก ก.)
   - Fw , ค่าปรับแก้สำหรับ ความกว้างช่องจราจร (จากภาคผนวก ก.)
   - F_{LC} , ค่าปรับแก้สำหรับ ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง (จากภาคผนวก ก.)
2. หาอัตราส่วนปริมาณการจราจรต่อความจุของถนน จากสมการที่ 3.8 ปริมาณการจราจรที่เก็บได้ ต้องทำการปรับแก้ปริมาณการจราจร ได้แก่
   - Peak Hour factor (PHF) กำหนดให้มีค่า 0.92
   - ค่าปรับแก้ สำหรับรถบรรทุกและรถโดยสารประจำทาง
3. นำค่า V/C จากข้อ 2 ไปหาค่า D จากตารางที่ ก-4 ในภาคผนวก ก. และค่า Dj = 45 PC/ mi/ ln
4. คำนวณหาความเร็วจากสมการที่ 3.6

เมื่อทราบวิธีการคำนวณหาความเร็วก่อนและระหว่างการก่อสร้างแล้ว สามารถนำความแตกต่างของความเร็วไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้ถนน เป็นรูปแบบสมการที่ง่ายต่อการนำไปใช้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น และมูลค่าของเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น

3.2.2 การคิดค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (Vehicle Operating Costs)

การคำนวณค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น พารามิเตอร์ที่มีผลกระทบ คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการดำเนินการก่อสร้างโครงการ ปริมาณการจราจรใน 1 ชม. และระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร ดังสมการที่ 3.10

$$\Delta VOC = L \times ADT \times (VOCa - VOCn) \qquad (3.10)$$

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.)

กรมทางหลวง (Department of Highway, 1996) ได้เสนอรายงาน มูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ระดับความเร็วต่างๆ โดยใช้แบบจำลอง Thailand Road User Effects (THAI – RUE) โดยโปรแกรมจะประมาณความต้องการ แต่ละประเภทของค่าใช้จ่ายสำหรับยานพาหนะ ได้แก่ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่อง อัตราการบำรุงรักษายานพาหนะ และการสึกหรอของยาง โดยมีมูลค่าตามประเภทของยานพาหนะที่ระดับความเร็วต่างๆ หรือมีมูลค่าเฉลี่ยเป็น PCUs การใช้ค่าใดในการคำนวณจะขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจรเฉลี่ยที่หน่วยงานรัฐ จัดเก็บข้อมูลเป็น คันต่อชม. หรือแปลงค่าเป็น PCUต่อชม. การศึกษานี้จะไม่มีการเก็บปริมาณการจราจรจากถนนจริง แต่จะใช้ข้อมูลที่หน่วยงานเก็บไว้แล้วจากสำนักการจราจรและขนส่ง ของกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ โดยอ้างอิงจากโครงการทางหลวงพิเศษสายบางใหญ่ - บ้านโป่ง (กรมทางหลวง, 2540) ซึ่งกำหนดมูลค่าแยกตามประเภทของยานพาหนะที่ระดับความเร็วต่างๆ และกำหนดมูลค่าเฉลี่ยเป็น PCUs เนื่องจากการจัดเก็บปริมาณการจราจรของกทม.ไม่มีการแยกประเภทรถในแต่ละทิศทาง แต่กำหนดเป็น PCU ต่อชม. ในแต่ละทิศทาง

ตารางที่ 3.1 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.

3.2.3 การคิดความสูญเสียเวลาในการเดินทางของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น

เมื่อมีการก่อสร้างโครงการ ทำให้เกิดการจราจรติดขัด ผู้ขับขี่ยานพาหนะต้องสูญเสียเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น มูลค่าของเวลาที่สูญเสียไปสามารถคำนวณได้หลายวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้วใน

หัวข้อที่ 2.2.2 สำหรับประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่กำหนดมูลค่าของเวลาเพื่อใช้ในการประเมินโครงการ ซึ่งมีมูลค่าแตกต่างกันตามลักษณะของโครงการและสถานที่ก่อสร้างโครงการ สำหรับงานวิจัยนี้กรณีศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล การกำหนดมูลค่าของเวลาจึงอ้างอิงจากสำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) (มกราคม 2541) ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 มูลค่าของเวลาของบุคคล

	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 (มกราคม 2541) หน่วย: บาท/ ชม.

พารามิเตอร์ที่มีผลกระทบต่อมูลค่าของเวลาของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการก่อสร้างโครงการ ปริมาณการจราจรใน 1 ชม. และระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร ดังสมการที่ 3.11

$$DDC = (L/Sa - L/Sn) \times ADT \times W \qquad (3.11)$$

เมื่อ DDC = ความสูญเสียด้านเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น(Driver Delay Cost)

L = ระยะทางที่มีผลกระทบกับการจราจร (กม.)

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

Sa = ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (กม./ ชม.)

Sn = ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (กม./ ชม.)

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

มูลค่าของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น สามารถคำนวณได้จากผลรวม มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและมูลค่าของเวลาของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ดังสมการที่ 3.12

$$RUC = \Delta VOC + DDC \qquad (3.12)$$

3.3 บทสรุป

ในบทนี้ได้กล่าวถึงผลเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อหน่วยงาน ของการประปานครหลวง การไฟฟ้านครหลวง และกรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาจากความเสียหายโดยตรงต่อหน่วยงาน ได้แก่ รายได้จากการดำเนินงาน หักค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าเสียโอกาสของหน่วยงาน รวมถึงประโยชน์ที่ประชาชนต้องเสียไปจากความล่าช้าของโครงการก่อสร้างนั้น นอกจากนี้ได้กล่าวถึงวิธีการหาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสาธารณะ ได้แก่ การหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้น ที่มีผลจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วก่อนการก่อสร้างและระหว่างการก่อสร้างโครงการ ซึ่งพารามิเตอร์ที่มีผลทำให้ความเร็วเปลี่ยนแปลงไป คือ ปริมาณการจราจร จำนวนช่องทางจราจร ความกว้างช่องทางจราจร ชนิดของเกาะกลางถนน ระยะจากขอบถนนถึงขอบทาง เป็นต้น ซึ่งวิธีการคำนวณหาความเร็วนั้นได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.2.1 เมื่อได้ความแตกต่างของความเร็วก็สามารถไปคำนวณหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เพิ่มขึ้นได้ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น อธิบายรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.2.2 และมูลค่าเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอธิบายรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.2.3 ในบทต่อไปจะกล่าวถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบแบบจำลอง พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลจริงจากกรณีศึกษา