การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางขนส่งมวลชน

นางสาวมณฑิณี ยิ่งเจริญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEFINING DELAY DAMAGES FOR MASS TRANSIT CONSTRUCTION PROJECT

Miss Monthinee Yingcharoen

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางขนส่งมวลชน
โดย	นางสาว มณฑิณี ยิ่งเจริญ
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัชระ เพียรสุภาพ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มณฑิณี ยิ่งเจริญ : การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางขนส่งมวลชน. (DEFINING DELAY DAMAGES FOR MASS TRANSIT CONSTRUCTION PROJECT) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร, 207 หน้า.

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นหัวข้อหนึ่งในสัญญาที่เป็นการตกลงร่วมกันระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาในจำนวนค่าเสียหายต่อวันที่ผู้รับเหมาจะรับผิดชอบในกรณีที่ผู้รับเหมาไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาสิ้นสุดโครงการได้ การกำหนดจำนวนค่าเสียหายของงานก่อสร้างในประเทศไทยมักกำหนดด้วยอัตราสูงสุดตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 โดยไม่มีเหตุผลรองรับ ปัญหาที่ตามมาคือการฟ้องร้องดำเนินคดีโดยผู้รับเหมา การตัดสินคดีความส่วนใหญ่สิ้นสุดลงที่การใช้ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 383 ในการลดจำนวนค่าเสียหายลงตามควร

งานวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าตามหลักของ Common Law System เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว วัตถุประสงค์ของงานวิจัยประกอบด้วยการศึกษาการเขียนสัญญาที่มีผลต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า การเสนอแนวทางในการประเมินความเสียหาย การประเมินความเสียหายโครงการตัวอย่างและการหาโอกาสการเกิดความเสียหาย งานวิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ 3 ส่วนในการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบัน ได้แก่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย การรถไฟแห่งประเทศไทยและบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ได้นำมาวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของสัญญา การคำนวณค่าเสียหายและการคำนวณค่าความน่าจะเป็น ส่วนการเสนอแนวทางการประเมินความเสียหายมี 3 วิธีขึ้นอยู่กับข้อจำกัดทางข้อมูล ได้แก่ (1) การใช้สถิติสร้างสมการเมื่อมีข้อมูลเพียงพอ (2) การเลือกสมการที่เหมาะสมพร้อมเหตุผลเมื่อมีการนำเสนอแบบจำลองรองรับไว้แล้ว (3) การพิจารณาและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเมื่อไม่มีข้อมูลใดๆ สำหรับการสร้างสมการด้วยสถิติและไม่มีการนำเสนอแบบจำลองใดๆ รองรับไว้ ผลการวิจัยปรากฏว่าการเขียนสัญญามีรายละเอียดที่สำคัญครบถ้วนและยังไม่ปรากฏปัญหาใดๆ ค่าเสียหายที่ได้จากการคำนวณที่มีผลกระทบมากที่สุดในความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบและความเสียหายที่มีต่อสาธารณะคือการสูญเสียรายได้จากการให้บริการและมูลค่าเวลาของผู้ใช้รถตามลำดับ ค่าเสียหายโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 0.041 ของมูลค่าโครงการ การหาโอกาสการเกิดความเสียหายตามทฤษฎีการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes ด้วยโปรแกรม WinBugs14 ปรากฏว่าความเสียหายที่มีโอกาสเกิดมากที่สุดมีหลายรายการ โดยเฉพาะในหมวดความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้สามารถนำไปใส่ในสมการของ Bayes สำหรับการสำรวจค่าความน่าจะเป็นของโครงการรถไฟฟ้าที่ศึกษาได้ใหม่ แต่เมื่อโครงการรถไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์เพิ่มขึ้นในอนาคต ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมต้องได้จากการเก็บข้อมูลและประมวลผลใหม่ตามสถานการณ์ขณะนั้น

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต มณฑิณี ยิ่งเจริญ

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2553

5170431821 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS : LIQUIDATED DAMAGES / PENALTY / COMMON LAW / CIVIL LAW / CONSTRUCTION PROJECT

MONTHINEE YINGCHAROEN : DEFINING DELAY DAMAGES FOR MASS TRANSIT CONSTRUCTION PROJECT. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. VISUTH CHOVICHIEN, Ph.D., 207 pp.

The liquidated damages are the contract provision stating that the owner and the contractor mutually agree to the predetermined cost per day that the contractor will compensate the owner in case the contractor fails to complete the project within the contract schedule. Establishing the liquidated damages for Thai construction project usually specifies the maximum rate of the Regulation of the Office of the Prime Minister on Procurement 2535 (ROPMP) with no reason (Punsak Daowruang, 2547). When the owner asserts to enforce the liquidated damages, the contractor's protest may lead to the litigation. The rulings in most cases are that the damages charged are too high. So the court reduces the amount according to Civil and Commercial Code section 383.

The research focuses on the studying of defining the liquidated damages according to the principles of Common Law System to avoid those problems. The objectives are (1) To study whether writing the contract at the present have important issues affecting the enforcement of the liquidated damages or not, (2) To present the formula for assessing the liquidated damages, (3) To compute the liquidated damages of the example project (MRT Blue Line) compared to the liquidated damages specified in the contract and (4) To find the probability of the damage occurring. The data was collected by using 3 structured interviews from the owners who are responsible for the mass transit construction projects that are already completed at the present. They are Mass Rapid Transit Authority of Thailand, State Railway of Thailand and Bangkok Mass Transit System Public Co., Ltd. The collected data was used to consider the completion of the contract details, to compute the damages of the MRT Blue Line and to find the probability of the damage occurring. The damage formula was done by 3 ways depending on the limitation of the data. They are (1) Forming data by using statistics in case the data exists, (2) Studying the presented formulas and considering the appropriate one for the project in case no data exists and (3) Considering the variables and creating their relationships reasonably in case no data and no presented formula exist. The results show that the contracts substantially include important issues and no problem has occurred. The use of the formula depends on what type of damages will occur for the specific project. Then, the selected damages will be included in the liquidated damages as the summation. The highest costs affecting the owner and the public are the lost revenue damages and the value of travel time respectively. The computed liquidated damages are 0.041% of the contract value. Bayesian Inference was used to find the probability of the damage occurring by using WinBugs14 program. Most of the highest probability damages are in the loss of use category. The parameters resulted from the program can be placed in the Bayes equation to find the revised probability whenever the update is needed. But these parameters have to be revised when there is the need to find the probability for the new completed projects in the future.

Department : Civil Engineering — Student's Signature Monthinee. Y

Field of Study : Civil Engineering — Advisor's Signature

Academic Year : 2010

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงสำหรับการชี้แนะและให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ตลอดการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้มีส่วนช่วยในการตรวจสอบวิทยานิพนธ์และเสนอแนวทางแก้ไขต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านคณะกรรมการทุกท่านสำหรับการตรวจสอบวิทยานิพนธ์และการให้คำแนะนำที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ชูเกียรติ ผุดพรมราช สำหรับการสอน การให้คำแนะนำและการตอบข้อสงสัยทางด้านสถิติ ตลอดจนการใช้โปรแกรม WinBugs14 ที่สำคัญต่อการทำวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ อันได้แก่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย การรถไฟแห่งประเทศไทยและบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โดยเฉพาะการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยได้ค้นหาข้อมูลที่สำคัญจำนวนมากและให้คำแนะนำตลอดงานวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวสำหรับกำลังใจที่ดีตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 5

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย..... 5

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 7

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 9

2.1 ความรู้พื้นฐานสำหรับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 9

2.1.1 ความหมายของความล่าช้าในงานก่อสร้าง..... 9

2.1.2 ประเภทของความล่าช้าในงานก่อสร้าง..... 10

2.1.3 ความหมายของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 12

2.1.4 วัตถุประสงค์ของการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 13

2.1.5 ลักษณะของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่มีผลบังคับใช้ทางกฎหมาย... 15

2.1.6 ความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ากับค่าปรับ..... 17

2.2 ปัญหาและการแบ่งประเภทค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 19

2.2.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดความขัดแย้งในหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า.... 19

2.2.2 รายการค่าเสียหายที่ควรคำนึงถึงในการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 23

2.3 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในประเทศไทย..... 26

2.3.1 การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในประเทศไทย..... 27

2.3.2 คำพิพากษาศาลฎีกาที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 32

2.4 โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า..... 35

2.4.1 รูปแบบของโครงการก่อสร้าง..... 35

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.2 โครงการรถไฟฟ้าภายในประเทศไทย..... 39
2.5 ความรู้พื้นฐานสำหรับการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes..... 47
2.5.1 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability)..... 47
2.5.2 ความน่าจะเป็นแบบ Bayes..... 48
2.5.3 การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)..... 50
2.5.4 การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution)..... 51
2.6 การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes..... 52
2.6.1 ความน่าจะเป็นก่อน (Prior Probability)..... 52
2.6.2 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability)..... 53
2.6.3 ความน่าจะเป็นหลัง (Posterior Probability)..... 53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 55
3.1 การหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหาย..... 55
3.2 การศึกษารายละเอียดสัญญาที่สำคัญต่อหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า.... 56
3.3 การคำนวณค่าเสียหายจากความล่าช้า..... 57
3.4 การหาโอกาสการเกิดความเสียหาย..... 58
3.5 บทสรุป..... 59
บทที่ 4 การพัฒนาแนวคิดสำหรับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ..... 62
4.1 ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ..... 63
4.1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร..... 63
4.1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว..... 64
4.1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง..... 65
4.1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป..... 66
4.1.5 ค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์..... 68
4.2 ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์..... 75
4.2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว..... 76
4.2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า..... 76
4.2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ..... 78

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย..... 78
4.2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน..... 79
4.3 ความเสียหายจากการเรียกร้องของบุคคลอื่น..... 80
4.3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น..... 80
4.3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร..... 86
4.4 ความเสียหายด้านการเงิน..... 88
4.4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป..... 88
4.4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น..... 89
4.5 บทสรุป..... 90
บทที่ 5 การพัฒนาแนวคิดสำหรับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ..... 96
5.1 รายการความเสียหายที่มีผลกระทบต่อสาธารณะ..... 96
5.2 แบบจำลองความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะจากความล่าช้ากว่ากำหนดเวลาแล้วเสร็จของโครงการ..... 99
5.2.1 ความสะดวกสบาย ความรวดเร็วและความตรงต่อเวลาในการเดินทาง..... 99
5.2.1.1 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ..... 99
5.2.1.2 ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ..... 103
5.2.2 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ..... 110
5.2.3 ค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม..... 113
5.3 บทสรุป..... 117
บทที่ 6 ความครบถ้วนของสัญญาและการประเมินความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า..... 119
6.1 รายละเอียดสัญญาโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า..... 119
6.1.1 โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา..... 119
6.1.2 โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล..... 120
6.1.3 โครงการรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ..... 121

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.2 การประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในโครงการรถไฟฟ้า……..... 122
6.2.1 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ..... 125
6.2.2 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ..... 137
6.2.3 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมด..... 140
6.3 การเข้าถึงของข้อมูล..... 143
6.4 บทสรุป..... 144
บทที่ 7 ความน่าจะเป็นในการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการรถไฟฟ้า..... 146
7.1 การนำการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย..... 146
7.2 การเก็บข้อมูลการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า..... 151
7.3 การนำข้อมูลจากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ตามกฎของ Bayes..... 153
7.4 การวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็น..... 160
7.5 บทสรุป..... 163
บทที่ 8 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 165
8.1 สรุปผลการวิจัย..... 165
8.2 ข้อเสนอแนะ..... 169
รายการอ้างอิง..... 172
ภาคผนวก..... 180
ภาคผนวก ก การสร้างสมการพยากรณ์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง..... 181
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์..... 184
ภาคผนวก ค รายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่อาจเกิดขึ้น..... 198
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0..... 201
ภาคผนวก จ การประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 ตามทฤษฎีของ Bayes... 203
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 207

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	สรุปความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ากับค่าปรับ……..	19
ตารางที่ 2.2	ความสำคัญของความเสียหายจากความล่าช้าในงานก่อสร้าง……...	25
ตารางที่ 2.3	ผลกระทบของความเสียหายจากความล่าช้าในงานก่อสร้าง…….	25
ตารางที่ 2.4	คำพิพากษาศาลฎีกาที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า……...	34
ตารางที่ 2.5	สรุปสถานะโครงการรถไฟฟ้า (พฤศจิกายน 2552)……..	44
ตารางที่ 3.1	สรุปขั้นตอนวิจัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย……...	60
ตารางที่ 4.1	สรุปดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ.2551-2553…….	71
ตารางที่ 4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการชะงักกับอัตราการเพิ่มขึ้นของคนงาน……..……..	82
ตารางที่ 4.3	ตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการเร่งงาน……	84
ตารางที่ 4.4	ตัวประกอบค่าใช้จ่าย……	85
ตารางที่ 4.5	ค่าโสหุ้ยในสถานที่ก่อสร้างต่อวัน……	85
ตารางที่ 4.6	สรุปหลักการที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับการนำเสนอแบบจำลองค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ……	94
ตารางที่ 5.1	ตัวอย่างการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง [ลิตร/กิโลเมตร (แกลลอน/ไมล์)] โดยใช้ความเร็วเฉลี่ย……..……	100
ตารางที่ 5.2	ค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ (บาทต่อ 1000 กิโลเมตร)…….	101
ตารางที่ 5.3	กำหนดการปิดพื้นที่ถนน (“Lane Rental” 1990)……..	104
ตารางที่ 5.4	ต้นทุนเวลาของบุคคล (บาทต่อชั่วโมง)……	105
ตารางที่ 5.5	สรุปวิธีในการกำหนดต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ……..	108
ตารางที่ 5.6	มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยจำแนกตามระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุปี พ.ศ.2550……...	111
ตารางที่ 5.7	ราคาซื้อขายปริมาณคาร์บอนในตลาดโลก (ยูโร/ตัน)……...	115
ตารางที่ 5.8	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะ……	115
ตารางที่ 5.9	สรุปหลักการที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับการนำเสนอแบบจำลองค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ……..	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 5.10 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยการใช้รถยนต์แยกตามค่าเฉลี่ยที่ความเร็วต่างๆ..... 117

ตารางที่ 5.11 ต้นทุนของเวลาตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ.. 117

ตารางที่ 5.12 มูลค่าของการลดมลภาวะตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ..... 117

ตารางที่ 6.1 กำหนดเวลาโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล..... 123

ตารางที่ 6.2 ค่าใช้จ่ายสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล..... 124

ตารางที่ 6.3 รายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบตามที่อาจเกิดขึ้นจริง..... 126

ตารางที่ 6.4 อัตราค่าเช่าตามการแบ่งสถานีรถไฟฟ้าตามจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน..... 129

ตารางที่ 6.5 การคำนวณค่าเสียหายด้านค่าเช่าพื้นที่ที่สูญเสีย..... 130

ตารางที่ 6.6 การคำนวณค่าเสียหายด้านค่าเช่าป้ายโฆษณาที่สูญเสีย..... 130

ตารางที่ 6.7 สรุปมูลค่าโครงการและแหล่งเงินกู้ของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล.. 136

ตารางที่ 6.8 รายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะตามที่อาจเกิดขึ้นจริง..... 139

ตารางที่ 6.9 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดในโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล..... 141

ตารางที่ 7.1 ตัวอย่างการหาค่า n และ y จากแบบสอบถามการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้า..... 149

ตารางที่ 7.2 ผู้ตอบแบบสอบถามการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมา.. 153

ตารางที่ 7.3 การจัดกลุ่มข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14..... 154

ตารางที่ 7.4 สรุปค่าความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละรายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาที่นายจ้างต้องประสบสำหรับโครงการรถไฟฟ้า..... 157

ตารางที่ 7.5 สรุปค่าความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละรายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาที่กระทบต่อสาธารณะสำหรับโครงการรถไฟฟ้า..... 158

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ ก-1 ผลการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test ของข้อมูลดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างกับรูปแบบการแจกแจงต่างๆ…….……. 181

ตารางที่ ก-2 สถิติพรรณนาของข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเมื่อทดสอบโดยวิธี Shapiro-Wilk ……..……..……. 182

ตารางที่ ก-3 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบสมการพยากรณ์ Linear Regression…...……. 183

ตารางที่ ข-1 แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ชุดที่ 1 การเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงาน โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบ…….....……...……. 189

ตารางที่ ข-2 แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ชุดที่ 2 การเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่ที่มีต่อสาธารณะ…….. 191

ตารางที่ ค-1 ผลการเก็บข้อมูลการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบ……..... 198

ตารางที่ ค-2 ผลการเก็บข้อมูลการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่มีต่อสาธารณะ…….. 200

ตารางที่ ง-1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0 ของข้อมูลรายการความเสียหายที่นายจ้างประสบ……..……... 201

ตารางที่ ง-2 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0 ของข้อมูลรายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ…...……..……... 202

ตารางที่ จ-1 ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14……... 203

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
รูปที่ 2.1	เส้นทางเดินรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติฯ และสายเฉลิมรัชมงคล……..	45
รูปที่ 2.2	เส้นทางโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ……..	46
รูปที่ 2.3	ปริภูมิของการสุ่มที่ลดลง (The Reduced Universe) เมื่อเหตุการณ์ A เกิดขึ้นแล้ว.	47
รูปที่ 2.4	กฎของ Bayes……	49
รูปที่ 2.5	ขั้นตอนในการคำนวณด้วยทฤษฎีของ Bayes……	50
รูปที่ 3.1	โครงสร้างของงานวิจัยทั้งหมด.....	61
รูปที่ 4.1	การกระจายข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ.2551–2553……..	70
รูปที่ 4.2	การกระจายข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ.2552–2553……..	72
รูปที่ 4.3	ตัวอย่างการแทนค่าตัวแปรในสมการที่ 4.18……	82
รูปที่ 5.1	มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรด้วยวิธีทุนมนุษย์ (Human Capital Approach)……..	112
รูปที่ 6.1	ขั้นตอนการคำนวณระยะทางที่ประหยัดได้จากการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าในปีแรก……	138
รูปที่ 6.2	การเปรียบเทียบหมวดความเสียหายแต่ละหมวดที่นายจ้างต้องประสบ……	142
รูปที่ 6.3	การเปรียบเทียบค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าแต่ละรายการทั้งหมด……...	143
รูปที่ 7.1	แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้โปรแกรม WinBUGS14 สำหรับงานวิจัย…….	156
รูปที่ 7.2	สรุปขั้นตอนการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes สำหรับงานวิจัย…….	159
รูปที่ 7.3	การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นสำหรับรายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ……..	161
รูปที่ 7.4	การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นสำหรับรายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ……...	162

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทำสัญญาในธุรกิจงานก่อสร้างให้ความสำคัญในเรื่องของเวลามากกว่าธุรกิจอื่น (Brockman, 2007) เป้าหมายหนึ่งที่สำคัญของโครงการก่อสร้างคือ “เวลา” โครงการก่อสร้างที่ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาถือเป็นความล่าช้าที่ยอมให้ไม่ได้ (Non-Excusable Delay) ระยะเวลาโครงการที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและการสูญเสียรายได้ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น ค่าใช้จ่ายเงินกู้สำหรับงานก่อสร้าง รายได้จากค่าเช่าที่คาดว่าจะได้รับ เป็นต้น โดยเฉพาะโครงการก่อสร้างของทางราชการเป็นงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับสาธารณูปโภคพื้นฐานโดยไม่ได้แสวงหากำไร ถ้าโครงการก่อสร้างต้องขยายเวลาออกไปย่อมส่งผลกระทบต่อประชาชนโดยตรง กล่าวคือ ประชาชนไม่สามารถใช้บริการสาธารณูปโภคดังกล่าวได้ เช่น ถนนไม่สามารถเปิดให้การจราจรได้ ทำให้เกิดความลำบากแก่ประชาชนในการสัญจร เป็นต้น

การผิดสัญญาที่นายจ้างได้รับความเสียหายมากที่สุดคือการที่ผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาได้ (Molloy, 2001) ดังนั้นนายจ้างจึงมีสิทธิ์ในการเรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้าดังกล่าว แต่การประเมินค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงไม่สามารถกระทำได้หรือกระทำได้ยาก นายจ้างและผู้รับเหมาจึงตกลงร่วมกันในการกำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้าในจำนวนที่แน่นอนเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว เรียกว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า”

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าคือจำนวนเงินที่นายจ้างและผู้รับเหมาตกลงไว้ล่วงหน้าในสัญญา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อชดเชยความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบในกรณีที่ผู้รับเหมาไม่สามารถดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาโครงการได้ โดยส่วนใหญ่ค่าเสียหายจะกำหนดเป็นอัตราต่อวัน การกำหนดค่าเสียหายต้องกระทำในขณะทำสัญญา นายจ้างจึงต้องคาดการณ์ค่าเสียหายที่อาจจะประสบในอนาคต (McCormick, 2003) หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในสัญญามีผลบังคับใช้เมื่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงไม่สามารถคำนวณได้และค่าเสียหายที่กำหนดสะท้อนถึงความพยายามในการประมาณค่าเสียหายให้มีความสัมพันธ์หรือใกล้เคียงค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริง ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบค่าเสียหายตามจำนวนที่ระบุเมื่อโครงการก่อสร้างล่าช้ากว่ากำหนด แม้ว่าค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริงมากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวนดังกล่าวก็ไม่สามารถเรียกร้องได้ (Jervis and Leven, 1988)

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าถือเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับนายจ้าง กล่าวคือ ผู้รับเหมาย่อมกระตือรือร้นในการเร่งงานให้เสร็จทันเวลา ความเสี่ยงที่โครงการจะล่าช้าย่อมน้อยลง ในขณะที่ผู้รับเหมาสามารถรู้ล่วงหน้าถึงจำนวนค่าเสียหายต่อวันที่ต้องรับผิดชอบสำหรับแต่ละวันที่ล่วงเลยจากกำหนดเวลาโครงการ การกำหนดค่าเสียหายจึงเป็นการจำกัดความรับผิดชอบของผู้รับเหมา นายจ้างไม่สามารถเรียกร้องได้มากกว่าจำนวนที่ระบุไว้ในสัญญา ผู้รับเหมาย่อมคาดการณ์ผลที่ตามมาด้านสถานะทางการเงินได้ ความเสี่ยงของผู้รับเหมาย่อมลดลงเช่นกัน ผู้รับเหมามี 2 ทางเลือกเมื่อความล่าช้าเกิดขึ้น กล่าวคือ (1) ผู้รับเหมายินยอมให้งานล่าช้ากว่ากำหนดเวลาโครงการและรับผิดชอบความเสียหาย (2) ผู้รับเหมายินยอมเพิ่มทรัพยากรเพื่อให้งานเสร็จภายในกำหนดเวลา การเพิ่มทรัพยากรย่อมเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย แต่ผู้รับเหมาไม่ต้องรับผิดชอบค่าเสียหาย การที่ผู้รับเหมาทราบจำนวนค่าเสียหายล่วงหน้าส่งผลให้ผู้รับเหมาสามารถตัดสินใจเลือกทางที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดได้ นอกจากนั้น การระบุค่าเสียหายไว้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายและเวลาที่อาจต้องเสียไปในการพยายามคำนวณหาความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นการประมาณค่าเสียหายอย่างแท้จริงไว้ล่วงหน้า ผู้รับเหมาอาจไม่เสนอราคาหรือเสนอราคาโดยการเพิ่มค่าเผื่อให้สูงขึ้นถ้าจำนวนค่าเสียหายที่อาจต้องรับผิดชอบสูงเกินควร ค่าเผื่อดังกล่าวย่อมกลายเป็นค่าใช้จ่ายที่นายจ้างต้องเสียไปโดยไม่จำเป็น ในกรณีที่ผู้รับเหมาสามารถส่งมอบงานได้ตามกำหนดเวลาโครงการ ผู้รับเหมาอาจหลีกเลี่ยงการจ่ายค่าเสียหายได้โดยการร้องขอต่อศาลให้พิจารณาในแง่ของค่าเสียหายที่กำหนดสูงเกินไปในกรณีที่ผู้รับเหมาไม่สามารถส่งมอบงานได้ตามกำหนดเวลาโครงการ ผู้รับเหมาจึงพยายามพิสูจน์ว่าจำนวนดังกล่าวไม่สมเหตุสมผลและไม่ยุติธรรม ดังนั้นจึงไม่ควรมีผลบังคับใช้ตามกฎหมาย ในทางกลับกัน ถ้ากำหนดค่าเสียหายไว้ต่ำเกินไปก็อาจไม่ครอบคลุมค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริง (Thomas, Smith and Cummings, 1995)

นอกจากนี้ การกำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้าก็เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นเมื่อโครงการล่าช้ากว่ากำหนดเวลาโครงการไปแล้ว แต่ความจริงปรากฏว่าการกำหนดจำนวนค่าเสียหายในขณะทำสัญญาไม่ปรากฏความขัดแย้งใดๆ ความขัดแย้งจะเกิดขึ้นเมื่อความล่าช้ากว่ากำหนดเวลาโครงการได้เกิดขึ้น ซึ่งเป็นความขัดแย้งที่ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน (Molloy, 2001) และนำไปสู่การฟ้องร้องดำเนินคดีเพื่อหาข้อสรุป นายจ้างและผู้รับเหมาจึงต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาอาจได้รับผลกระทบด้วย ทั้งที่ความเป็นจริงแล้ววัตถุประสงค์หนึ่งของการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไว้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการฟ้องร้องดำเนินคดี (Thomas, Smith and Cummings, 1995)

โครงการก่อสร้างของทางราชการที่ล่าช้าย่อมก่อให้เกิดความเสียหายแม้ว่าเงินลงทุนได้มาจากงบประมาณแผ่นดินและไม่จำเป็นต้องคืน (Gavazzi et al., 2006) การสำรวจหน่วยงานทางด้านขนส่ง (State Transportation Agency: STAs) ในประเทศสหรัฐอเมริกาภายในระยะเวลา 3 ปีปรากฏว่าค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้รับการชดเชยเพียงร้อยละ 41 ของค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งคิดเป็นการสูญเสียงบประมาณต่อปีโดยประมาณ 15,000,000 เหรียญสหรัฐ (McLawhorn, 2002)

การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าโดยโครงการก่อสร้างทางราชการในอดีตอาจมีการใช้สูตรคิดคำนวณจริง แต่ในปัจจุบันการกำหนดค่าเสียหายกระทำโดยการอ้างอิงจากโครงการในอดีตโดยปราศจากการปรึกษาหารือและมีการต่อรองกับผู้รับเหมาที่ต้องการจะประมูลน้อยลง (Cushman and Mayers, 1999) ซึ่งตามหลักการแล้วการกำหนดค่าเสียหายต้องสะท้อนถึงค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงสำหรับแต่ละโครงการ นายจ้างควรหลีกเลี่ยงการกำหนดค่าเสียหายจำนวนเดียวกันสำหรับทุกโครงการเนื่องจากผู้รับเหมาอาจโต้แย้งว่าจำนวนดังกล่าวแสดงถึงลักษณะของค่าปรับซึ่งถือเป็นบทลงโทษมากกว่าเจตนาที่จะได้รับค่าชดเชยอย่างแท้จริง (Coats, 2005) หลักการที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นหลักการตามกฎหมายจารีตประเพณี (Common Law System)

ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งสาเหตุออกได้ 2 เรื่องหลัก กล่าวคือ ความชัดเจนในการเขียนสัญญาเรื่องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าและการกำหนดจำนวนค่าเสียหายที่สมเหตุสมผล (Schwartzkopf and McNamara, 2001) ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับงานก่อสร้างระหว่างนายจ้างซึ่งเป็นราชการและผู้รับเหมาซึ่งเป็นเอกชนในประเทศไทยมีความขัดแย้งที่เกิดจากสาเหตุทั้ง 2 เรื่องดังกล่าวจนทำให้มีการฟ้องร้องดำเนินคดีอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะสาเหตุในเรื่องของการกำหนดจำนวนค่าเสียหาย การกำหนดค่าเสียหายอ้างอิงจากระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 แต่จะมีลักษณะการกำหนดขั้นต่ำสุดและสูงสุดไว้ การนำไปใช้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของหัวหน้าส่วนราชการ สัญญาจ้างก่อสร้างของทางราชการทั่วไปกำหนดค่าเสียหายในอัตราสูงสุดโดยไม่ปรากฏที่มา แม้ว่ากฎหมายไทยเป็นแบบลายลักษณ์อักษร (Civil Law System) และการตีความสัญญาย่อมเป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ แต่การกำหนดค่าเสียหายที่สูงเกินควรส่งผลให้เกิดการฟ้องร้องดำเนินคดี ผลการพิจารณาคดีส่วนใหญ่มักสิ้นสุดลงที่การใช้ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 383 โดยการพิจารณาลดค่าเสียหายดังกล่าวลงตามที่นายจ้างสามารถพิสูจน์หลักฐานได้ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศาลฎีกา, 2550) ดังนั้นค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับงานก่อสร้างในส่วนของราชการไทยยังคงประสบปัญหาอยู่ หลักการของการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าตามกฎหมายจารีตประเพณีจึงนำมาใช้ในการประมาณค่าเสียหายให้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องมีความใกล้เคียงกับค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริง ความล่าช้าของโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ของรัฐย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อทั้งนายจ้างและสาธารณะ โดยเฉพาะโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้านั้นมีประโยชน์มากมายเนื่องจากข้อเสนอแนะสุดท้ายจากการศึกษามาตรการต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรคือโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า ซึ่งนำประโยชน์มาสู่ภาครัฐ ผู้ใช้รถไฟฟ้า ผู้ใช้รถส่วนตัว เจ้าของที่ดินและนักพัฒนาที่ดิน (สามารถ ราชพลสิทธิ์, 2550) ประโยชน์ต่างๆ ของโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าย่อมกลายเป็นความเสียหายทันทีที่โครงการล่าช้า นอกจากนั้น เงินลงทุนของโครงการรถไฟฟ้าบางส่วนของโครงการมาจากเงินกู้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น แหล่งเงินกู้ที่สำคัญของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลในส่วนของงานก่อสร้างงานโยธาคือธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่นหรือเจบิก (Japan Bank for International Cooperation: JBIC) ซึ่งสนับสนุนเงินกู้ผ่อนปรนระบบพิเศษ โดยกำหนดอัตราดอกเบี้ยเพียงร้อยละ 0.75 ต่อปี ระยะเวลาปลอดหนี้ 10 ปีและระยะเวลาผ่อนชำระ 40 ปี ในกรณีที่โครงการล่าช้าออกไปย่อมทำให้เกิดผลกระทบต่อหลายฝ่าย โดยเฉพาะสภาพเศรษฐกิจของประเทศที่ยังคงต้องสูญเสียเงินตราให้กับต่างประเทศในการซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง รวมทั้งหนี้สาธารณะที่เกิดจากโครงการด้วย การทำให้โครงการแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดย่อมถือเป็นเรื่องสำคัญมาก ดังนั้นการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าจึงต้องมีการศึกษาอย่างจริงจัง

โดยสรุปแล้ว ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างของรัฐมักมีการกำหนดด้วยอัตราสูงสุดอย่างไม่มีที่มาที่ไป จึงทำให้มีลักษณะเป็นค่าปรับและไม่มีผลบังคับใช้ โดยเฉพาะโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าซึ่งนำประโยชน์มาสู่สาธารณะ ความล่าช้าย่อมนำมาซึ่งความเสียหายจำนวนมาก งานวิจัยจึงมุ่งศึกษาการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาให้ใกล้เคียงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษารายการความเสียหายที่เกิดจากการที่ผู้รับเหมาไม่สามารถดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาสิ้นสุดโครงการได้

2) เพื่อศึกษาการเขียนสัญญาในปัจจุบันว่ามีการระบุรายละเอียดสำคัญที่ส่งผลต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าครบถ้วนชัดเจนหรือไม่

3) เพื่อนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Model) สำหรับการประมาณความเสียหายแต่ละรายการให้อยู่ในรูปของตัวเงินอย่างสมเหตุสมผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) เพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายที่ได้จากการคำนวณและค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญา

5) เพื่อหาโอกาสการเกิดความเสียหายแต่ละรายการเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจว่ารายการความเสียหายใดควรเป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1) การศึกษารายการความเสียหายของโครงการก่อสร้างที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมาเท่านั้น

2) การศึกษามุ่งเน้นโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าทั้งรถไฟฟ้ายกระดับและรถไฟฟ้าใต้ดิน โดยรัฐถือเป็นเจ้าของโครงการ

3) โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าประกอบด้วยสัญญาหลายส่วน การศึกษามุ่งเน้นความล่าช้าจากวันสิ้นสุดโครงการเท่านั้น

4) การนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามหลักเหตุและผล โดยนำเสนอสำหรับแต่ละรายการความเสียหายที่เป็นไปได้เท่านั้น

5) ข้อมูลในการประเมินค่าเสียหายจากการคำนวณและค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญาของโครงการตัวอย่างมีมูลค่าในปีเดียวกัน ดังนั้นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าดังกล่าวจึงไม่ต้องใช้ทฤษฎีมูลค่าของเงินตามเวลา (Time Value of Money)

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

1) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1) ศึกษาจากหนังสือ บทความ วารสารและงานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในเรื่องความเสียหายเนื่องจากความล่าช้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในนิยาม หลักการ การกำหนดค่าเสียหาย รายละเอียดสัญญาที่มีผลต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า รายการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นและผลที่ตามมาเมื่อโครงการล่าช้ากว่ากำหนดเวลาโครงการ

1.2) ศึกษาระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ซึ่งคณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุ (กวพ.) เป็นผู้กำหนดขึ้น รวมทั้งการศึกษาตัวอย่างสัญญาก่อสร้างแนบท้าย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเงื่อนไขสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของประเทศไทยในปัจจุบัน

1.3) ศึกษาปัญหาในเรื่องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าโดยการค้นคำพิพากษาศาลฎีกาที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงปัญหาและผลการพิจารณาคดีที่ผ่านมา

1.4) ศึกษาจากหนังสือ บทความและวารสาร รวมทั้งการขอข้อมูลจากหน่วยงานโดยตรง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกับโครงการรถไฟฟ้า ทั้งลักษณะของโครงการ รายละเอียดและประโยชน์ การติดตามข่าวสารจากสื่อต่างๆ เพื่อทราบถึงความก้าวหน้าและความเคลื่อนไหวของแต่ละโครงการ

1.5) ศึกษาจากหนังสือเพื่อให้เกิดความเข้าใจในวิธีการหาค่าความน่าจะเป็นที่เหมาะสมในการหาโอกาสการเกิดความเสียหายแต่ละรายการ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสัมภาษณ์ หมายถึง การสัมภาษณ์พร้อมแบบสอบถาม ผู้สัมภาษณ์สามารถอธิบายคำถามหรือข้อสงสัยแก่ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ โดยผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จดบันทึกข้อมูล งานวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 แบบสัมภาษณ์ดังนี้

2.1) แบบสัมภาษณ์ที่ 1 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าโดยเฉพาะ การร่างแบบสอบถามได้ข้อมูลมาจากขั้นตอนที่ 1.1 รายละเอียดในการสอบถามมุ่งเน้นเรื่องรูปแบบสัญญา แผนกำหนดเวลาโครงการ การกำหนดค่าเสียหาย ความล่าช้าของโครงการ การขอขยายเวลาของผู้รับเหมา การเรียกร้องค่าเสียหาย ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไข

2.2) แบบสัมภาษณ์ที่ 2 เป็นการสอบถามความน่าจะเป็นที่ความเสียหายแต่ละรายการจะเกิดขึ้น การร่างแบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ (1) ความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ ซึ่งรวบรวมมาจากการเก็บข้อมูลในขั้นตอนที่ 1.1 (2) ความเสียหายที่เกิดต่อสาธารณะ ความเสียหายดังกล่าวเป็นการสูญเสียผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อโครงการสามารถเปิดให้บริการได้ตามกำหนด ซึ่งรวบรวมมาจากการเก็บข้อมูลในขั้นตอนที่ 1.4 (3) ความเสียหายอื่นๆ นอกเหนือจากส่วนที่ 1 และ 2 ได้มาจากการเสนอแนะเพิ่มเติมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.3) แบบสัมภาษณ์ที่ 3 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการรถไฟฟ้าสำหรับการประมาณค่าเสียหายแต่ละรายการ รายการความเสียหายต้องผ่านการสร้างแบบจำลองอย่างคร่าวๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ทราบข้อมูลที่ต้องสอบถาม แบบจำลองสามารถสร้างได้ 3 รูปแบบ กล่าวคือ (1) การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยสถิติในกรณีที่สามารถหาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ (2) การหาแบบจำลองที่ได้มีการนำเสนอไว้หลากหลายวิธีเพื่อวิเคราะห์หาวิธีที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัยมากที่สุดในกรณีที่ไม่มีข้อมูลใดๆ ในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยสถิติ (3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอย่างมีเหตุผลในกรณีที่

ไม่มีข้อมูลและไม่มีการนำเสนอแบบจำลองรองรับไว้ การร่างแบบสัมภาษณ์ต้องสอดคล้องกับความเสียหายแต่ละรายการ ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด รายละเอียดในการสอบถามมุ่งเน้นให้เกิดความเข้าใจลักษณะการทำงานของหน่วยงาน รูปแบบของความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นและข้อมูลสำหรับการคำนวณค่าเสียหาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแปลงความเสียหายให้อยู่ในรูปของตัวเงินอย่างเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงของหน่วยงาน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตอบแบบสัมภาษณ์คือหน่วยงานที่อยู่ในสถานะของนายจ้างสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยงาน ได้แก่ (1) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) (2) การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) (3) บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) คุณสมบัติของผู้ให้สัมภาษณ์คือตัวแทนของแต่ละหน่วยงานที่เป็นผู้ร่างสัญญาหรือผู้บริหารสัญญา แบบสัมภาษณ์ที่ 1 และแบบสัมภาษณ์ที่ 2 ได้รับการตอบจากทุกหน่วยงาน แต่แบบสัมภาณ์ที่ 3 ได้ขอความอนุคราะห์จากหน่วยงานที่ 1 เพียงหน่วยงานเดียวเท่านั้น

3) การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

3.1) ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ที่ 1 นำมาใช้ในลักษณะของการบรรยายในบทที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าโดยเฉพาะ รวมทั้งการเสนอแนะในกรณีที่หน่วยงานประสบปัญหา

3.2) ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ที่ 2 นำมาใช้ในการคำนวณหาความน่าจะเป็นที่ความเสียหายแต่ละรายการจะเกิดขึ้นในบทที่ 7 โดยการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBugs14 สำหรับรายการความเสียหายที่มีผลการคำนวณความน่าจะเป็นสูงย่อมเหมาะสมในการนำมาพิจารณารวมเข้าไปในค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าตามหลัก Foreseeability

3.3) ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ที่ 3 นำมาใช้ในการประมาณค่าเสียหายจากโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลในบทที่ 6 ผลการคำนวณจะนำมาเปรียบเทียบกับค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญาพร้อมการวิเคราะห์ความแตกต่างที่เกิดขึ้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) รายการความเสียหายที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงเพื่อการคำนวณค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ซึ่งมีส่วนช่วยให้จำนวนค่าเสียหายที่ระบุในสัญญาครอบคลุมทุกรายการที่ควรจะคาดการณ์ได้ งานวิจัยได้ศึกษารายการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดสำหรับโครงการก่อสร้างทั่วไปและมุ่งเน้นสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า ดังนั้นผลการวิจัยจึง

สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าส่วนต่อขยายและสายใหม่ รวมทั้งโครงการก่อสร้างอื่นๆ ได้

2) ค่าความน่าจะเป็นที่ได้สามารถนำไปใช้ในการพิจารณาว่ารายการความเสียหายใดควรนำมาเป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าตามหลัก Foreseeability รวมทั้งการนำไปคำนวณค่าความคาดหวัง (Expected Value) ของจำนวนค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้ นอกจากนั้น การนำเสนอวิธีการหาค่าความน่าจะเป็นด้วยการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes สามารถนำไปใช้ในการปรับค่าความน่าจะเป็นให้เหมาะสมต่อสถานการณ์ของอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้

3) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สมเหตุสมผลสามารถนำไปใช้ในการประมาณหาค่าเสียหายแต่ละรายการได้จริงสำหรับโครงการก่อสร้างในอนาคต ซึ่งมีส่วนช่วยให้จำนวนค่าเสียหายที่ระบุในสัญญามีที่มาที่ไป เพื่อหลีกเลี่ยงโอกาสที่ผู้รับเหมาจะกล่าวอ้างว่าค่าเสียหายที่กำหนดมีลักษณะเป็นค่าปรับและมีผลเป็นโมฆะ

4) ในกรณีที่ค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญาถือเป็นโมฆะ นายจ้างยังสามารถเรียกร้องค่าเสียหายตามจริงได้ ดังนั้นรายการค่าเสียหาย ความน่าจะเป็นและแบบจำลองตามข้อ 1 ถึง 3 ย่อมมีประโยชน์ในการนำไปใช้คำนวณค่าเสียหายตามจริงได้

5) ค่าเสียหายที่ได้จากการคำนวณสามารถเป็นตัวอย่างที่ดีในการประมาณค่าเสียหาย การเปรียบเทียบค่าเสียหายจากการคำนวณและค่าเสียหายในสัญญาช่วยให้นายจ้างตระหนักว่านายจ้างต้องมั่นใจในการพิสูจน์ความเสียหายได้เต็มจำนวนตามที่ได้กำหนดไว้ในสัญญาเพื่อหลีกเลี่ยงการฟ้องร้องดำเนินคดีและการลดจำนวนค่าเสียหายลงตามที่เคยได้เกิดขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) การศึกษาหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในหัวข้อที่ 2.1-2.3 ซึ่งประกอบด้วยหลักการกำหนดค่าเสียหายจากความล่าช้าตามกฎหมายจารีตประเพณีในหัวข้อที่ 2.1-2.2 และหลักการกำหนดค่าเสียหายจากความล่าช้าของประเทศไทยในหัวข้อที่ 2.3 (2) รูปแบบของโครงการก่อสร้างและโครงการรถไฟฟ้าในประเทศไทยในหัวข้อที่ 2.4 (3) การศึกษาความรู้พื้นฐานสำหรับวิธีการหาค่าความน่าจะเป็นในหัวข้อที่ 2.5-2.6 โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานสำหรับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

2.1.1 ความหมายของความล่าช้าในงานก่อสร้าง

ความล่าช้าในงานก่อสร้างถือเป็นส่วนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในกระบวนการก่อสร้างทั่วโลก ถึงแม้ว่าแต่ละโครงการก่อสร้างจะมีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านของสถานที่ก่อสร้าง เงื่อนไขในสัญญาก่อสร้าง การปฏิบัติที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ แต่ส่วนใหญ่แล้วความล่าช้าถือเป็นเรื่องสากลในอุตสาหกรรมการก่อสร้าง (Bramble and Callahan, 2000)

ความล่าช้าในงานก่อสร้างมีความหมายได้ 2 แบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1 ความล่าช้าของงาน (Work Delay) หมายถึง การทำงานช้ากว่าแผนการที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรมเนื่องจากเหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้เกิดขึ้น ความล่าช้าของงานอาจหรืออาจไม่มีผลต่อกำหนดเวลาโครงการ หลังจากที่นายจ้างและผู้รับเหมาได้ทำสัญญากันเรียบร้อยแล้ว เงื่อนไขทั่วไปของสัญญามักกำหนดให้ผู้รับเหมามีหน้าที่ต้องเตรียมและส่งแผนกำหนดเวลาแสดงความก้าวหน้าของงาน (Proposed Progress Schedule) ดังนั้นผู้รับเหมาย่อมมีหน้าที่ดำเนินงานให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ กิจกรรมใดๆ ที่ล่าช้ากว่าแผนกำหนดเวลาย่อมถือเป็นความล่าช้าของงาน ซึ่งผู้รับเหมาต้องเร่งงานเพื่อให้ความก้าวหน้าของงานเป็นไปตามแผนที่วางไว้

2.1.1.2 ความล่าช้าของโครงการ (Project Delay) หมายถึง การทำงานช้ากว่าแผนการที่กำหนด ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อเวลาสิ้นสุดโครงการ สาเหตุมักเกิดจากความล่าช้าในกิจกรรมที่อยู่บนวิถีวิกฤต (Critical Path) กำหนดเวลาโครงการจึงต้องขยายเวลาออกไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

เมื่อความล่าช้าในงานก่อสร้างได้เกิดขึ้น ผู้รับเหมามักปกป้องตัวเองโดยการอ้างว่านายจ้างไม่ตอบสนองต่อการแจ้งขอขยายเวลาก่อสร้าง รวมทั้งการอ้างว่านายจ้างมีส่วนร่วมต่อความล่าช้าดังกล่าว ในขณะที่นายจ้างมักปกป้องตัวเองโดยการอ้างว่าผู้รับเหมาไม่แจ้งขอขยายเวลาก่อสร้างตามขั้นตอนและเวลาที่กำหนด (Owen, 1998) ดังนั้นการศึกษาสัญญาอย่างละเอียดจึงเป็นเรื่องสำคัญ การใช้สิทธิ์ตามสัญญากระทำได้ก็ต่อเมื่อทั้งนายจ้างและผู้รับเหมาดำเนินงานตามขั้นตอนในสัญญาภายในระยะเวลาที่กำหนดเท่านั้น

2.1.2 ประเภทของความล่าช้าในงานก่อสร้าง

เมื่อความล่าช้าเกิดขึ้นย่อมก่อให้เกิดความเสียหายและจำเป็นต้องหาผู้รับผิดชอบ สิ่งแรกที่ต้องกระทำคือการหาสาเหตุของความล่าช้านั้น สาเหตุของความล่าช้าสามารถแบ่งได้ 4 ประการ กล่าวคือ (1) การกระทำของนายจ้าง (2) การกระทำของผู้รับเหมา (3) การกระทำของตัวแทนฝ่ายนายจ้าง (4) เหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ การเรียกร้องความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าจะอยู่ในรูปของตัวเงินและ/หรือเวลา ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท (Rubin, 1999) ดังนี้

2.1.2.1 ความล่าช้าที่ยอมให้ได้ (Excusable Delay) คือความล่าช้าที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของผู้รับเหมาและอยู่เหนือความควบคุมของผู้รับเหมา เช่น นายจ้างไม่จัดหาการเข้าถึงสถานที่ก่อสร้างตามกำหนดเวลา ความล่าช้าประเภทนี้ให้สิทธิ์แก่ผู้รับเหมาในการเรียกร้องได้ทั้งค่าใช้จ่ายและการขยายเวลาโครงการ ผู้รับเหมาสามารถเรียกร้องขอขยายกำหนดเวลาโครงการได้ก็ต่อเมื่อความล่าช้าดังกล่าวส่งผลกระทบโดยตรงต่อกิจกรรมที่อยู่บนวิถีวิกฤต ในกรณีที่ความล่าช้านั้นไม่ได้อยู่บนวิถีวิกฤต แต่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของโครงการโดยรวม การขยายเวลาก็อาจเป็นไปได้ ความล่าช้าประเภทนี้สามารถแบ่งได้ 2 กรณีดังนี้

2.1.2.1.1 ความล่าช้าที่สมควรได้รับการชดเชย (Compensable Delay) คือความล่าช้าที่เกิดจากความผิดของนายจ้างในการกระทำหรือละเว้นไม่กระทำการใดๆ เช่น การจัดหาวัสดุหรือเครื่องจักรที่อยู่ในความรับผิดชอบของนายจ้างล่าช้ากว่ากำหนดเวลาที่ระบุ ผลที่ตามมาคือผู้รับเหมาไม่มีวัสดุหรือเครื่องจักรดังกล่าวในการทำงานตามแผนกำหนดเวลา ผู้รับเหมาจึงมีสิทธิ์ได้รับการชดเชยสำหรับค่าเสียหายที่เกิดขึ้น

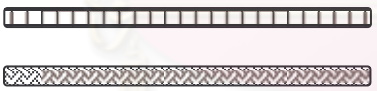
2.1.2.1.2 ความล่าช้าที่ไม่สมควรได้รับการชดเชย (Non-Compensable Delay) คือความล่าช้าที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของทั้ง 2 ฝ่าย เช่น โรคระบาดที่รุนแรง ภัยธรรมชาติ ผู้รับเหมาสามารถเรียกร้องการขยายเวลาโครงการได้เท่านั้น แต่ผู้รับเหมาไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้น

2.1.2.2 ความล่าช้าที่ยอมให้ไม่ได้ (Non-Excusable Delay) คือความล่าช้าที่เกิดจากความผิดของผู้รับเหมา ผู้รับเหมาเป็นผู้รับผิดชอบในการทำกำหนดเวลา วิธีการก่อสร้างและการดำเนินงานที่เหมาะสมของผู้รับเหมาช่วงและผู้จัดซื้อ ปัญหาที่เกิดขึ้นในความรับผิดชอบของผู้รับเหมาย่อมพิจารณาเป็นความล่าช้าที่ไม่สามารถยอมความกันได้ ความล่าช้าประเภทนี้อาจส่งผลให้นายจ้างมีสิทธิ์ในการเรียกร้องค่าชดเชยเนื่องจากความล่าช้าหรือแจ้งยกเลิกสัญญาได้

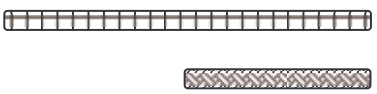
“Concurrent Delay” หมายถึง ความล่าช้าที่เกิดจากสาเหตุ 2 สาเหตุในเวลาเดียวกัน ในกรณีที่ความล่าช้าเกิดจากทั้ง 2 ฝ่าย โดยส่วนใหญ่ความเสียหายมักจะหักล้างกันไปโดยไม่มีผู้ใดเรียกร้องความเสียหายจากฝ่ายตรงข้าม เหตุผลหลักคือแต่ละฝ่ายต้องประสบความล่าช้าซึ่งมีสาเหตุมาจากฝ่ายตนเองถึงแม้ว่าอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ล่าช้าก็ตาม กรณีตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้ (Jervis and Levin, 1988)

กรณีที่ 1กรณีที่ความล่าช้าที่สมควรได้รับการชดเชยเกิดขึ้นซ้อนกับความล่าช้าที่ไม่สมควรได้รับการชดเชย ผู้รับเหมาย่อมได้รับเงินชดเชยในช่วง 10 วันแรกและได้สิทธิ์ในการขยายเวลาสำหรับช่วง 10 วันหลัง

กรณีที่ 2กรณีที่ความล่าช้าที่สมควรได้รับการชดเชยเกิดขึ้นซ้อนกับความล่าช้าที่ยอมให้ไม่ได้ในช่วงเวลาเดียวกันพอดี ผู้รับเหมาย่อมไม่ได้รับทั้งเงินชดเชยและสิทธิ์ในการขยายเวลา



กรณีที่ 3กรณีที่ความล่าช้าที่ไม่สมควรได้รับการชดเชยเกิดขึ้นซ้อนกับความล่าช้าที่ยอมให้ไม่ได้ ผู้รับเหมาต้องชดเชยให้นายจ้างสำหรับช่วง 10 วันแรกเท่านั้น ผู้รับเหมาไม่ต้องรับผิดชอบสำหรับช่วง 10 วันหลัง แต่ผู้รับเหมาก็ไม่ได้รับสิทธิ์ในการขยายเวลา เหตุผลหลักคือผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาเอง



ผู้รับเหมามักพยายามพิสูจน์ให้ได้ว่าความล่าช้าที่เกิดขึ้นเป็นความล่าช้าที่ยอมให้ได้หรือนายจ้างก็มีส่วนร่วมในความล่าช้าเพื่อหลีกเลี่ยงการจ่ายค่าเสียหาย ในกรณีที่นายจ้างและผู้รับเหมาต่างก็มีส่วนร่วมในความล่าช้าของโครงการ ศาลอาจพิจารณาเห็นว่าควรมีการจัดสรรความล่าช้า

ระหว่างทั้ง 2 ฝ่าย ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในส่วนที่ความล่าช้านั้นมีสาเหตุมาจากผู้รับเหมาในกรณีที่โครงการยังคงล่าช้าแม้ว่านายจ้างจะไม่มีส่วนร่วมแล้วก็ตาม

ศาลแคลิฟอร์เนียมีความพยายามที่จะแก้ปัญหาเรื่องการจัดสรรความล่าช้าระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมา ซึ่งมีผลต่อการเรียกร้องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ผลการตัดสินของศาลนั้นยังไม่คงที่ กล่าวคือ การตัดสินแต่ละครั้งอาจได้ผลที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อความล่าช้าที่เกิดจากนายจ้างและผู้รับเหมานั้นไม่ได้ซ้อนทับกัน ผู้รับเหมาต้องจ่ายค่าเสียหายสำหรับแต่ละวันที่ล่าช้าจากวันสิ้นสุดโครงการหลังจากหักจำนวนวันที่เป็นผลรวมระหว่างความล่าช้าที่ยอมให้ได้และความล่าช้าที่สมควรได้รับการชดเชย นอกจากนั้น การพิจารณาของศาลได้ความว่าผู้รับเหมามีสิทธิ์ปกป้องตัวเองโดยการกล่าวอ้างว่านายจ้างมีส่วนร่วมต่อความล่าช้าที่เกิดขึ้น แม้ว่าผู้รับเหมาไม่ได้แจ้งเรื่องความล่าช้าต่อนายจ้าง อย่างไรก็ตาม ผู้รับเหมาควรแจ้งนายจ้างถึงเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดความล่าช้าต่อกำหนดเวลาโครงการไม่ว่าในสัญญาจะมีการระบุเป็นลายลักษณ์อักษรไว้หรือไม่ (Last, 2001)

การพิสูจน์หาผู้รับผิดชอบสำหรับความล่าช้าจึงเป็นเรื่องสำคัญ ทั้งนายจ้างและผู้รับเหมาต้องมีการทำกำหนดเวลาก่อสร้างที่ดีและมีการบันทึกข้อมูลในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริงอยู่เสมอ กำหนดเวลาก่อสร้างที่ดีมีประโยชน์ในการวางแผนงาน การควบคุมโครงการและการใช้เป็นหลักฐานชี้ผู้ที่ควรรับผิดชอบต่อความล่าช้าที่เกิดขึ้น

วิธีหนึ่งที่ดีที่สุดสำหรับการหาสาเหตุและขอบเขตของความล่าช้าคือการสร้างกำหนดเวลาตามจริง (As-Built Schedule) ซึ่งสามารถนำไปเปรียบเทียบกับกำหนดการเวลาตามแผน (As-Planned Schedule) ผู้รับเหมาย่อมสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของงานได้ นอกจากนั้นเครื่องมือดังกล่าวสามารถแสดงผลกระทบของความล่าช้าที่มีต่อกิจกรรมบนวิถีวิกฤติและวันสิ้นสุดโครงการได้

2.1.3 ความหมายของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

คำว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า” มีผู้ให้คำนิยามไว้หลายท่านดังนี้

Crowley et al. (2008) ได้อธิบายไว้ว่าค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าคือค่าเสียหายที่ระบุไว้ตามสัญญาที่ต้องรับผิดชอบโดยผู้รับเหมาสำหรับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของนายจ้างเนื่องจากผู้รับเหมาไม่สามารถปิดโครงการได้ตามระยะเวลาสัญญา

Jervis and Levin (1988) กล่าวว่าค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าคือจำนวนเงินที่คู่สัญญากำหนดไว้ในสัญญาในหน่วยค่าเสียหายต่อวันที่ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบในกรณีที่ผู้รับเหมาปิด

โครงการล่าช้า จำนวนค่าเสียหายที่กำหนดต้องสะท้อนถึงความพยายามในการประมาณค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงในขณะทำสัญญา

McCormick (2003) นิยามว่าค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าหมายถึงข้อกำหนดทางสัญญาที่นายจ้างและผู้รับเหมาตกลงร่วมกันไว้ล่วงหน้าในจำนวนเงินต่อวันที่ผู้รับเหมาต้องจ่ายให้กับนายจ้างในกรณีที่ผู้รับเหมาเป็นผู้ก่อให้เกิดความล่าช้าล่วงเลยกำหนดเวลาตามสัญญา

ดังนั้นคำว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า” จึงหมายถึง ข้อกำหนดในสัญญาที่นายจ้างและผู้รับเหมาตกลงร่วมกันในการกำหนดจำนวนค่าเสียหายต่อวันที่ผู้รับเหมาต้องชดเชยให้แก่นายจ้างในกรณีที่ผู้รับเหมาเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าจนต้องขยายระยะเวลาดำเนินงานออกไปจากแผน ซึ่งถือเป็นการรับผิดชอบสำหรับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของนายจ้าง โดยการกำหนดเป็นจำนวนเงินที่ตายตัว จำนวนค่าเสียหายต้องได้จากการประมาณอย่างสมเหตุสมผลในขณะที่ทำสัญญา

โดยสรุปแล้วความหมายของคำว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า” (Delay Damage) มีประเด็นที่สำคัญดังนี้

1) ข้อตกลงร่วมกันระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมา โดยการระบุล่วงหน้าไว้ในสัญญา

2) ข้อตกลงเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนค่าเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมา

3) ความล่าช้าเกิดจากการที่ผู้รับเหมาไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามแผนกำหนดเวลา ซึ่งเป็นความผิดของผู้รับเหมาฝ่ายเดียวเท่านั้น นายจ้างต้องไม่มีส่วนเกี่ยวข้องใดๆ ต่อความล่าช้าที่เกิดขึ้น

4) จำนวนค่าเสียหายมักกำหนดเป็นอัตราต่อวันที่ล่วงเลยจากแผนกำหนดเวลา

5) ค่าเสียหายดังกล่าวคือค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของนายจ้าง ซึ่งต้องมีการประมาณอย่างสมเหตุสมผล

6) การประมาณค่าเสียหายต้องกระทำในขณะทำสัญญา กล่าวคือ การคาดการณ์ไปในอนาคตว่านายจ้างต้องประสบความเสียหายใดบ้างในกรณีที่โครงการล่าช้า

2.1.4 วัตถุประสงค์ของการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีวัตถุประสงค์หลักเพื่อชดเชยความเสียหายให้แก่นายจ้างสำหรับความล่าช้าที่นายจ้างไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นนายจ้างจึงไม่ควรต้องรับภาระในการรับผิดชอบ

การกำหนดค่าเสียหายในสัญญามีเจตนาเพื่อเป็นการประมาณความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบอย่างสมเหตุสมผลถ้าผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาโครงการได้ (Owen, 1998) นายจ้างย่อมต้องการให้โครงการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ตามกำหนดเวลา แต่โครงการก่อสร้างส่วนใหญ่จะประสบปัญหาความล่าช้า การกำหนดค่าเสียหายในสัญญาย่อมเป็นหลักประกันว่านายจ้างย่อมได้รับค่าชดเชยอย่างแน่นอน

นายจ้างและผู้รับเหมามักเกิดปัญหาโต้แย้งในการตกลงค่าเสียหายเมื่อความล่าช้าได้เกิดขึ้นในกรณีที่สัญญาไม่ได้กำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไว้ ในอดีตนายจ้างมักพึ่งพาการฟ้องร้องดำเนินคดีเพื่อร้องขอค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า แต่งานก่อสร้างของราชการส่วนใหญ่และงานก่อสร้างของเอกชนจำนวนมากในปัจจุบันมีความพยายามที่จะหลีกเลี่ยงการฟ้องร้องดำเนินคดีที่เกี่ยวเนื่องมาจากค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า (Thomas, Smith and Cummings, 1995) การหลีกเลี่ยงการฟ้องร้องดำเนินคดีจึงเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งในการกำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้า

การคำนวณหาค่าเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงกระทำได้ยากโดยอาจต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย ดังนั้นวัตถุประสงค์หนึ่งก็เพื่อหลีกเลี่ยงความสิ้นเปลืองและความยุ่งยากในการพยายามคำนวณหาค่าเสียหายตามจริง การพิสูจน์ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นหรือการกำหนดจำนวนค่าเสียหายที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญนั้นมีความยากมากเท่าไร การแสดงให้เห็นว่าจำนวนค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญานั้นสมเหตุสมผลย่อมง่ายมากขึ้นเท่านั้น (Cushman and Mayers, 1999)

การกำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้าส่งผลให้ทั้งนายจ้างและผู้รับเหมาตระหนักถึงผลที่ตามมาได้อย่างชัดเจน นายจ้างย่อมทราบจำนวนเงินที่จะได้เป็นค่าชดเชย ซึ่งทำให้เกิดความมั่นใจว่าผู้รับเหมายินดีที่จะรับผิดชอบ ในขณะเดียวกัน ค่าเสียหายที่กำหนดไว้ถือเป็นการจำกัดความรับผิดชอบของผู้รับเหมา ทำให้ผู้รับเหมาทราบจำนวนเงินที่ต้องชดเชยไป (Rubin, 1999) การกำหนดค่าเสียหายล่วงหน้าช่วยให้ทั้งนายจ้างและผู้รับเหมาสามารถคาดการณ์ผลที่ตามมาทางการเงินได้ ซึ่งมีประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าจึงเป็นการลดความเสี่ยงให้ทั้งนายจ้างและผู้รับเหมา (Cuninghame, 2008)

โดยสรุปแล้ววัตถุประสงค์ของการกำหนดค่าเสียหายในสัญญามีดังนี้

1) เพื่อชดเชยค่าเสียหายที่นายจ้างต้องประสบอย่างแท้จริง
2) เพื่อเป็นหลักประกันว่าผู้รับเหมายินดีรับผิดชอบเมื่อความล่าช้าได้เกิดขึ้น
3) เพื่อหลีกเลี่ยงการฟ้องร้องดำเนินคดี
4) เพื่อหลีกเลี่ยงเวลา ค่าใช้จ่ายและความยุ่งยากในการพยายามประมาณหาค่าเสียหายตามจริง

5) เพื่อคาดการณ์สถานะทางการเงินได้ ซึ่งถือว่าเป็นการลดความเสี่ยงให้ทั้งนายจ้างและผู้รับเหมา

2.1.5 ลักษณะของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่มีผลบังคับใช้ทางกฎหมาย

ค่าเสียหายที่กำหนดไว้ล่วงหน้าจะสูญเปล่าทันทีที่ศาลพิจารณาว่าไม่มีผลบังคับใช้ แม้ว่าคู่สัญญาเห็นพ้องต้องกันในการกำหนดค่าเสียหายไว้ในสัญญาก็ไม่ได้หมายความว่าจะบังคับใช้ได้ (Hill, 2008) อย่างไรก็ตาม นายจ้างยังมีสิทธิ์ได้รับค่าชดเชยตามจริงถ้าศาลพิจารณาเห็นว่าเป็นโมฆะ (Cushman and Mayers, 1999) นายจ้างจึงต้องทำให้มั่นใจว่าค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญามีผลบังคับใช้ (Duke, 2008)

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องแสดงถึงการประมาณความเสียหายที่สามารถคาดการณ์ได้ในขณะทำสัญญาอย่างสมเหตุสมผล โดยต้องมีลักษณะเป็นค่าชดเชยอย่างแท้จริงซึ่งไม่ใช่การลงโทษ การผิดสัญญาตามกฎหมายไม่ได้ถือเป็นอาชญากรรม ดังนั้นการรับผิดชอบต้องเป็นไปในลักษณะของการชดเชยแก่ผู้ที่ได้รับความเสียหายเท่านั้น (Bays, 1920)

การศึกษาผลการตัดสินของศาลมากกว่า 80 คดีปรากฏว่าข้อสงสัยที่ศาลพิจารณาประกอบด้วย 4 คำถามดังนี้ (Thomas, Smith and Cummings, 1995)

1) ในสัญญามีหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าหรือไม่ แต่โครงการก่อสร้างส่วนใหญ่ทั้งของราชการและเอกชนมีหัวข้อนี้รวมอยู่เสมอ การสำรวจของกรมทางหลวงประเทศสหรัฐอเมริกาปรากฏว่าร้อยละ 100 ของผลสำรวจมีการระบุค่าเสียหายไว้ในสัญญาและยอมรับว่ามีประโยชน์จริงเมื่อผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จ อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีหัวข้อนี้ในสัญญาสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาถัดมาคือการอ่านรายละเอียดต่างๆ ศาลอาจพิจารณาถือเป็นโมฆะทันทีถ้าการระบุรายละเอียดไม่ชัดเจน (Crowley et al., 2008)

2) เจตนาของนายจ้างคืออะไร ศาลอาจพิจารณาถือเป็นโมฆะถ้าปรากฏว่าเจตนาของนายจ้างคือการข่มขู่หรือการลงโทษ อย่างไรก็ตาม ภาษาที่เฉพาะเจาะจงของสัญญาย่อมมีประโยชน์ในการพิจารณาเจตนาของนายจ้าง

3) ความเสียหายตามจริงยากที่จะคาดการณ์หรือไม่ การคาดการณ์ความเสียหายตามจริงในขณะทำสัญญาย่อมเป็นเรื่องยากเนื่องจากความเสียหายบางประเภทยากแก่การตีค่า มีกรณีศึกษาที่ศาลพิจารณาว่าหัวข้อนี้มีผลบังคับใช้เนื่องจากความเสียหายประกอบด้วยการสูญเสียผลประโยชน์ที่ยากแก่การตีค่าและการสูญเสียทางการเงินที่ไม่สามารถคำนวณได้ในขณะทำสัญญา

4) จำนวนค่าเสียหายที่ระบุไว้สมเหตุสมผลหรือไม่ ถ้าคำตอบที่ได้รับคือไม่ คำถามถัดมาคือจำนวนดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์ต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ สิ่งที่ควรจะเป็นคือนายจ้างไม่ควรได้รับผลประโยชน์จากการเรียกร้องค่าเสียหายที่ไม่เป็นธรรม

ประเด็นสำคัญสำหรับลักษณะของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าคือการตกลงร่วมกันระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมา (McCormick, 2003) จำนวนค่าเสียหายควรเกิดจากการตกลงระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาที่อยู่ในระดับเดียวกัน กล่าวคือ นายจ้างและผู้รับเหมาควรมีอำนาจเท่าเทียมกันในขณะทำสัญญา ดังนั้นค่าเสียหายที่กำหนดควรเกิดจากการต่อรอง จำนวนค่าเสียหายย่อมมีน้ำหนักมากขึ้นถ้าสามารถพิสูจน์ได้ว่าค่าเสียหายที่กำหนดไว้เกิดจากคู่สัญญาที่เท่าเทียมเจรจาต่อรองกัน (Cuninghame, 2008) โอกาสที่ศาลจะพิจารณาเห็นว่าค่าเสียหายนั้นสมเหตุสมผลย่อมมากขึ้น (Cushman and Mayers, 1999) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรองต้องมีการบันทึกไว้เป็นหลักฐานด้วย (Schwartzkopf and McNamara, 2001)

การกำหนดค่าเสียหายต้องมีลักษณะที่สัมพันธ์กับความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริง ดังนั้นย่อมถือว่าค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญาเป็นเสมือนตัวแทนความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงได้ โดยที่ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริงต้องมีลักษณะที่ไม่สามารถคำนวณได้หรือสามารถกระทำได้โดยยากในขณะที่ทำสัญญา (Duke, 2008)

แม้ว่าค่าเสียหายที่กำหนดมีลักษณะดังกล่าวข้างต้นครบทุกประการ แต่ถ้านายจ้างไม่แสดงเจตนาที่จะใช้สิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหาย ก็อาจถือได้ว่านายจ้างได้สละสิทธิ์นั้นและหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าย่อมถือเป็นโมฆะ การสละสิทธิ์ของนายจ้างสามารถเกิดขึ้นได้ในกรณีดังนี้ (Seitter, 2006)

1) นายจ้างไม่แจ้งผู้รับเหมาถึงเจตนาในการใช้สิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายให้มีผลบังคับใช้เมื่อความล่าช้าได้ล่วงเลยกำหนดเวลาโครงการ

2) ถ้านายจ้างอนุญาตให้ผู้รับเหมาทำงานให้เสร็จหลังจากกำหนดเวลาโครงการตามแผนการได้ล่วงเลยไปแล้ว

3) นายจ้างได้จ่ายเงินให้ผู้รับเหมาเต็มจำนวนโดยปราศจากการหักค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

แม้ว่าการเรียกร้องค่าเสียหายมีผลบังคับใช้ทางกฎหมาย นายจ้างบางรายอาจปฏิเสธที่จะเรียกร้องค่าเสียหายแม้ว่านายจ้างมีสิทธิ์ภายใต้สัญญาอย่างชัดเจน เหตุผลหลักประกอบด้วย 2 เรื่องดังนี้ (McCormick, 2003)

1) นายจ้างเห็นว่าเป็นการลงโทษผู้รับเหมาอย่างไม่เป็นธรรม

2) นายจ้างเห็นว่าเป็นการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการหาทางออกอื่นที่ไม่ต้องเรียกร้องค่าเสียหาย เพื่อรักษาความสัมพันธ์ทางธุรกิจในกรณีที่ผู้รับเหมารายนั้นๆ อาจเป็นผู้ชนะการประมูลสำหรับโครงการในอนาคต ซึ่งอาจจะกล่าวได้โดยง่ายว่า “อย่าทำให้ผู้รับเหมาโกรธเนื่องจากนายจ้างอาจต้องทำงานร่วมกันอีกภายหลัง”

สำหรับเหตุผลแรกนั้นตราบใดที่นายจ้างกำหนดค่าเสียหายตามหลักการที่ถูกต้อง จำนวนค่าเสียหายดังกล่าวย่อมไม่มีลักษณะของการลงโทษอย่างแน่นอน นอกจากนั้น ผู้รับเหมามักไม่ลังเลที่จะเรียกร้องการชดเชยจากนายจ้างด้วยเหตุผลที่ว่าผู้รับเหมาเกรงว่านายจ้างจะปฏิบัติต่อผู้รับเหมาไม่ดีสำหรับสัญญาในอนาคต ส่วนเหตุผลที่ 2 นั้นนายจ้างอาจเปลี่ยนการใช้สิทธิ์ในการเรียกร้องภายใต้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นการเรียกร้องเงื่อนไขอื่นๆ จากผู้รับเหมาแทน เช่น ในกรณีที่ผู้รับเหมาล่าช้าในการส่งงานในงวดนี้และรับประกันว่างานงวดถัดไปจะเสร็จเร็วกว่ากำหนด ประเด็นสำคัญคือนายจ้างต้องได้รับความยุติธรรมในการแลกเปลี่ยนดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม การบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในระบบกฎหมายจารีตประเพณีย่อมแตกต่างกันไปตามหลักการของแต่ละประเทศ งานวิจัยนี้เน้นการศึกษาหลักการของประเทศสหรัฐอเมริกา ในส่วนของหลักการกำหนดค่าเสียหายของประเทศอังกฤษนั้นได้มีการกำหนดค่าเสียหายไว้ 2 แบบ ได้แก่ ค่าเสียหายจากความล่าช้าและค่าปรับ โดยค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องเป็นค่าเสียหายที่แท้จริงและมีจำนวนที่สมเหตุสมผล กล่าวคือ จำนวนที่กำหนดต้องไม่มากเกินไปหรือไม่น้อยเกินไปเนื่องจากกฎหมายอังกฤษไม่ได้เรียกร้องให้มีการพิสูจน์ค่าเสียหาย ส่วนค่าปรับนั้นจะเป็นค่าเสียหายที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อข่มขู่ให้คู่สัญญาปฏิบัติตามสัญญา ซึ่งในกรณีที่ค่าเสียหายที่กำหนดไว้ล่วงหน้านั้นสูงเกินควร ศาลอังกฤษจะไม่ลดค่าเสียหายลง แต่ค่าเสียหายดังกล่าวจะไม่สามารถบังคับใช้ได้เนื่องจากค่าเสียหายดังกล่าวจะกลายเป็นค่าปรับ ซึ่งอำนาจในการปรับของกฎหมายอังกฤษนั้นเป็นอำนาจของรัฐและกฎหมายเท่านั้น ผู้อื่นไม่สามารถกำหนดเองได้ (รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์, 2544)

2.1.6 ความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ากับค่าปรับ

คำว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า” กับคำว่า “ค่าปรับ” มีความหมายที่ใกล้เคียงกันและมักนำไปใช้ในลักษณะที่ผิด นายจ้างที่ไม่เข้าใจอย่างแท้จริงอาจใช้ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไปในลักษณะของค่าปรับ กล่าวคือ นายจ้างใช้เพื่อข่มขู่ผู้รับเหมาว่าต้องทำงานให้เสร็จทัน ในขณะเดียวกัน ผู้รับเหมาที่ขาดความเข้าใจที่ถูกต้องอาจไม่สามารถรับมือได้ (Owen, 1998) ดังนั้นทั้งนายจ้างและผู้รับเหมาต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องในความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ากับค่าปรับ

ค่าปรับ (Penalty) กำหนดไว้โดยมีวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้ 3 ประการ (ศักดิ์ สนองชาติ, 2551) ดังนี้

1) เพื่อเป็นการขู่บังคับไว้ล่วงหน้าว่าถ้าไม่ชำระหนี้จะถูกปรับเป็นจำนวนเงินสูงกว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจริงมาก ซึ่งศาลไม่จำเป็นต้องถือตามและสามารถพิจารณาลดจำนวนลงได้

2) เพื่อกำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้าตามที่คาดหมายว่าอาจเกิดขึ้นจริง เพื่อจะได้ไม่ต้องพิสูจน์ความเสียหายตามจริง ซึ่งอาจกระทำได้ยาก กล่าวคือ ค่าเสียหายที่กำหนดล่วงหน้าโดยแท้จริง (Liquidated Damage)

3) เพื่อเป็นการจำกัดไม่ให้ปรับเกินจำนวนที่กำหนดนั้น

ลักษณะของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นค่าเสียหายที่กำหนดไว้ล่วงหน้าโดยแท้จริง ดังนั้นจึงเห็นได้อย่างชัดเจนว่าค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าอาจรวมอยู่ในค่าปรับตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยที่ค่าปรับมีความหมายกว้างกว่า การนำไปใช้จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ในกรณีที่ต้องการกำหนดเป็นค่าเสียหาย แต่ค่าเสียหายที่กำหนดมีจำนวนสูงจนมีลักษณะเป็นค่าปรับ ซึ่งถือว่าผิดวัตถุประสงค์ของการชดเชยความเสียหาย ศาลอาจพิจารณาลดจำนวนลงได้ แม้ว่านายจ้างและผู้รับเหมาระบุไว้อย่างชัดเจนว่ายินยอมให้ปรับตามจำนวนนั้นและไม่ให้ศาลลดเบี้ยปรับ ข้อตกลงดังกล่าวต้องถือเป็นโมฆะ ในกรณีที่ต้องการกำหนดเป็นค่าปรับ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันไม่ให้คู่สัญญาทำผิดสัญญา ค่าปรับจึงอยู่ในรูปแบบของการลงโทษ แม้ว่านายจ้างอาจไม่ได้รับความเสียหายใดๆ ศาลจะไม่ตัดสิทธิ์แม้ว่าจำนวนที่กำหนดไว้จะหยาบมากก็ตาม (Cuninghame, 2008) โดยสรุปแล้ว ความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าแตกต่างจากค่าปรับดังตารางที่ 2.1

ในอดีตศาลไม่ค่อยจะยอมรับต่อการกำหนดค่าเสียหายในสัญญา ศาลดูถูกหลักการที่ว่าค่าเสียหายที่กำหนดมีสัดส่วนต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจริงและไม่มีลักษณะที่ข่มขู่เสมือนเป็นค่าปรับ อย่างไรก็ตาม เมื่อการเคารพต่อสิทธิ์ในการทำสัญญาเพิ่มมากขึ้น ศาลจึงยินยอมให้ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีผลบังคับใช้ในลักษณะที่เป็นตัวแทนสะท้อนถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริง แม้ว่าศาลให้ความเคารพต่อสิทธิ์ของคู่สัญญามากขึ้น แต่ศาลยังต่อต้านค่าเสียหายที่มีลักษณะเป็นค่าปรับ ดังนั้นค่าเสียหายในสัญญาจึงเป็นหัวข้อที่ถูกโจมตีมากที่สุดว่าถือเป็นโมฆะ (Cushman and Mayers, 1999)

การพิจารณาว่าจำนวนที่กำหนดไว้เป็นค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าหรือค่าปรับนั้นต้องพิจารณาที่เนื้อความ การที่สัญญาระบุคำว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า” ไว้ไม่ได้หมายความว่าจำนวนดังกล่าวเป็นค่าเสียหายอย่างแท้จริง ในทางกลับกัน การที่สัญญาระบุคำว่า “ค่าปรับ” ไว้ก็ไม่ได้หมายความว่าจำนวนดังกล่าวเป็นค่าปรับ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับเจตนาของคู่สัญญาด้วย (Atkinson, 2006)

ตารางที่ 2.1 สรุปความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ากับค่าปรับ

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า	ค่าปรับ
1. เพื่อชดเชยความเสียหายเท่านั้น	1. เพื่อเป็นแรงจูงใจในลักษณะของการลงโทษ
2. จำนวนที่กำหนดควรมีที่มา	2. จำนวนที่กำหนดไม่จำเป็นต้องมีที่มา
3. มีลักษณะเฉพาะสำหรับแต่ละโครงการ	3. โครงการต่างกันอาจใช้จำนวนเดียวกันได้
4. ศาลอาจถือเป็นโมฆะหรือลดจำนวนลงถ้าจำนวนที่กำหนดไม่สมเหตุสมผล	4. ศาลอาจไม่ตัดสิทธิ์แม้จำนวนที่กำหนดไว้จะหยาบมากก็ตาม
5. นายจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายตามจริงได้ในกรณีที่จำนวนที่กำหนดมีจำนวนน้อยกว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง	5. นายจ้างสามารถเรียกร้องค่าปรับตามจริงได้ ในกรณีที่จำนวนที่กำหนดมีจำนวนน้อยกว่าความเสียหายที่ได้รับ

นายจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายตามจริงได้แม้ปรากฏว่าค่าเสียหายในสัญญามีจำนวนน้อยกว่าที่เกิดขึ้นจริง (Cushman and Mayers, 1999) ซึ่งผู้รับเหมามักไม่ตระหนักว่าการกำหนดค่าเสียหายอาจช่วยให้ผู้รับเหมาจ่ายค่าชดเชยน้อยกว่าที่ควร ผู้รับเหมาควรพิจารณาให้ดีก่อนการต่อรองไม่ให้กำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้า (Rubin, 1999) ในทางกลับกัน นายจ้างสามารถเรียกร้องค่าเสียหายได้ตามจริงถ้าปรากฏว่าค่าเสียหายในสัญญาสูงกว่าที่เกิดขึ้นจริงและถือเป็นโมฆะ

2.2 ปัญหาและการแบ่งประเภทค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

2.2.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดความขัดแย้งในหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสามารถแบ่งสาเหตุออกได้ 2 เรื่องหลัก กล่าวคือ ความไม่ชัดเจนในการเขียนสัญญาและการกำหนดจำนวนค่าเสียหาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 ความไม่ชัดเจนในการเขียนสัญญาเรื่องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าคือการที่สัญญาไม่ได้ระบุรายละเอียดที่สำคัญ ผลที่ตามมาคือความขัดแย้งเนื่องจากแต่ละฝ่ายย่อมต้องการให้ฝ่ายตนได้รับผลประโยชน์มากที่สุด การเขียนสัญญาที่ดีต้องมีความชัดเจนเพื่อหลีกเลี่ยงการตีความที่แตกต่างกันและนำไปสู่ความขัดแย้ง หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นส่วน

หนึ่งของสัญญาที่จำเป็นต้องเขียนรายละเอียดให้ชัดเจนที่สุดเท่าที่จะทำได้ (Duke, 2008) ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ควรมีการระบุให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งมีดังนี้

2.2.1.1.1 รูปแบบการนับวันตามสัญญา

การกำหนดระยะเวลาโครงการมี 2 แบบคือการกำหนดเป็นวันที่และการกำหนดเป็นระยะเวลา ในกรณีที่กำหนดแบบระยะเวลา การนับจำนวนวันย่อมมีความสำคัญมาก เนื่องจากมีผลต่อการกำหนดวันที่สิ้นสุดของโครงการ ซึ่งเป็นวันที่ใช้อ้างอิงสำหรับการเรียกร้องค่าเสียหาย ความขัดแย้งย่อมเกิดขึ้นถ้าไม่มีการระบุเรื่องของการนับวันให้ชัดเจน รูปแบบการนับวันเป็นการตัดสินใจที่สำคัญเนื่องจากมีผลต่อการบริหารเวลา ซึ่งแตกต่างกันระหว่างการนับวันตามปฏิทิน (Calendar Day) กับการนับวันทำงาน (Working Day) ส่วนวันหยุดนั้นจะมีการนับรวมด้วยหรือไม่ (Crowley et al., 2008)

สัญญาที่ดีต้องระบุวันเริ่มต้นการทำงาน (Commencement Date) ให้ชัดเจน วันเริ่มต้นการทำงานถือเป็นวันที่สำคัญมากเนื่องจากระยะเวลาโครงการจะเริ่มนับจากวันดังกล่าว ดังนั้นวันสิ้นสุดโครงการย่อมคำนวณได้โดยง่าย ถ้าสัญญาไม่ได้ระบุวันเริ่มต้นการทำงานย่อมทำให้เกิดความขัดแย้งในเรื่องวันที่สิ้นสุดโครงการ ซึ่งมีผลต่อการนับความล่าช้าและการเรียกร้องค่าเสียหาย ในบางกรณีศาลไม่ยอมให้นายจ้างเรียกร้องค่าเสียหายด้วยเหตุผลที่ว่านายจ้างไม่ได้ระบุวันเริ่มต้นการทำงานไว้ ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดคือการระบุวันเริ่มต้นการทำงานเป็นวันที่ที่ชัดเจน

2.2.1.1.2 การเสร็จสมบูรณ์ของโครงการ

วันที่เริ่มนับความล่าช้าย่อมอ้างอิงจากวันที่ผู้รับเหมาต้องทำงานให้แล้วเสร็จ ถ้าผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในวันที่อ้างอิงนี้ได้ นายจ้างต้องเริ่มนับความล่าช้าจากวันที่อ้างอิงนี้ ในกรณีที่นายจ้างยินยอมให้ผู้รับเหมาขยายเวลาออกไป วันสุดท้ายในช่วงเวลาที่ขยายออกไปคือวันที่ใช้อ้างอิง ซึ่งการอ้างอิงต้องใช้แผนการกำหนดเวลาล่าสุดที่ใช้อยู่ขณะนั้น ถ้านายจ้างกำหนดอย่างเรียบง่ายเพียงว่าการเรียกร้องค่าเสียหายจะสิ้นสุดเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา ความคลุมเคลือย่อมเกิดขึ้น คำว่า “เสร็จสมบูรณ์” นั้นสามารถตีความเป็นวันที่งานแล้วเสร็จของงานในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ (Substantial Completion) หรือวันที่งานแล้วเสร็จตามสัญญา (Final Completion) (McCormick, 2003)

วันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญคือวันที่ส่วนสำคัญของโครงการเสร็จสมบูรณ์ โครงการจึงสามารถเปิดดำเนินงานตามวัตถุประสงค์หลักได้ ซึ่งอาจมีงานบางรายการที่ต้องเก็บรายละเอียดหรือแก้ไขให้สมบูรณ์ ในขณะที่วันที่งานแล้วเสร็จตามสัญญาเป็น

วันที่งานทั้งหมดในโครงการและงานเก็บรายละเอียดต่างๆ เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งนายจ้างต้องรับมอบโครงการและจ่ายเงินงวดสุดท้ายให้ผู้รับเหมาเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นความแตกต่างระหว่าง 2 วันดังกล่าวคือความเสร็จสมบูรณ์ของงานรายละเอียดต่างๆ ซึ่งกระบวนการในการปิดโครงการต้องใช้เวลาและมีปัจจัยหลายอย่างที่อยู่เหนือความควบคุมของผู้รับเหมา ผู้รับเหมาส่วนใหญ่จึงปรารถนาให้สัญญาระบุวันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญมากกว่า (Jervis and Levin, 1988)

ในกรณีที่ตัดสินใจนับความล่าช้าจากวันที่แล้วเสร็จของงานในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ (Substantial Completion) ก็ยังพบปัญหาที่ตามมา กล่าวคือ การแล้วเสร็จของงานในส่วนที่เป็นสาระสำคัญเป็นการส่งมอบงานที่นายจ้างสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของงาน แต่การใช้งานตามวัตถุประสงค์นั้นวัดกันอย่างไร การวัดการแล้วเสร็จของงานในส่วนที่เป็นสาระสำคัญนั้นไม่มีมาตรฐาน มีกรณีศึกษาที่นายจ้างสามารถเข้าครอบครองตึก 2 ตึกได้แล้ว ผู้รับเหมาจึงถือว่างานแล้วเสร็จในส่วนที่มีสาระสำคัญ แต่นายจ้างไม่ยอมรับเนื่องจากหลังคาบนตึกดังกล่าวยังไม่ผ่านการทดสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขสัญญา (Owen, 1998) นายจ้างอาจถือตามวันที่งานแล้วเสร็จตามสัญญา (Final Completion) ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของนายจ้าง (Thomas, Smith and Cummings, 1995) แต่มีการแนะนำให้กำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไว้ทั้ง 2 กรณีด้วย กล่าวคือ อัตราค่าเสียหายสำหรับวันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ (Substantial Completion) และอัตราค่าเสียหายสำหรับวันที่งานแล้วเสร็จตามสัญญา (Final Completion) (McCormick, 2003)

การสำรวจของกรมทางหลวงประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้คำแนะนำว่าควรประเมินความเสียหายจากวันที่งานแล้วเสร็จตามสัญญา เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดจากการตีความคำว่า “วันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ” (Crowley et al., 2008)

2.2.1.1.3 วันที่สิ้นสุดการเรียกร้องค่าเสียหาย

คำถามหนึ่งที่พบบ่อยคือการชดใช้ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้านั้นสิ้นสุดเมื่อไร สิ่งที่ควรจะเป็นคือเนื้อความในสัญญาต้องมีการระบุไว้อย่างชัดเจน แต่ในทางปฏิบัติปรากฏว่าการร่างสัญญาละเลยการใช้ภาษาที่ชัดเจน ในกรณีที่สัญญาไม่ได้ระบุรายละเอียดไว้ ศาลมักพิจารณาถือเป็นวันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ แต่ในกรณีที่สัญญาระบุเป็นวันที่งานแล้วเสร็จตามสัญญา ศาลก็ต้องถือเอาตามนั้น ซึ่งก็เป็นไปได้ว่าผู้รับเหมาอาจล่าช้าในการทำให้งานแล้วเสร็จตามสัญญา แต่ค่าเสียหายหลังจากวันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญควรจะมีอัตราที่ลดลง (Cushman and Mayers, 1999) นายจ้างควรเตรียมตัวพิสูจน์ว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นจริงระหว่างช่วงเวลาดังกล่าว เหตุผลคือการพิสูจน์ว่าความเสียหายยังคงเกิดขึ้นจริงหลังจากวันที่งานแล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญถือเป็นเรื่องยาก (Schwartzkopf and MaNamara, 2001)

นอกจากนั้น การใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญาของนายจ้างก็ถือเป็นการสิ้นสุดการประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเช่นกัน

2.2.1.1.4 การส่งมอบงวดงาน

การเรียกร้องค่าเสียเนื่องจากความล่าช้าอาจรวมถึงการส่งมอบงวดงานด้วย การสำรวจของกรมทางหลวงประเทศสหรัฐอเมริกาปรากฏว่าร้อยละ 57 ของผลสำรวจเรียกร้องค่าเสียหายตามงวดงานที่ล่าช้า คำถามที่ตามมาคือผู้รับเหมาต้องชดเชยค่าเสียหายสำหรับงวดงานที่ล่าช้าดังกล่าวหรือไม่ในกรณีที่ผู้รับเหมาสามารถเร่งโครงการให้เสร็จภายในกำหนดเวลาได้ ร้อยละ 8 ระบุว่าได้สละสิทธิ์ในการเรียกร้องค่าเสียหาย (Crowley et al., 2008)

2.2.1.2 การกำหนดจำนวนค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าควรพิจารณารายละเอียดดังนี้

2.2.1.2.1 การกำหนดอัตราค่าเสียหาย

อัตราค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีทั้งอัตราต่อชั่วโมง อัตราต่อวัน อัตราต่อสัปดาห์หรืออัตราต่อเดือน ซึ่งสามารถระบุเป็นร้อยละของมูลค่าโครงการหรือระบุเป็นจำนวนเงินก็ได้ (Sullivan, 2005) แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเลือกใช้เป็นอัตราต่อวันที่ล่วงเลยจากกำหนดเวลาโครงการ อัตราค่าเสียหายไม่จำเป็นต้องมีเพียงอัตราเดียวเสมอไป นายจ้างสามารถกำหนดให้เพิ่มขึ้นตามเวลาหรือปัจจัยอื่นๆ ที่พิจารณาเห็นว่ามีผลต่อค่าเสียหาย (Schwartzkopf and McNamara, 2001) เช่น การคิดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า 100 บาทสำหรับ 10 วันแรก, 300 บาทสำหรับ 10 วันถัดมาและ 500 บาทสำหรับแต่ละวันที่ล่าช้าหลังจาก 20 วันแรก ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าจะสามารถคำนวณได้ดังนี้

10 วัน	x	100 บาท	=	1,000 บาท
10 วัน	x	300 บาท	=	3,000 บาท
21 วัน	x	500 บาท	=	10,500 บาท
41 วัน				14,500 บาท

ในบางกรณีนายจ้างอาจพิจารณาลดอัตราค่าเสียหายให้น้อยลงได้ถ้าเห็นว่าโครงการมีความก้าวหน้าใกล้เสร็จสมบูรณ์และสามารถใช้ได้บางส่วนแล้ว เช่น การสร้างถนน เมื่อผู้รับเหมาทำงานล่าช้าและชดใช้ค่าเสียหายในแต่ละวันที่ล่าช้าจนกระทั่งถนนบางส่วนเปิดใช้ได้แล้ว นายจ้างอาจพิจารณาลดค่าเสียหายให้น้อยลงได้ (Crowley et al., 2008)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2.1.2.2 รายการค่าเสียหาย

สิ่งแรกที่ผู้ร่างสัญญาต้องพิจารณาคือประเภทของความเสียหายที่ต้องการจะเรียกร้อง กล่าวคือ ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องพิจารณาครอบคลุมความเสียหายในเรื่องใดบ้าง ซึ่งควรจะระบุรายละเอียดอย่างเฉพาะเจาะจง (Schwartzkopf and McNamara, 2001)

2.2.1.2.3 หลักฐานการกำหนดค่าเสียหาย

ค่าเสียหายที่กำหนดมีความสัมพันธ์กับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่อาจเกิดขึ้นจริงหรือไม่ นายจ้างมีหลักฐานพิสูจน์ที่มาของจำนวนค่าเสียหายในสัญญาหรือไม่ การสมมุติฐานและการคำนวณค่าเสียหายต้องมีการกำหนดไว้ก่อนการออกหนังสือเชิญประกวดราคา รวมทั้งการบันทึกเก็บไว้เป็นหลักฐาน ซึ่งมีประโยชน์มากเมื่อมีข้อสงสัยถึงที่มาของจำนวนค่าเสียหายที่กำหนด (McCormick, 2003)

2.2.1.2.4 หลักฐานการต่อรองจำนวนค่าเสียหาย

การกำหนดค่าเสียหายเกิดจากการกำหนดของนายจ้างเพียงฝ่ายเดียวหรือเกิดจากการต่อรองระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมา ในกรณีที่ค่าเสียหายเกิดจากการต่อรอง หลักฐานแสดงการต่อรองมีปรากฏหรือไม่ ซึ่งมีผลต่อการพิจารณาของศาล ศาลอาจพิจารณาว่าจำนวนค่าเสียหายที่ได้จากการเจรจาต่อรองแสดงถึงความสมเหตุสมผลและเจตนาที่จะชดเชยความเสียหายที่แท้จริง (Schwartzkopf and McNamara, 2001)

2.2.1.2.5 ลักษณะที่มีผลบังคับใช้

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีลักษณะที่บังคับได้ตามกฎหมายหรือไม่ ประเด็นนี้ถือเป็นเรื่องสำคัญมาก ทางเลือกเดียวที่ผู้รับเหมาใช้เพื่อปกป้องตัวเองในกรณีที่นายจ้างเรียกร้องค่าเสียหายคือการอ้างว่าจำนวนดังกล่าวไม่มีผลบังคับใช้ จึงไม่ถือเป็นการชดเชยความเสียหายอย่างแท้จริง แต่ถือเป็นการลงโทษมากกว่า (McDonald and Baldwin, 1989)

2.2.2 รายการค่าเสียหายที่ควรคำนึงถึงในการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

เมื่อผู้รับเหมาดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จล่าช้าจากกำหนดเวลาโครงการ นายจ้างย่อมเกิดความเสียหาย กำหนดเวลาโครงการที่ขยายออกไปส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ความสำคัญของการตระหนักถึงรายการค่าเสียหายที่นายจ้างต้องพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามี 3 เหตุผลดังนี้ (Robinson, 2001)

1) เพื่อใช้ในการกำหนดจำนวนค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ค่าเสียหายที่นายจ้างกำหนดในสัญญาต้องสะท้อนถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจริง ซึ่งนายจ้างสามารถคาดการณ์ได้ในขณะทำสัญญา ดังนั้นการตระหนักถึงรายการค่าเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อนายจ้างเมื่อโครงการล่าช้าย่อมมีความสำคัญในการกำหนดค่าเสียหายได้อย่างเหมาะสม

2) ในกรณีที่ไม่มีการกำหนดค่าเสียหายในสัญญา นายจ้างและผู้รับเหมาจำเป็นต้องทราบว่ารายการค่าเสียหายใดบ้างที่อาจเกิดขึ้นจริง ซึ่งนายจ้างสามารถเรียกร้องได้

3) ในกรณีที่ค่าเสียหายในสัญญาถือเป็นโมฆะและไม่มีผลบังคับใช้ นายจ้างจึงต้องเรียกร้องค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริงเท่านั้น ถ้าปราศจากรายการความเสียหาย การเรียกร้องค่าเสียหายตามจริงอาจไม่ครอบคลุมความเสียหายทั้งหมดที่สมควรจะได้รับการชดเชย

การจัดกลุ่มประเภทความเสียหายมี 2 แบบที่แตกต่างกัน ได้แก่ แบบที่ 1 เป็นการจัดกลุ่มความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบในแต่ละด้านที่มีลักษณะเหมือนกัน แบบที่ 2 เป็นการจัดกลุ่มตามลักษณะการเกิดความเสียหาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบที่ 1 การแบ่งความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบออกเป็น 4 หมวด กล่าวคือ (1) ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ ซึ่งประกอบด้วยค่าเสียหายด้านบุคลากร ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไปและค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ (2) ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ซึ่งประกอบด้วยค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพและค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน (3) ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น ได้แก่ ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น (ถ้ามี) และค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร (4) ความเสียหายด้านการเงิน ได้แก่ ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไปและค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น (McDonald and Baldwin, 1989)

แบบที่ 2 การแบ่งความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าออกเป็น 2 หมวด กล่าวคือ (1) ค่าเสียหายทางตรง (Direct or Compensatory Damage) หมายถึง ความเสียหายโดยตรงที่เกิดขึ้นต่อนายจ้าง ซึ่งนายจ้างสามารถเล็งเห็นและเรียกร้องจากการดำเนินงานที่ล่าช้าได้โดยปกติ ความล่าช้าดังกล่าวต้องเป็นความล่าช้าที่ไม่สามารถให้อภัยได้ ค่าเสียหายทางตรงมักแสดงอยู่ในรูปแบบของมูลค่าเช่าหรือผลตอบแทนการลงทุน (2) ค่าเสียหายที่ตามมา (Consequential Damage) หมายถึง ความเสียหายที่ไม่ได้เกิดขึ้นโดยตรงจากการกระทำของคู่สัญญา แต่เกิดขึ้นจากผลที่ตามมาของการกระทำดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยกำไรที่สูญเสีย ค่าเสียหายจากการเรียกร้องของบุคคลที่สามและ

ค่าเสียหายด้านงานก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับนายจ้าง (Robinson, 2001) อย่างไรก็ตาม การพิจารณาว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นเป็นค่าเสียหายทางตรงหรือค่าเสียหายที่ตามมาถือเป็นเรื่องยาก แม้กระทั่งการพิจารณาของศาลหนึ่งเชื่อว่าเป็นค่าชดเชยความเสียหายทางตรงอาจกลายเป็นค่าเสียหายที่ตามมาสำหรับศาลอื่นได้ (Cushman and Mayers, 1999)

การศึกษาการชดเชยค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในงานก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างงานทางและงานชลประทานได้มีการนำรายการความเสียหายไปสำรวจความคิดเห็นจากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดลำดับความสำคัญของแต่ละรายการความเสียหายโดยการหาค่า R.I. (Relative Index) ดังตารางที่ 2.2 และตารางที่ 2.3 รวมทั้งการสร้างแบบจำลองในการประมาณค่าเสียหายสำหรับทั้งงานทางและงานชลประทาน ค่าเสียหายสำหรับงานทางนั้นอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Cost) ค่าเสียหายสำหรับงานชลประทานนั้นอยู่ในรูปของการสูญเสียผลประโยชน์จากการให้น้ำเสริมแก่การเพาะปลูก การให้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการจับสัตว์น้ำ (พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง, 2547)

ตารางที่ 2.2 ความสำคัญของความเสียหายจากความล่าช้าในงานก่อสร้าง

กลุ่มความเสียหาย	ลำดับที่
ความเสียหายจากการสูญเสียประโยชน์จากโครงการ	1
ความเสียหายด้านการบริหารจัดการโครงการ	2
ความเสียหายด้านการเงิน	3
ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคล	4

ตารางที่ 2.3 ผลกระทบของความเสียหายจากความล่าช้าในงานก่อสร้าง

ความเสียหายจากความล่าช้า	อันดับของผลกระทบ
การสูญเสียรายได้หรือการใช้ประโยชน์	1
ดอกเบี้ยเงินกู้และค่าเสียโอกาส	2
ค่าโสหุ้ยโครงการ	3
ความเสียหายอื่นๆ	4
ค่าใช้จ่ายในการใช้โครงการเดิมดำเนินการแทน	5
ค่าที่ปรึกษาและการเรียกร้องจากบุคคลอื่น	6
ค่าใช้จ่ายในการครอบครองครุภัณฑ์หรือวัสดุของเจ้าของ	7
ค่าใช้จ่ายในการใช้โครงการอื่นดำเนินการแทน	8

โดยสรุปแล้วรายการค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่มีการศึกษาเป็นการพิจารณาสำหรับโครงการก่อสร้างทั่วไป ซึ่งอาจแตกต่างกันในเรื่องของการจัดกลุ่ม ส่วนการสร้างแบบจำลองเป็นการประมาณค่าเสียหายที่อยู่ในรูปของการสูญเสียผลประโยชน์จากการใช้โครงการงานทางและงานชลประทานเท่านั้น โดยไม่ได้นำเสนอแนวทางการประมาณค่าเสียหายรายการอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษางานวิจัยนี้จะอ้างอิงรายการความเสียหายตามแบบที่ 1 ของ McDonald and Baldwin (1989) เนื่องจากการจัดกลุ่มความเสียหายแบบที่ 2 เป็นการจัดกลุ่มตามลักษณะการเกิดความเสียหาย โดยการจำแนกออกเป็นความเสียหายทางตรงและความเสียหายทางอ้อม ซึ่งถือว่ายากแก่การตีความ การพิพากษาของศาลที่แตกต่างกันอาจจำแนกรายการความเสียหายได้แตกต่างกันและอาจเกิดความขัดแย้งได้

2.3 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในประเทศไทย

กฎหมายนั้นแบ่งออกเป็น 2 ระบบ กล่าวคือ (1) ระบบกฎหมายจารีตประเพณี (Common Law System) คือกฎหมายที่ไม่ได้เกิดจากการบัญญัติไว้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร แต่กฎหมายระบบนี้เกิดจากการใช้คำพิพากษาของศาลในการตัดสินข้อพิพาทต่างๆ ในกรณีที่ข้อพิพาทใดมีลักษณะที่แตกต่างไปจากกรณีที่ศาลเคยตัดสินเอาไว้ ศาลจะใช้หลักแห่งความยุติธรรมและจารีตประเพณีในการตัดสิน (2) ระบบประมวลกฎหมาย (Civil Law System) คือกฎหมายที่ยึดถือตามตัวบทที่บัญญัติไว้ เมื่อสังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น ตัวบทกฎหมายที่ใช้ในการควบคุมสังคมย่อมมากขึ้นตามไปด้วย

หลักการเรื่องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าดังที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นเป็นหลักการตามกฎหมายจารีตประเพณี แต่ประเทศไทยนั้นใช้กฎหมายระบบประมวลกฎหมายหรือลายลักษณ์อักษร ซึ่งมีหลักการที่แตกต่างจากกฎหมายจารีตประเพณีในเรื่องของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า McKenna (2008) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างกฎหมายลายลักษณ์อักษรกับกฎหมายจารีตประเพณีในเรื่องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ผลการศึกษาปรากฏว่ากฎหมายลายลักษณ์อักษรแบบดั้งเดิมนั้น ค่าเสียหายและค่าปรับจะไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในปัจจุบันค่าเสียหายและค่าปรับมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยหัวข้อค่าเสียหายนำไปใช้ในการประมาณค่าเสียหายในกรณีที่คู่สัญญาละเว้นในการกระทำสิ่งที่ควรจะทำ ในขณะที่หัวข้อค่าปรับนำไปใช้ในการลงโทษด้วยเจตนาในการสนับสนุนให้คู่สัญญาปฏิบัติตามสัญญา แต่ศาลอาจลดจำนวนค่าปรับลงได้ในกรณีที่จำนวนดังกล่าวสูงเกินไปอย่างชัดเจนหรือหน้าที่หลักตามสัญญาได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยประเทศที่ใช้กฎหมายระบบนี้ได้แก่ ฝรั่งเศส อิตาลี เยอรมัน สเปน จีน รัสเซีย เป็นต้น ทั้งนี้การนำไปใช้ขึ้นอยู่กับหลักการของแต่ละประเทศที่แตกต่างกันไป

2.3.1 การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในประเทศไทย

ในการทำสัญญาก่อสร้าง รูปแบบสัญญาต้องใช้ตามตัวอย่างสัญญาจ้างแนบท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ในกรณีที่การทำสัญญาต้องมีข้อความใดๆ แตกต่างไปจากตัวอย่างดังกล่าวก็สามารถกระทำได้ถ้าสาระสำคัญยังกำหนดตามตัวอย่างสัญญาและไม่ได้มีผลให้เกิดข้อเสียเปรียบแก่ทางราชการ แต่ถ้าหัวหน้าส่วนราชการเกิดข้อสงสัยว่าอาจทำให้ทางราชการเสียเปรียบก็สามารถส่งร่างสัญญาดังกล่าวไปให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาก่อนได้ ในกรณีที่จำเป็นต้องร่างสัญญาขึ้นใหม่ก็ต้องส่งให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาก่อน นอกจากว่าหัวหน้าส่วนราชการพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นการทำตามสัญญาที่เคยผ่านการพิจารณาของสำนักงานอัยการสูงสุดมาแล้วย่อมสามารถนำไปใช้ได้

การกำหนดค่าเสียหายตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีมีการเริ่มใช้ครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 กล่าวคือ ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการจ้าง พ.ศ.2498 และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2498 แม้ว่าข้อกำหนดจะไม่ได้บัญญัติเรื่องค่าเสียหายไว้โดยตรง แต่เรื่องค่าเสียหายได้รวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งของข้อสัญญา ซึ่งรูปแบบค่าเสียหายมีลักษณะปรับเป็นรายวัน หนังสือสำนักนายกรัฐมนตรีที่ นว. 11/2501 ลงวันที่ 16 มกราคม พ.ศ.2501 กำหนดให้เรียกค่าปรับให้เท่ากับค่ามัดจำ โดยค่ามัดจำคิดเป็นร้อยละ 5 หลังจากนั้นการกำหนดค่าเสียหายได้มีการเปลี่ยนแปลงตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2521 โดยการเพิ่มสิทธิ์แก่ทางราชการเรื่องการพิจารณาบอกเลิกสัญญาได้ในกรณีที่ผู้รับจ้างผิดสัญญาและเงินค่าปรับเกินกว่าร้อยละ 10 ของวงเงินค่าจ้าง ส่วนอัตราค่าปรับนั้นคิดเป็นร้อยละ 0.01-0.10 ของราคาจ้าง แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท ซึ่งถือเป็นครั้งแรกที่มีการกำหนดอัตราค่าปรับไว้ค่อนข้างชัดเจนและได้มีการใช้เรื่อยมาจนถึงระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 (รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์, 2544)

ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่รวมอยู่ในตัวอย่างสัญญาจ้างแนบท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 มีเนื้อความดังนี้

(1) **“**<u>ข้อ 17 ค่าปรับ</u>

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และผู้ว่าจ้างยังมิได้ บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินวันละ..... บาท และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานในเมื่อผู้ว่าจ้างต้องจ้าง ผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ.....บาท นับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญาหรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอัน

เกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิ์ตามข้อ 18 ก็ได้ และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย”

ในเนื้อความข้อ 17 ปรากฏช่องว่างให้เติมจำนวนค่าเสียหาย โดยกำหนดเป็นจำนวนเงินต่อวัน ซึ่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุได้กำหนดเรื่องค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไว้เป็นร้อยละของราคาจ้างต่อวัน แต่การระบุในสัญญาจะเขียนเป็นจำนวนเงินที่คำนวณจากร้อยละของราคาจ้างเรียบร้อยแล้ว

การศึกษาผลกระทบด้านการจัดการอันเนื่องมาจากข้อกำหนดในสัญญาจ้างก่อสร้างของราชการปรากฏว่าผู้รับเหมาเห็นว่าหัวข้อการกำหนดค่าเสียหายเป็นสิทธิ์ที่ไม่เป็นธรรมในการเรียกค่าเสียหายส่วนที่เกินจากวงเงินค่าปรับ ผู้รับเหมาร้อยละ 25 เห็นว่าข้อกำหนดไม่ระบุสาเหตุที่ชัดเจนในการเรียกค่าเสียหาย ผู้รับเหมาร้อยละ 28 เห็นว่าผู้รับจ้างต้องรับภาระค่าใช้จ่ายแต่ฝ่ายเดียว (พงษ์พันธ์ เปลี่ยนบางยาง, 2538)

(2) “<u>ข้อ 19 การกำหนดค่าเสียหาย</u>

ค่าปรับหรือค่าเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ค้างจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้างหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ และค่าเสียหายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด”

จากเนื้อความข้อ 19 ในกรณีที่ผู้รับเหมาได้ทำสัญญาค้ำประกันของธนาคารเพื่อใช้เป็นหลักประกันสัญญาจ้างถือเป็นหลักประกันในการปฏิบัติงานรับจ้างของผู้รับเหมา ดังนั้นหนังสือค้ำประกันของธนาคารจึงไม่ใช่เงินมัดจำที่นายจ้างจะริบได้เมื่อผู้รับเหมาผิดสัญญา แต่ถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายฐานผิดสัญญา ซึ่งผู้รับเหมามีสิทธิ์นำไปหักกับยอดค่าเสียหายที่ต้องชดเชยได้ กล่าวคือ นายจ้างไม่สามารถริบหนังสือค้ำประกันเต็มจำนวนได้ถ้าค่าเสียหายที่เกิดขึ้นมีจำนวนที่น้อยกว่า นายจ้างต้องคืนส่วนที่เหลือหลังจากหักค่าเสียหายให้ผู้รับเหมาด้วย (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศาลฎีกา, 2550)

ข้อกำหนดของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีดังนี้

"ข้อ 134 การทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ นอกจากการจ้างที่ปรึกษาให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราตายตัวระหว่างร้อยละ 0.01–0.20 ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ เว้นแต่การจ้างซึ่งต้องการผลสำเร็จของงานทั้งหมดพร้อมกัน ให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ 0.01–0.10 ของราคางานจ้างนั้น แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท สำหรับงานก่อสร้างสาธารณูปโภคที่มีผลกระทบต่อการจราจร ให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.25 ของราคางานจ้างนั้น แต่อาจจะกำหนดขั้นสูงสุดของการปรับก็ได้ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่ กวพ. กำหนด

ในการทำสัญญาจ้างที่ปรึกษา หากส่วนราชการเห็นว่า ถ้าไม่กำหนดค่าปรับไว้ในสัญญาจะเกิดความเสียหายแก่ทางราชการ ให้ส่วนราชการผู้จัดทำสัญญากำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราหรือจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ 0.01–0.10 ของราคางานจ้างนั้นได้ตามความเหมาะสมและจำเป็น

การกำหนดค่าปรับตามวรรคหนึ่งและวรรคสองในอัตราหรือเป็นจำนวนเงินเท่าใด ให้อยู่ในดุลพินิจของหัวหน้าส่วนส่วนราชการ โดยคำนึงถึงราคาและลักษณะของพัสดุซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการที่คู่สัญญาของทางราชการจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือกระทบต่อการจราจรหรือความเสียหายแก่ทางราชการ แล้วแต่กรณี

ในกรณีการจัดหาสิ่งของที่ประกอบกันเป็นชุด ถ้าขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปแล้วจะไม่สามารถใช้การได้โดยสมบูรณ์ แม้คู่สัญญาจะส่งมอบสิ่งของภายในกำหนดตามสัญญา แต่ยังขาดส่วนประกอบบางส่วน ต่อมาได้ส่งมอบส่วนประกอบที่ยังขาดนั้นเกินกำหนดสัญญา ให้ถือว่าไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย ให้ปรับเต็มราคาของทั้งชุด

ในกรณีที่การจัดหาสิ่งของคิดราคารวมทั้งค่าติดตั้งหรือทดลองด้วย ถ้าติดตั้งหรือทดลองเกินกว่ากำหนดตามสัญญาเป็นจำนวนวันเท่าใด ให้ปรับเป็นรายวันในอัตราที่กำหนดของราคาทั้งหมด

เมื่อครบกำหนดส่งมอบพัสดุตามสัญญาหรือข้อตกลง ให้ส่วนราชการรีบแจ้งการเรียกค่าปรับตามสัญญาหรือข้อตกลงจากคู่สัญญา และเมื่อคู่สัญญาได้ส่งมอบพัสดุ ให้ส่วนราชการบอกสงวนสิทธิ์การเรียกค่าปรับในขณะที่รับมอบพัสดุนั้นด้วย"

เนื้อความดังกล่าวปรากฏว่างานก่อสร้างด้านสาธารณูปโภคที่ส่งผลกระทบต่อการจราจรมีการตั้งค่าปรับไว้สูงถึงร้อยละ 0.25 ตอนนี้ยังมีข้อถกเถียงกันว่าสร้างทางที่ไหนอย่างไรจึงเรียกว่ามี

ผลกระทบต่อการจราจร (จตุรงค์ ปัญญาดิลก, 2545) อย่างไรก็ตาม สัญญาราชการโดยทั่วไปมักกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในอัตราสูงสุด

"ข้อ 137 ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ในกรณีที่มีเหตุอันเชื่อได้ว่า ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดการตกลงกับคู่สัญญาที่จะบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาได้เฉพาะกรณีที่เป็นประโยชน์แก่ทางราชการโดยตรง หรือเพื่อแก้ไขข้อเสียเปรียบของทางราชการในการที่จะปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้นต่อไป"

"ข้อ 138 ในกรณีที่คู่สัญญาไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงได้ และจะต้องมีการปรับตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้น หากจำนวนเงินค่าปรับจะเกินร้อยละสิบของวงเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง ให้ส่วนราชการพิจารณาดำเนินการบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง เว้นแต่คู่สัญญาจะได้ยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ทางราชการโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ให้หัวหน้าส่วนราชการพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็น"

"ข้อ 139 การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญาหรือข้อตกลงให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริง เฉพาะกรณีดังต่อไปนี้

1. เหตุเกิดจากความผิด หรือความบกพร่องของส่วนราชการ
2. เหตุสุดวิสัย
3. เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดตามกฎหมาย

ให้ส่วนราชการระบุไว้ในสัญญากำหนดให้คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้ส่วนราชการทราบภายใน 15 วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด คู่สัญญาจะยกมากล่าวอ้างเพื่อขอลดหรืองดค่าปรับหรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้ เว้นแต่กรณีตามข้อ 1 ซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้ง หรือส่วนราชการทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น"

การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในประเทศไทยได้มีข้อถกเถียงว่าหัวข้อค่าปรับตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 นั้นเป็นเรื่องของการกำหนดค่าเสียหายหรือการกำหนดค่าปรับ ซึ่ง ชัยเกษม นิติสิริ, วิชช์ จีระแพทย์และสุปราณี สกลเดช (2541) ได้ชี้แจงไว้ว่ากฎหมายไทยได้นำเอาหลักการค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าและค่าปรับมาใช้ตามที่ได้บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ กล่าวคือ เรื่องค่าเสียหายบัญญัติตามมาตรา 222 ซึ่งตัวบทภาษาอังกฤษใช้คำว่า "Compensation" ส่วนเรื่องเบี้ยปรับบัญญัติตามมาตรา 379-มาตรา 383 ซึ่งตัวบทภาษาอังกฤษใช้คำว่า "Penalty" หัวข้อเรื่องค่าปรับในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 หมายความถึง "Liquidated Damage" ซึ่งหมายรวมถึงค่าเสียหายและเบี้ยปรับใน

คำเดียวกัน หลักการของคำพิพากษาศาลฎีกาก็ไม่ได้แยกแยะไว้ ดังนั้นศาลไทยจึงพิจารณาสัญญาที่เป็นภาษาอังกฤษโดยไม่ให้ความแตกต่างระหว่าง Liquidated Damage และ Penalty แต่ทั้ง 2 คำดังกล่าวถือเป็นเบี้ยปรับ การศึกษาเรื่องเบี้ยปรับตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ของ รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์ (2544) ได้ตีความเบี้ยปรับว่าเป็นการเรียกร้องค่าเสียหาย รวมทั้งการศึกษาของ พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) ได้กล่าวว่าหัวข้อนี้เป็นการระบุจำนวนค่าเสียหายที่มีวัตถุประสงค์ของการชดเชยค่าเสียหายจากความล่าช้าที่เกิดขึ้นต่อนายจ้าง โดยไม่ได้เป็นการลงโทษหรือบีบบังคับผู้รับเหมา ส่วนในประเด็นที่ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ได้ให้สิทธิ์ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับได้ ศักดิ์ สนองชาติ (2551)ได้แสดงความเห็นไว้ว่าเนื้อความดังกล่าวไม่ได้หมายรวมถึงกรณีที่คู่กรณีมีเจตนากำหนดจำนวนสูงสุดของค่าเสียหายไว้ ซึ่งเจตนาดังกล่าวถือว่าสามารถบังคับใช้ได้ นอกจากนั้น หลักแห่งความยุติธรรมของไทยไม่ยินยอมให้ผู้เสียหายได้กำไรจากความเสียหายที่เกิดขึ้น แม้ว่าคู่สัญญาตกลงกันไว้ล่วงหน้าว่าศาลไม่มีสิทธิ์ลดจำนวนค่าเสียหายลง ข้อตกลงดังกล่าวต้องถือเป็นโมฆะตามมาตรา 150 และมาตรา 151 แต่ศาลจะไม่ตัดสิทธิ์ในกรณีที่จำนวนดังกล่าวเป็นค่าเสียหายอย่างแท้จริง ผลจากการศึกษาทั้งหมดนี้ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าหัวข้อค่าปรับตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 มีเจตนาเป็นการชดใช้ค่าเสียหายเนื่องจากการที่ผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาที่ระบุในสัญญาได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการชดเชยค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า แต่การกำหนดจำนวนค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของงานก่อสร้างราชการของประเทศไทยยังประสบปัญหาการฟ้องร้องดำเนินคดีดังที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2.3.2 ผลการพิจารณาคดีมักสิ้นสุดลงที่การลดจำนวนค่าเสียหายลงตามสมควรเนื่องจากจำนวนค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญาสูงเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาควรมีความใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรมีการนำหลักการค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าตามระบบกฎหมายจารีตประเพณีมาประยุกต์ใช้ โดยการพิจารณารายการความเสียหายและคำนวณค่าเสียหายอย่างมีเหตุผล

การศึกษาเรื่องข้อสัญญาเกี่ยวกับเบี้ยปรับตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ปรากฏว่าควรมีการกำหนดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นสิทธิ์ของหน่วยงานราชการในการเรียกร้องความเสียหายย่อมมีความชัดเจนมากขึ้น การดำเนินงานของหน่วยงานราชการมีความเกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพย์สินของรัฐ การผิดสัญญาของเอกชนย่อมส่งผลให้เกิดความเสียหายมากกว่าความเสียหายในเชิงทรัพย์สินทั่วไป สิ่งที่ส่งผลให้หน่วยงานราชการได้รับการชดเชยความเสียได้เต็มจำนวนคือการคิดค้นความเสียหายให้อยู่ในลักษณะของรูปธรรม (รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์, 2544)

2.3.2 คำพิพากษาศาลฎีกาที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

คำว่า “เบี้ยปรับ” นั้นมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่สมัยโรมันจากการวางหลักประกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้มั่นใจว่าคู่สัญญาจะปฏิบัติตามสัญญา โดยทั่วไปแล้วสิ่งที่ใช้เป็นหลักประกันคือเงิน ซึ่งเงินดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งของราคาในภายหลัง ดังนั้นเบี้ยปรับจึงวิวัฒนาการมาจากการวางมัดจำในการซื้อ ในกรณีที่ผู้ซื้อไม่สามารถชำระส่วนที่เหลือได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด การซื้อขายดังกล่าวอาจยกเลิกไป โดยผู้ขายริบเงินมัดจำไว้ กฎหมายมีพัฒนาการมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านพ้นไป เบี้ยปรับกับมัดจำจึงได้มีการจำแนกออกจากกันและมีความหมายที่แตกต่างกัน กฎหมายไทยในสมัยโบราณยังไม่มีการใช้เบี้ยปรับ สังคมไทยในอดีตมีความเป็นอยู่ที่ไม่ซับซ้อน การทำสัญญาโดยทั่วไปจะเป็นเรื่องการซื้อขายที่ไม่มีรายละเอียดมากนัก ดังนั้นการผิดสัญญาจึงถือเป็นการละเมิดเท่านั้น ผู้ที่ผิดสัญญาจะต้องเสียค่าปรับหรือรับโทษทางร่างกายและตกอยู่ภายใต้การแก้แค้นของคู่สัญญา แต่เมื่อจารีตประเพณีได้มีการพัฒนามากขึ้น การแก้แค้นดังกล่าวจึงเปลี่ยนเป็นการกำหนดเบี้ยปรับไว้ล่วงหน้า (รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์, 2544)

ในทางกฎหมายและการพิจารณาคดีความ คำว่า “ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า” อาจไม่ปรากฏ แต่ใช้คำว่า “เบี้ยปรับ” หรือ “ค่าปรับ” แทน เบี้ยปรับนั้นเป็นค่าเสียหายที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อาจเรียกชื่อว่า เบี้ยปรับ ค่าปรับ ดอกเบี้ย หรืออย่างไรก็ได้ หากมีลักษณะเป็นค่าเสียหายที่กำหนดไว้ล่วงหน้าย่อมเป็นเบี้ยปรับ (ศักดิ์ สนองชาติ, 2551) ผู้วิจัยได้ศึกษาคำพิพากษาของศาลไทยผ่านระบบสืบค้นคำพิพากษาศาลฎีกา การสืบค้นด้วยคำว่า “เบี้ยปรับ” ย่อมเจอคดีความหลากหลายทั้งที่เป็นการปรับสำหรับสัญญาอื่นๆ และสัญญาก่อสร้าง ดังนั้นถ้าต้องการคดีความที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องใช้คำว่า “เบี้ยปรับ”, “ก่อสร้าง” และ “ล่าช้า”

ความขัดแย้งที่เกี่ยวเนื่องกับหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าย่อมนำไปสู่การฟ้องร้องดำเนินคดีในที่สุด ผู้วิจัยได้ศึกษาคำพิพากษาศาลฎีกาเนื่องจากคำพิพากษาศาลฎีกาเป็นแหล่งข้อมูลที่ดีที่มีส่วนช่วยให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและผลการตัดสินคดีความตามหลักยุติธรรม ผู้วิจัยได้สรุปผลจากการพิจารณาคดีทั้งได้ 4 กรณีดังตารางที่ 2.4 นอกจากนั้น ผลการศึกษาคำพิพากษาศาลฎีกาผ่านระบบสืบค้นดังกล่าวได้ความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวเนื่องกับหัวข้อค่าเสียหายจากความล่าช้า โดยมีรายละเอียดดังนี้ **(**ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศาลฎีกา, 2550: ออนไลน์**)**

(1) คดีความส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าปรากฏว่าผู้รับเหมามักจะไม่สามารถดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จได้ จึงร้องขอต่อการขยายเวลาก่อสร้าง ซึ่งนายจ้างมักจะยินยอมตามคำขอ ในบางกรณีผู้รับเหมาได้รับความยินยอมให้ขยายเวลาออกไปหลายครั้ง แต่สุดท้ายแล้วผู้รับเหมาก็ยังไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่ขยายออกไปได้ นอกจากนั้น เมื่อนายจ้างใช้สิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมาตามสัญญา แต่ศาลพิจารณาเห็นว่า

จำนวนดังกล่าวเป็นการกำหนดค่าเสียหายไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจสูงหรือต่ำกว่าค่าเสียหายที่แท้จริง จำนวนที่กำหนดไว้ในสัญญานั้น กฎหมายไม่ได้บังคับเด็ดขาดว่าต้องเป็นไปตามนั้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงทางได้เสียของเจ้าหนี้ทุกอย่างอันชอบด้วยกฎหมาย สุดท้ายแล้วผลการพิจารณาคดีส่วนใหญ่มักสิ้นสุดลงที่ศาลพิจารณาลดเบี้ยปรับตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 383 (สักกอแสงเรือง, 2530) ซึ่งถือเป็นบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับความสงบเรียบร้อยและศีลธรรมอันดีของประชาชน แม้ว่าคู่สัญญาเห็นพ้องต้องกันไม่ให้ศาลลดจำนวนค่าเสียหายลงโดยการระบุไว้ในสัญญาอย่างชัดเจน ข้อตกลงดังกล่าวย่อมถือเป็นโมฆะตามมาตรา 150 และมาตรา 151 (รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์, 2544)

(2) เหตุผลหนึ่งที่ศาลลดค่าเสียหายลงเนื่องมาจากการที่นายจ้างไม่ได้นำสืบให้ปรากฏชัดแจ้งว่านายจ้างเกิดความเสียหายเต็มจำนวนตามค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญา เมื่อศาลพิจารณาลดค่าเสียหายแล้ว นายจ้างต้องคืนค่าเสียหายบางส่วนให้แก่ผู้รับเหมา แต่ผู้รับเหมาไม่มีสิทธิ์ได้ดอกเบี้ยจากเงินค่าเสียหายที่ได้รับคืนเพราะการที่นายจ้างหักค่าเสียหายไว้เป็นการใช้สิทธิ์ตามสัญญาจ้างเท่านั้น

(3) ประเด็นในเรื่องของสิทธิ์ในการเรียกเอาค่าเสียหายรายวันกับสิทธิ์ในการบอกเลิกสัญญา แม้ว่าเป็นสิทธิ์ที่เกิดจากข้อตกลงระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาตามสัญญาข้อเดียวกันก็ตาม แต่ก็เป็นสิทธิ์ที่แยกออกจากกัน นายจ้างอาจเลือกใช้สิทธิ์อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงกรณีเดียวหรือเลือกใช้สิทธิ์ทุกกรณีก็ได้ อย่างไรก็ตาม การใช้สิทธิ์นั้นนายจ้างต้องแสดงเจตนาอย่างชัดเจนด้วยการทำหนังสือแจ้งแก่ผู้รับเหมาด้วย ในกรณีที่นายจ้างสามารถเรียกค่าเสียหายได้ในจำนวนมาก แต่นายจ้างกลับเรียกค่าเสียหายในจำนวนที่น้อยกว่าที่ระบุไว้และผู้รับเหมาก็ชดใช้แล้ว ศาลย่อมถือว่าการชดใช้ความเสียหายได้สิ้นสุดลง นายจ้างไม่สามารถอ้างว่าเป็นการเรียกร้องค่าเสียหายเพียงบางส่วนและจะเรียกร้องอีกภายหลัง ยกเว้นในกรณีที่นายจ้างแสดงเจตนาไว้อย่างชัดเจนตั้งแต่ต้น ในทางกลับกัน ถ้าผู้รับเหมาต้องการร้องขอให้มีการลดค่าเสียหายลงโดยการอ้างว่าค่าเสียหายนั้นสูงเกินไป ผู้รับเหมาก็สามารถกระทำได้ แต่ผู้รับเหมาต้องมีการแสดงเจตนาอย่างชัดเจน เช่น ถ้านายจ้างใช้สิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมาโดยการหักจ้างค่าจ้างงวดงานในงวดถัดมา ถ้าผู้รับเหมาไม่ได้โต้แย้งไว้ ศาลย่อมพิจารณาถือได้ว่าผู้รับเหมายินยอมชดใช้ค่าเสียหายและไม่มีสิทธิ์ร้องขอลดค่าเสียหายเป็นอันขาด

ตารางที่ 2.4 คำพิพากษาศาลฎีกาที่เกี่ยวข้องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

กรณี	รายละเอียด	คำพิพากษาศาลฎีกาที่	ป.พ.พ. มาตรา
1	ผู้รับเหมาสามารถทำงานให้แล้วเสร็จได้แต่ล่าช้ากว่ากำหนดเวลา นายจ้างจึงใช้สิทธิ์ขอคิดค่าปรับ ศาลพิจารณาลดเบี้ยปรับที่สูงเกินส่วนลง	1379/2534 799/2536, 903/2537, 5682/2541, 839/2543	224, 381, 383
2	ผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จได้ นายจ้างจึงใช้สิทธิ์ขอคิดค่าปรับและใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญาเมื่อพิจารณาเห็นว่าผู้รับเหมาไม่สามารถทำงานให้เสร็จได้ ศาลพิจารณาลดเบี้ยปรับที่สูงเกินส่วนลง	2584/2523, 166/2532, 6052/2537, 3352/2542, 108/2547	204, 215, 368, 381, 383, 386, 391, 393
3	ผู้รับเหมาไม่ลงมือก่อสร้างหรือเพิกเฉยต่อการดำเนินงานก่อสร้าง นายจ้างได้มีการแจ้งเตือนเร่งรัดให้รีบดำเนินการมิฉะนั้นจะพิจารณาบอกเลิกสัญญา แต่นายจ้างปล่อยให้เวลาผ่านไปเนิ่นนานกว่าจะใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญาและอาจจะไม่ได้ว่าจ้างบุคคลอื่นมาซ่อมแซมงานที่ขาดตกบกพร่องโดยพลัน ซึ่งศาลพิจารณาเห็นว่านายจ้างรู้เห็นโดยตลอดว่าผู้รับเหมาน่าจะละทิ้งงานและเกิดความเสียหายอย่างแน่นอน การที่นายจ้างเพิกเฉยโดยไม่ปรากฏเหตุผลสำคัญ ความล่าช้าต่างๆ อันมีผลให้เกิดความเสียหายตามระยะเวลาที่ผ่านไปจึงถือว่าเกิดจากนายจ้างด้วย ศาลจึงพิจารณาลดเบี้ยปรับ	5032/2537, 3180/2541, 7893/2542, 1663/2548, 1497/2549	222, 223, 383, 386, 391, 587
4	ผู้รับเหมาสามารถทำงานให้แล้วเสร็จได้แต่ล่าช้ากว่ากำหนดเวลา นายจ้างไม่ได้ทักท้วงเรื่องการทำงานล่าช้าและจะใช้สิทธิ์ปรับโจทย์ แต่นายจ้างได้มีการจ่ายเงินโดยไม่ได้หักค่าปรับเอาไว้ด้วย ศาลพิจารณาเห็นว่านายจ้างยอมต่ออายุสัญญาให้ผู้รับเหมาโดยไม่ได้ติดใจที่จะบังคับเอาเบี้ยปรับ นายจ้างจึงไม่มีสิทธิ์เรียกเอาเบี้ยปรับ	647/2534	381, 914

(4) เรื่องสิทธิ์ในการบอกเลิกสัญญานั้นปรากฏปัญหาดังตารางที่ 2.4 กรณีที่ 3 กล่าวคือ นายจ้างใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญาช้ากว่าที่ควร ทำให้นายจ้างต้องมีส่วนในการรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้น ดังนั้นข้อสัญญาควรกำหนดระยะเวลาที่นายจ้างมีสิทธิ์บอกเลิกสัญญานับจากวันที่ผู้รับเหมาผิดสัญญาด้วย ปัญหาในการดำเนินการเรียกค่าปรับตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ย่อมลดน้อยลง (รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์, 2544)

(5) ในกรณีที่คณะรัฐมนตรีให้ส่วนราชการเจ้าของสัญญาใช้ดุลยพินิจต่ออายุสัญญาให้ผู้รับเหมาตามความเหมาะสมโดยไม่ต้องเรียกร้องค่าเสียหายเป็นเพียงนโยบายหรือแนวทางปฏิบัติเท่านั้น แต่ไม่ได้มีผลแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อสัญญา การที่นายจ้างเห็นว่าไม่ควรต่ออายุสัญญาให้ผู้รับเหมาเป็นการบอกเลิกสัญญาโดยชอบ

2.4 โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า

2.4.1 รูปแบบของโครงการก่อสร้าง

วัฏจักรของโครงการทางวิศวกรรมโดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน กล่าวคือ การกำหนดความจำเป็นในการจัดทำโครงการ (Need Identification), การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study), การออกแบบรายละเอียด (Detailed design), การก่อสร้าง (Construction), การใช้ประโยชน์และบำรุงรักษาสิ่งปลูกสร้าง (Operating and Maintenance) รวมทั้งการบูรณะหรือการรื้อถอนทำลาย (Disposal) การผลักดันโครงการให้พัฒนาไปตามขั้นตอนต่างๆ ที่กล่าวมาอย่างราบรื่นถือเป็นเรื่องสำคัญ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงเป้าหมายในด้านต่างๆ ด้วย เช่น งบประมาณ เวลา คุณภาพและความพึงพอใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง การเลือกระบบการจัดทำและส่งมอบโครงการ (Project Delivery System: PDS) จึงเป็นเรื่องสำคัญ ระบบ PDS คือ การจัดรูปแบบและขอบเขตของฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดทำและส่งมอบโครงการ ดังนั้นการเลือกระบบ PDS จึงส่งผลโดยตรงต่อความสำเร็จของโครงการ ระบบ PDS มีรูปแบบที่หลากหลายและมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันดังนี้ (พาสิทธิ์ หล่อธีรพงศ์, 2544)

2.4.1.1 ระบบออกแบบ ประมูล ก่อสร้าง (Design Bid Build: DBB) ถือเป็นระบบที่ได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักทั้งในและต่างประเทศ เจ้าของโครงการมีสัญญา 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นสัญญาระหว่างเจ้าของโครงการและฝ่ายผู้ออกแบบ ฉบับที่ 2 เป็นสัญญาระหว่างเจ้าของโครงการและฝ่ายผู้รับเหมา การคัดเลือกผู้รับเหมาใช้การเปิดประมูล ระบบนี้ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน กล่าวคือ การออกแบบ การประมูลและการก่อสร้าง ดังนั้นการออกแบบต้องเสร็จสมบูรณ์ ผู้เข้าประกวดราคาจึงสามารถเสนอราคาได้ การดำเนินงานทั้ง 3 ขั้นตอนอาจ

ส่งผลให้ระยะเวลายาวนานเนื่องจากการดำเนินงานต้องเป็นไปตามขั้นตอน นอกจากนั้น แบบที่ไม่สมบูรณ์อาจส่งผลให้เกิดปัญหาและเสี่ยงต่อการเพิ่มค่าใช้จ่าย

2.4.1.2 ระบบออกแบบ ก่อสร้าง (Design Built: DB) เป็นระบบที่มีสัญญาเพียง 1 ฉบับ กล่าวคือ สัญญาระหว่างเจ้าของโครงการและฝ่ายออกแบบก่อสร้าง ดังนั้นผู้ออกแบบและผู้ก่อสร้างนั้นมาจากบริษัทเดียวกัน การออกความเห็นของผู้ก่อสร้างในขั้นตอนของการออกแบบย่อมมีส่วนช่วยให้แบบที่ได้มีความเหมาะสมต่อการก่อสร้างสูง นอกจากนี้ ผู้ออกแบบสามารถแบ่งงานออกแบบเป็นส่วนๆ ได้ การก่อสร้างจึงสามารถดำเนินงานไปควบคู่กับการออกแบบได้ ระยะเวลาโครงการย่อมน้อยลง แต่ระบบ DB ก็มีข้อเสียเช่นกัน กล่าวคือ เจ้าของโครงการอาจเสียโอกาสในการตรวจสอบข้อบกพร่องระหว่างผู้ออกแบบกับผู้ก่อสร้าง

2.4.1.3 ระบบบริหารงานก่อสร้าง (Construction Management: CM) เป็นระบบการจัดทำและส่งมอบโครงการที่มีบริษัท CM ทำหน้าที่หลักในการบริหารโครงการ บริษัท CM ต้องรับผิดชอบโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งการก่อสร้างแล้วเสร็จ นอกจากนี้ บริษัท CM อาจให้บริการอื่นๆ ได้ตามข้อตกลงกับเจ้าของโครงการ ระบบ CM ประกอบด้วย 2 รูปแบบย่อย กล่าวคือ (1) บริหารโครงการในฐานะตัวแทนเจ้าของโครงการ (CM as Advisor) (2) บริหารโครงการในฐานะผู้รับผิดชอบโครงการ (CM at Risk)

2.4.1.4 ระบบที่ให้เอกชนร่วมลงทุน (Public-Private Partnership: PPP) เป็นการจัดการระหว่างภาครัฐและเอกชนสำหรับระบบการจัดทำและส่งมอบโครงการทางด้านสาธารณูปโภค โดยเฉพาะโครงการที่มีขนาดใหญ่ เงินลงทุนสูงและเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของประชาชน โดยมีความพยายามเพิ่มบทบาทของเอกชนและลดบทบาทของภาครัฐลง รูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงมากและมีความหลากหลาย ภาครัฐจึงต้องเลือกรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับความต้องการของแต่ละโครงการ รูปแบบนี้อาจทำให้เกิดค่าใช้จ่ายสูงและใช้ระยะเวลานานเนื่องจากภาครัฐต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นที่ปรึกษาในการจัดการประมูล แต่ปัจจัยที่หลากหลายกระตุ้นให้ภาครัฐดึงเอกชนเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ดำเนินงานของภาครัฐที่ต่ำกว่ามาตรฐาน การทุจริตการจัดซื้อจัดจ้าง การลงทุนเกินกว่าทรัพยากรที่มีอยู่ของภาครัฐ การจัดหาเงินทุนได้โดยไม่ถือเป็นหนี้ของภาครัฐ เป็นต้น (Delmon, 2009) การให้เอกชนร่วมลงทุนโดยทั่วไปสามารถดำเนินการได้ใน 3 รูปแบบ กล่าวคือ (1) ภาครัฐขายทรัพย์สินที่ดำเนินการอยู่ให้เอกชนไปดำเนินการต่อ (2) ภาครัฐว่าจ้างเอกชนให้เข้ามาดำเนินการต่อ (3) ภาครัฐให้สัมปทานเอกชนในการเข้ามาลงทุนก่อสร้างและดำเนินการ รูปแบบที่ 3 เป็นรูปแบบที่เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมมากที่สุด ซึ่งสามารถแยกออกเป็นระบบย่อยได้ดังนี้

- การก่อสร้าง บริหารงานและโอนกรรมสิทธิ์ (Build Operate & Transfer: BOT หรืออาจเรียกว่า Built Own Operate Transfer: BOOT) เป็นรูปแบบที่เอกชนเป็นผู้จัดหาเงินลงทุน ออกแบบและก่อสร้าง เมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์แล้ว เอกชนจะเป็นผู้ดำเนินงานโครงการในระหว่างดำเนินการอยู่นี้จะถือว่าเอกชนเป็นเจ้าของโครงการและได้รับประโยชน์ในลักษณะการจัดเก็บรายได้จากการดำเนินโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลาสัมปทาน โดยเอกชนจะโอนกรรมสิทธิ์โครงการคืนแก่ภาครัฐ เอกชนมักจัดหาเงินทุนประมาณร้อยละ 10–30 ของมูลค่าโครงการทั้งหมด ส่วนภาครัฐอาจจัดหาพื้นที่สำหรับโครงการบางส่วนหรือทั้งหมดหรืออาจลดหย่อนภาษีบางส่วน อย่างไรก็ตาม ภาครัฐอาจไม่ได้ให้ความช่วยเหลือใดๆ ก็เป็นได้ รูปแบบนี้มีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ ภาครัฐลงทุนด้วยเงินที่น้อยลงหรือไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ การทำงานของเอกชนโดยเฉพาะช่วงเริ่มต้นของการก่อสร้าง (Preconstruction) สามารถดำเนินการได้รวดเร็วกว่าภาครัฐ นอกจากนั้น ระยะเวลาสัมปทานมักจะไม่ต่ำกว่า 20 ปี ซึ่งถือว่าเป็นระยะเวลาที่นานพอสำหรับการดำเนินงานโครงการได้ลงตัวและมีคุณภาพสูง ดังนั้นภาครัฐจึงไม่ต้องเสี่ยงดำเนินงานในช่วงที่โครงการเปิดใหม่และอาจประสบปัญหามาก (Levy, 1996)

- การก่อสร้างและดำเนินการ (Build Own Operate: BOO) เป็นรูปแบบที่มีความคล้ายคลึงกับ BOT ความแตกต่างคือโครงการถือเป็นกรรมสิทธิ์ของเอกชนผู้ลงทุนแม้ว่าระยะเวลาสัมปทานจะหมดไป ข้อตกลงในสัญญาสัมปทานส่วนหนึ่งจะเกี่ยวข้องกับการซื้อผลผลิตที่ได้จากโครงการดังกล่าวจากเอกชน (Delmon, 2000)

- การก่อสร้าง โอนกรรมสิทธิ์และบริหารงาน (Build Transfer Operate: BTO) รูปแบบนี้มีความใกล้เคียงกับ BOT ความแตกต่างคือเอกชนจะถ่ายโอนความเป็นเจ้าของโครงการให้กับภาครัฐทันทีหลังจากการก่อสร้างเสร็จ โดยเอกชนเป็นผู้ดำเนินงานโครงการภายในระยะเวลาสัมปทาน ฝ่ายที่มีบทบาทสำคัญในการทำสัญญาคือฝ่ายรัฐบาลและฝ่ายเอกชนเนื่องจากสัญญาที่มีความสำคัญที่สุดต่อความสำเร็จของโครงการคือสัญญาสัมปทานระหว่างรัฐบาลและเอกชน การดำเนินโครงการแบบ BTO ส่งผลให้เอกชนเกิดความเสี่ยงมากมาย ดังนั้นภาครัฐต้องพิจารณาให้สิทธิ์บางประการแก่เอกชนเพื่อดึงดูดให้เอกชนมีความสนใจในการเข้ามาทำสัญญา เช่น ข้อตกลงในการลดหย่อนภาษี การรับประกันอัตรากำไรต่ำสุดจากโครงการ การจำกัดสิทธิ์ของเอกชนรายอื่นๆ เป็นต้น (วัชรพงศ์ เพชรศิริ, 2546)

- การก่อสร้าง เช่าและโอนกรรมสิทธิ์ (Build Lease Transfer: BLT) รูปแบบนี้ผู้ลงทุนเป็นฝ่ายเอกชน โดยภาครัฐเป็นผู้เช่าโครงการหลังจากการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ กล่าวคือ ภาครัฐประกันรายได้ไปจนกว่าจะหมดระยะเวลาที่กำหนด หลังจากนั้น ภาคเอกชนต้อง

โอนกรรมสิทธิ์คืนแก่ภาครัฐ ดังนั้นรูปแบบนี้มีลักษณะของการเช่าซื้อระบบ ภาครัฐเป็นเจ้าของโครงการได้โดยไม่ต้องมีเงินลงทุนจำนวนมาก

- การบูรณะ เช่าและโอนกรรมสิทธิ์ (Rehabilitate Lease Transfer: RLT) เป็นรูปแบบที่คล้ายกับ BLT ความแตกต่างคือเอกชนเป็นฝ่ายลงทุนในการบูรณะทรัพย์สินที่มีอยู่เดิมของภาครัฐให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นเอกชนทำสัญญาโครงการและโอนกรรมสิทธิ์คืนแก่ภาครัฐตามระยะเวลาที่กำหนด

- การซื้อ ก่อสร้างและดำเนินการ (Buy Build Operate: BBO) เป็นรูปแบบที่เอกชนซื้อทรัพย์สินจากภาครัฐ เอกชนดำเนินการบูรณะปรับปรุงหรือขยายทรัพย์สินดังกล่าวให้มีศักยภาพที่จำเป็นในการดำเนินงานโครงการให้ก่อประโยชน์สูงขึ้น รัฐก็จะขอเช่าต่อจากเอกชนหลังจากนั้น

โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าถือเป็นโครงการขนาดใหญ่เพื่อสาธารณะที่ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก รัฐอาจไม่มีเงินลงทุนที่เพียงพอ เอกชนจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้น รูปแบบสัญญาจึงเป็นระบบที่ให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เบื้องต้นปรากฏรูปแบบสัญญาสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในประเทศไทยมี 2 รูปแบบ กล่าวคือ (1) โครงการรถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาเป็นรูปแบบการก่อสร้าง บริหารงานและโอนกรรมสิทธิ์ (Build Transfer Operate: BTO) โดยเอกชนเป็นผู้ลงทุนก่อสร้าง เอกชนต้องทำเรื่องส่งมอบโครงการคืนแก่รัฐทันทีที่โครงการเสร็จสมบูรณ์ แต่รัฐจะมอบสิทธิ์การใช้ทรัพย์สินแก่เอกชนเมื่อครบระยะเวลาสัมปทาน เอกชนจะทำการส่งมอบทรัพย์สินทั้งหมดคืนแก่รัฐ อย่างไรก็ตาม รัฐและเอกชนอาจมีการต่อระยะเวลาสัมปทาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเจรจาตกลงกัน (2) โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเป็นระบบออกแบบก่อสร้าง (Design Built: DB) ภาครัฐลงทุนงานก่อสร้าง โดยการจ้างผู้รับเหมาดำเนินการออกแบบก่อสร้าง ส่วนเอกชนได้มาจากการประมูลสัญญาสัมปทานเพื่อเข้ามาลงทุนงานระบบไฟฟ้าและดำเนินการในรูปแบบสัญญาว่าจ้างบริหาร กล่าวคือ ภาครัฐรับผิดชอบในการก่อสร้างโครงการ หลังจากนั้น เอกชนเป็นผู้ประมูลสัญญาสัมปทานในการเข้ามาบริหารโครงการและเป็นผู้รับความเสี่ยงทั้งหมด โครงการนั้นถือเป็นกรรมสิทธิ์ของเอกชนจนกว่าจะครบระยะเวลาสัมปทานและโอนกรรมสิทธิ์คืนแก่รัฐ การที่รัฐให้สัมปทานแก่เอกชนไปเลยนั้นส่งผลกระทบต่อสิทธิ์ในการกำหนดค่าโดยสาร กล่าวคือ รัฐกำหนดให้ค่าโดยสารสูงสุดไม่เกิน 36 บาทในช่วงปีแรกของการเดินรถ แต่ค่าโดยสารสามารถปรับขึ้นได้ตามอัตราเงินเฟ้อทุก 2 ปี นอกจากนั้น เอกชนอาจเปิดให้ผู้อื่นเช่าโครงการไปดำเนินงานก็ได้ ดังนั้นรูปแบบสัญญาสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าของภาครัฐในอนาคตจะมีรูปแบบที่ให้เอกชนร่วมลงทุน (Public-

Private Partnership: PPP) รัฐเป็นผู้ลงทุนทั้งหมดและว่าจ้างเอกชนเข้ามาเดินรถ เอกชนจะได้ส่วนแบ่งค่าโดยสารตามอัตราที่ตกลงกันไว้ แต่รัฐต้องทรงสิทธิ์ในการกำหนดอัตราค่าโดยสาร

2.4.2 โครงการรถไฟฟ้าภายในประเทศไทย

สามารถ ราชพลสิทธิ์ (2550) ได้ศึกษาการแก้ไขปัญหาจราจรในกรุงเทพมหานครซึ่งดำเนินการในปี พ.ศ.2514-2519 ผลการศึกษาชี้แนะว่ารัฐบาลไทยต้องส่งเสริมให้ประชาชนใช้ระบบขนส่งมวลชน ซึ่งโครงการรถไฟฟ้านั้นได้ผ่านการนำเสนอควบคู่กับทางด่วน ผลที่ตามมาคือโครงการรถไฟฟ้ายังคงให้บริการในพื้นที่ที่ยังไม่กว้างขวางเพียงพอ ในขณะที่การสร้างทางด่วนครอบคลุมหลายพื้นที่ ผู้ใช้รถส่วนตัวก็ได้รับความสะดวกสบายจากการใช้ทางด่วน รถติดบนทางด่วนจึงกลายเป็นปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ในปัจจุบันหลายฝ่ายได้หันมาให้ความสนใจในการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้ากันอย่างจริงจังเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าก่อให้เกิดประโยชน์ต่อภาครัฐ ผู้ใช้รถไฟฟ้า ผู้ใช้รถส่วนตัว เจ้าของที่ดินและนักพัฒนาที่ดิน

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) มีหน้าที่ในการวางแผนแม่บทด้านการขนส่งและการจราจรในระดับประเทศ รวมทั้งเป็นผู้จัดเตรียมโครงข่ายแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่อง พ.ศ.2547-2552 ซึ่งโครงการรถไฟฟ้าในประเทศไทยที่เปิดให้บริการแล้วแบ่งตามหน่วยงานที่รับผิดชอบมีดังนี้

2.4.2.1 กรุงเทพมหานคร (Bangkok Metropolitan Administration: BMA) ได้อนุมัติโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร โดยกรุงเทพมหานครได้ประกาศเชิญให้เอกชนร่วมยื่นประกวดราคา ซึ่งกลุ่มธนายงเป็นผู้ชนะการคัดเลือก กลุ่มธนายงจึงได้ก่อตั้งบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (Bangkok Mass Transit System Public Company Limited: BTS) เพื่อรับสัมปทานในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2535 และได้ลงนามสัญญาสัมปทานกับกรุงเทพมหานครในวันที่ 19 เมษายน พ.ศ.2535 เพื่อดำเนินการก่อสร้างและประกอบการเดินรถไฟฟ้า 30 ปีนับตั้งแต่วันแรกที่ประกอบธุรกิจ เงินลงทุนทั้งหมดเป็นของบีทีเอส โดยไม่ได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากรัฐ แต่รัฐได้จัดหาที่ดินของโครงการให้ โครงการนี้ก่อสร้างในบริเวณที่ดินของกรุงเทพมหานคร ดังนั้นในเรื่องของที่ดินจึงไม่มีค่าใช้จ่าย รวมทั้งการยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักรและภาษีเงินได้ในระยะเวลา 8 ปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้โครงการเกิดความคุ้มทุนได้ระยะเวลาตามควร

บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ได้คัดเลือกผู้ร่วมประมูลงานก่อสร้างจาก 5 กลุ่มจากผู้เข้าร่วมประมูล 70 ราย ได้แก่ (1) กลุ่ม Siemens AG-Christiani & Nielson (Thai) (2) กลุ่ม GEC Aisthom-Italian Thai-Bouygues S.A. (Franco-Thai Mass Transit) (3) กลุ่ม

Mitsui-Sumitomo-GTM International-Siam Syntech-Delta (4) กลุ่ม Itochu-AEG-Sumitomo Construction-Nishimatsu-Meada (5) กลุ่ม ABB-Costain-Kier-Thai Konoike โดยผู้ชนะการประมูลงานก่อสร้างคือ Italian-Thai Development Public Co., Ltd. (ITD) และ Siemens Systems Limited (SSL) ในลักษณะของ Consortium โดย ITD เป็นผู้รับเหมาที่รับผิดชอบการออกแบบและก่อสร้างงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมในมูลค่า 15,093,636,573 บาท ส่วน SSL เป็นผู้รับเหมาที่รับผิดชอบการออกแบบและจัดการงานระบบไฟฟ้าและเครื่องกลในมูลค่า 2,592,905,390 บาท

เส้นทางเดินรถไฟฟ้าประกอบด้วย 2 เส้นทาง ได้แก่ (1) สายสุขุมวิท (หมอชิต-อ่อนนุช) ซึ่งได้รับชื่อพระราชทานว่า “รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาสาย1” (2) สายสีลม (สนามกีฬาแห่งชาติ-สะพานตากสิน) ซึ่งได้รับชื่อพระราชทานว่า “รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาสาย2” ดังรูปที่ 2.1 โครงการดังกล่าวถือเป็นรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทย ซึ่งเปิดให้บริการครั้งแรกเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ.2542

2.4.2.2 การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) (Mass Rapid Transit Authority of Thailand: MRTA) เป็นรัฐวิสหกิจในสังกัดกระทรวงคมนาคม โดยมีหน้าที่ในการจัดการให้มีการบริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร ปริมณฑลและจังหวัดอื่นๆ ตามพระราชบัญญัติการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย พ.ศ.2543 โครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์และเปิดให้บริการแล้วคือโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 12 กันยายน พ.ศ.2538 ให้มีการก่อสร้างเป็นระบบใต้ดินตลอดสายตั้งแต่สถานีหัวลำโพงถึงสถานีรถไฟบางซื่อดังรูปที่ 2.1 ซึ่งถือเป็นรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของประเทศไทย โดยเปิดให้บริการวันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ.2547

หน่วยงานเป็นผู้ลงทุนก่อสร้างงานโยธา บริษัทรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BMCL) เป็นผู้ลงทุนระบบรถไฟฟ้าและได้สัมปทานดำเนินการ 25 ปี มูลค่าโครงการทั้งหมดประมาณ 115,812,000,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน 24,527,000,000 บาท ค่าที่ปรึกษาศึกษาออกแบบและควบคุมงาน 3,087,000,000 บาท ค่าออกแบบรายละเอียดและก่อสร้างงานโยธา 63,635,000,000 บาทและค่างานระบบรถไฟฟ้า 24,563,000,000 บาท

หน่วยงานได้ดำเนินการจ้างผู้รับเหมาดำเนินการออกแบบและก่อสร้างไปพร้อมกัน (Design & Build) สัญญางานโยธาประกอบด้วย 5 สัญญา ได้แก่ (1) สัญญาผู้รับเหมาออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานีใต้ดินส่วนใต้ ช่วงหัวลำโพง–ห้วยขวางโดยกิจการร่วมค้า BCKT สัญญาว่าจ้างลงนามเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ.2539 ระยะเวลา 60 เดือน (2) สัญญาผู้รับเหมาออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานีใต้ดินส่วนเหนือ ช่วงห้วยขวาง–บางซื่อโดยกิจการร่วมค้า ION สัญญาว่าจ้างลงนามเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ.2540 ระยะเวลา 60 เดือน (3) สัญญาผู้รับเหมา

ออกแบบและก่อสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงห้วยขวางโดยกิจการร่วมค้า SNMC สัญญาว่าจ้างลงนามเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ.2541 ระยะเวลา 37 เดือน (4) สัญญาผู้รับเหมาออกแบบ จัดหาและติดตั้งงานวางรางรถไฟฟ้าโดยกิจการร่วมค้า CKSL สัญญาว่าจ้างลงนามเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ.2542 ระยะเวลา 37 เดือนและ (5) สัญญาผู้รับเหมาออกแบบ จัดหาและติดตั้งลิฟต์และบันไดเลื่อนโดยกิจการร่วมค้า MMW สัญญาว่าจ้างลงนามเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2541 ระยะเวลา 54 เดือน ส่วนสัญญาสัมปทานเป็นแบบ Acquire-Operate-Transfer (AOT) กล่าวคือ ผู้รับสัมปทานเป็นผู้จัดหาระบบรถ ดำเนินการและโอนกรรมสิทธิ์คืนแก่หน่วยงานเมื่อครบระยะเวลาสัมปทาน งานระบบไฟฟ้าประกอบด้วยงานจัดหา ผลิต ติดตั้ง และทดสอบตัวรถ ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้า ระบบจำหน่ายและตรวจตั๋ว สัญญาสัมปทานลงนามเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ.2543

การจ้างงานบริการที่ปรึกษาของโครงการนี้ประกอบด้วยบริษัทที่ปรึกษา 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) บริษัทที่ปรึกษาบริหารงานโครงการ (MRTA's Project Management Consultant หรือ MPMC) โดยกลุ่มบริษัท MPMC Joint Venture สัญญาจ้างลงนามเมื่อวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ.2539 ระยะเวลาดำเนินงาน 80 เดือน, (2) บริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง กลุ่มที่ 1 (Construction Supervision Consultant 1 หรือ CSC 1) โดยกลุ่มบริษัท Berger-CSC 1 Consortium ลงนามสัญญาจ้าง เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ.2540 ระยะเวลาดำเนินงาน 55 เดือน (3) บริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง กลุ่มที่ 2 (Construction Supervision Consultant 2 หรือ CSC 2) โดยกลุ่มบริษัท PPAT สัญญาจ้างลงนามเมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ.2542 ระยะเวลาดำเนินงาน 44 เดือนและ (4) บริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานไฟฟ้าและเครื่องกล (Mechanical & Electrical Supervision Consultant หรือ MESC) โดยกลุ่มบริษัท MESC Association สัญญาจ้างลงนามเมื่อวันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ.2542 ระยะเวลาดำเนินงาน 54 เดือน

โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลประกอบด้วยสถานี 18 สถานี ได้แก่ สถานีหัวลำโพง สถานีสามย่าน สถานีสีลม สถานีลุมพินี สถานีคลองเตย สถานีศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ สถานีสุขุมวิท สถานีเพชรบุรี สถานีพระราม 9 สถานีศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย สถานีห้วยขวาง สถานีสุทธิสาร สถานีรัชดาภิเษก สถานีลาดพร้าว สถานีพหลโยธิน สถานีสวนจตุจักร สถานีกำแพงเพชรและสถานีบางซื่อ ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร จุดเปลี่ยนการเดินทางจากรถไฟฟ้าใต้ดินไปสู่รถไฟฟ้ายกระดับมี 3 จุดคือสถานีสีลม/ศาลาแดง สถานีสุขุมวิท/อโศกและสถานีจตุจักร/หมอชิต (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2553)

2.4.2.3 การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) (State Railway of Thailand) เดิมคือกรมรถไฟหลวง แต่เปลี่ยนฐานะมาเป็นรัฐวิสาหกิจตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2494 โดยดำเนิน

งานภายใต้พระราชบัญญัติการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ.2494 โครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์และเปิดให้บริการแล้วคือโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link)

เมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม 2546 ในการประชุมคณะกรรมการพัฒนาท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (กทภ.) ได้มีมติเห็นชอบให้การรถไฟแห่งประเทศไทยดำเนินโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2547 ได้อนุมัติให้การรถไฟแห่งประเทศไทยเป็นผู้ดำเนินการ โดยการประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการได้ผู้ชนะการประกวดราคาคือกลุ่มกิจการร่วมค้า ARLC ซึ่งประกอบด้วย (1) บริษัท บี.กริม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (2) B.GRIMM MBM Hong Kong Limited (3) บริษัท ซีเมนส์ จำกัด (4) บริษัท Siemens Aktiengsellschaft จำกัด (5) บริษัทชิโน-ไทยเอ็นจีเนี่ยริ่ง แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) การรถไฟแห่งประเทศไทยได้ลงนามในสัญญาจ้างก่อสร้างในสัญญาเลขที่ รฟท.ทภ.1/กส./1/2548 ในวันที่ 20 มกราคม 2548 ค่าจ้างรวมของโครงการเท่ากับ 25,907,000,000 บาท ซึ่งประกอบด้วยงานโยธาและโครงสร้าง 12,284,000,000 บาท และงานระบบไฟฟ้าเครื่องและตู้รถไฟฟ้า 13,623,000,000 บาท สัญญาจ้างก่อสร้างเป็นแบบ Maximim Guarantee Price กล่าวคือ ค่าจ้างครอบคลุมงานทั้งหมดตามแบบรายละเอียดไม่ว่าจะมีจำนวนปริมาณมากหรือน้อยเพียงใด ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบตามราคาในสัญญา โดยผู้รับเหมาเป็นผู้หาแหล่งเงินกู้ หน่วยงานเป็นผู้ออกหนังสือยินยอมจ่ายค่าจ้างให้แก่ผู้รับเหมาตามงานที่ก่อสร้างจริง ระยะเวลาก่อสร้างไม่เกิน 990 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งปฏิบัติงาน โดยแบ่งออกเป็นงานโยธา งานระบบราง งานติดตั้งและทดสอบระบบไฟฟ้าเครื่องกล และงานจัดหาตู้รถโดยสารไฟฟ้าภายใน 900 วัน ส่วนงานทดสอบระบบรวมและการฝึกอบรมภายใน 90 วัน การรถไฟแห่งประเทศไทยได้ลงนามในสัญญาจ้างงานบริการที่ปรึกษาสำหรับการควบคุมงานก่อสร้างและทดสอบงานระบบในสัญญาเลขที่ รฟท.ทภ.1/ทปส./1/2548 ในวันที่ 10 มีนาคม 2548 ค่าจ้างงานบริการที่ปรึกษาเท่ากับ 453,808,400 บาท (การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2553)

โครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิประกอบด้วยการบริการและส่วนบริการเสริม 3 ส่วน ได้แก่ (1) รถไฟฟ้าด่วนท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi Airport Express) ให้บริการด้วยรถไฟฟ้าปรับอากาศวิ่งด้วยความเร็วสูงระหว่างสถานีมักกะสันถึงสถานีสุวรรณภูมิภายในเวลา 15 นาที โดยจอดรับส่งเฉพาะสถานีต้นทางและปลายทางเท่านั้น ระยะทางประมาณ 25 กิโลเมตร (2) รถไฟฟ้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi Airport City Line) ให้บริการรับส่งผู้โดยสารระหว่างสถานีพญาไทถึงสถานีสุวรรณภูมิรวม 8 สถานี ได้แก่ สถานีพญาไท สถานีราชปรารภ สถานีมักกะสัน สถานีรามคำแหง สถานีหัวหมาก สถานีทับช้าง สถานีลาดกระบังและสถานีสุวรรณภูมิ ซึ่งสถานีพญาไทเป็นจุดเชื่อมต่อกับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติฯ ระยะทางประมาณ 28 กิโลเมตร การเดินทางจากต้นทางไปปลายทางไม่เกิน 30 นาที

(3) สถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานกรุงเทพตั้งอยู่ที่สถานีมักกะสัน โดยสถานีแห่งนี้เป็นสถานีเดียวที่ผู้โดยสารสามารถนำสัมภาระมาลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่บริการขนถ่ายสัมภาระไปยังสนามบินสุวรรณภูมิดังรูปที่ 2.2

โดยสรุปโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าในปัจจุบันมีทั้งโครงการที่เสร็จสมบูรณ์ซึ่งเปิดให้บริการแล้ว โครงการที่กำลังดำเนินงานและโครงการในอนาคตอีกมากตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ.2553-2572 (Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region: M-Map) ดังตารางที่ 2.5

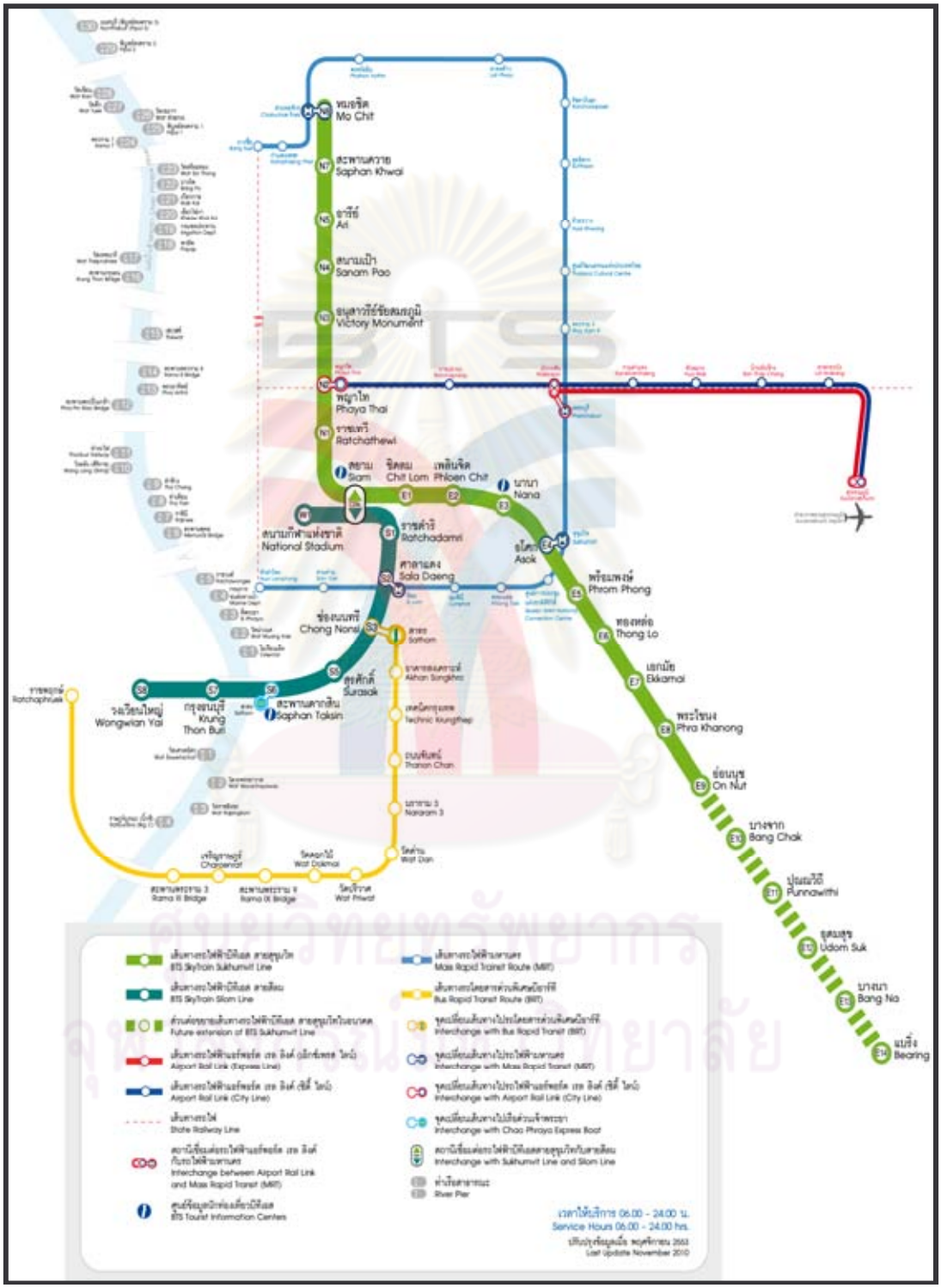
การเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้วปรากฏว่าโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้ามีทั้งเสร็จสมบูรณ์เร็วกว่ากำหนดและล่าช้ากว่ากำหนดเวลาแล้วเสร็จ สำหรับโครงการที่เอกชนเป็นผู้ลงทุนปรากฏว่าการกำหนดค่าเสียหายมีการกำหนดสูตรเอาไว้ในสัญญา สูตรประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ค่าเสียหายจากความล่าช้าและค่าเสียหายจากรายได้ที่สูญเสีย สัญญาดังกล่าวร่างโดยเอกชน กลุ่มผู้ร่างสัญญาเป็นชาวต่างชาติที่มีประสบการณ์ทางด้านนี้ อย่างไรก็ตามเอกชนสามารถปิดโครงการได้ภายใน 1 เดือนก่อนวันสิ้นสุดโครงการ เอกชนจึงไม่มีประสบการณ์ในเรื่องของการเรียกร้องค่าเสียหาย รูปแบบโครงการมีความซับซ้อนและมีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย เหตุผลดังกล่าวอาจทำให้เกิดข้อสงสัยว่าความเสียหายจะเกิดต่อฝ่ายไหนในกรณีที่โครงการล่าช้าระยะเวลาสัมปทานนั้นไม่ได้รับผลกระทบแต่อย่างใด แต่เอกชนจะได้รับความเสียหายจากดอกเบี้ยเงินกู้ สำหรับโครงการที่ภาครัฐเป็นผู้ลงทุนปรากฏว่าค่าเสียหายกำหนดเป็นร้อยละของมูลค่าโครงการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี พ.ศ.2535 แต่จำนวนร้อยละดังกล่าวกำหนดอย่างไม่มีที่มาที่ไป นอกจากนั้น ผู้ร่างสัญญาเคยกำหนดจำนวนร้อยละดังกล่าวน้อยกว่าร้อยละ 0.10 แต่หน่วยงานให้แก้เป็นร้อยละ 0.10 ของมูลค่าโครงการในที่สุด เหตุผลหลักคือหน่วยงานไม่ประสงค์ที่จะต้องพิสูจน์ว่าจำนวนร้อยละที่กำหนดมีที่มาอย่างไร การกำหนดจำนวนค่าเสียหายที่แตกต่างจากเดิมส่งผลให้หน่วยงานต้องส่งร่างสัญญาให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณา ซึ่งอาจก่อให้เกิดความลำบากยุ่งยากแก่หน่วยงานได้ ดังนั้นหน่วยงานจึงหลีกเลี่ยงปัญหาโดยการกำหนดค่าเสียหายเป็นร้อยละ 0.10 ของมูลค่าโครงการเท่านั้น หน่วยงานได้ประสบความล่าช้าในการก่อสร้างและเป็นผู้ได้รับความเสียหาย แต่โครงการดังกล่าวมีการเรียกร้องค่าเสียหาย (Claims) จากทั้งนายจ้างและผู้รับเหมาหลายกรณี ดังนั้นการเรียกร้องค่าเสียจึงจบลงที่การเจรจาต่อรองให้เป็นที่พอใจสำหรับทุกฝ่าย

ตารางที่ 2.5 สรุปสถานะโครงการรถไฟฟ้า (พฤศจิกายน 2552)

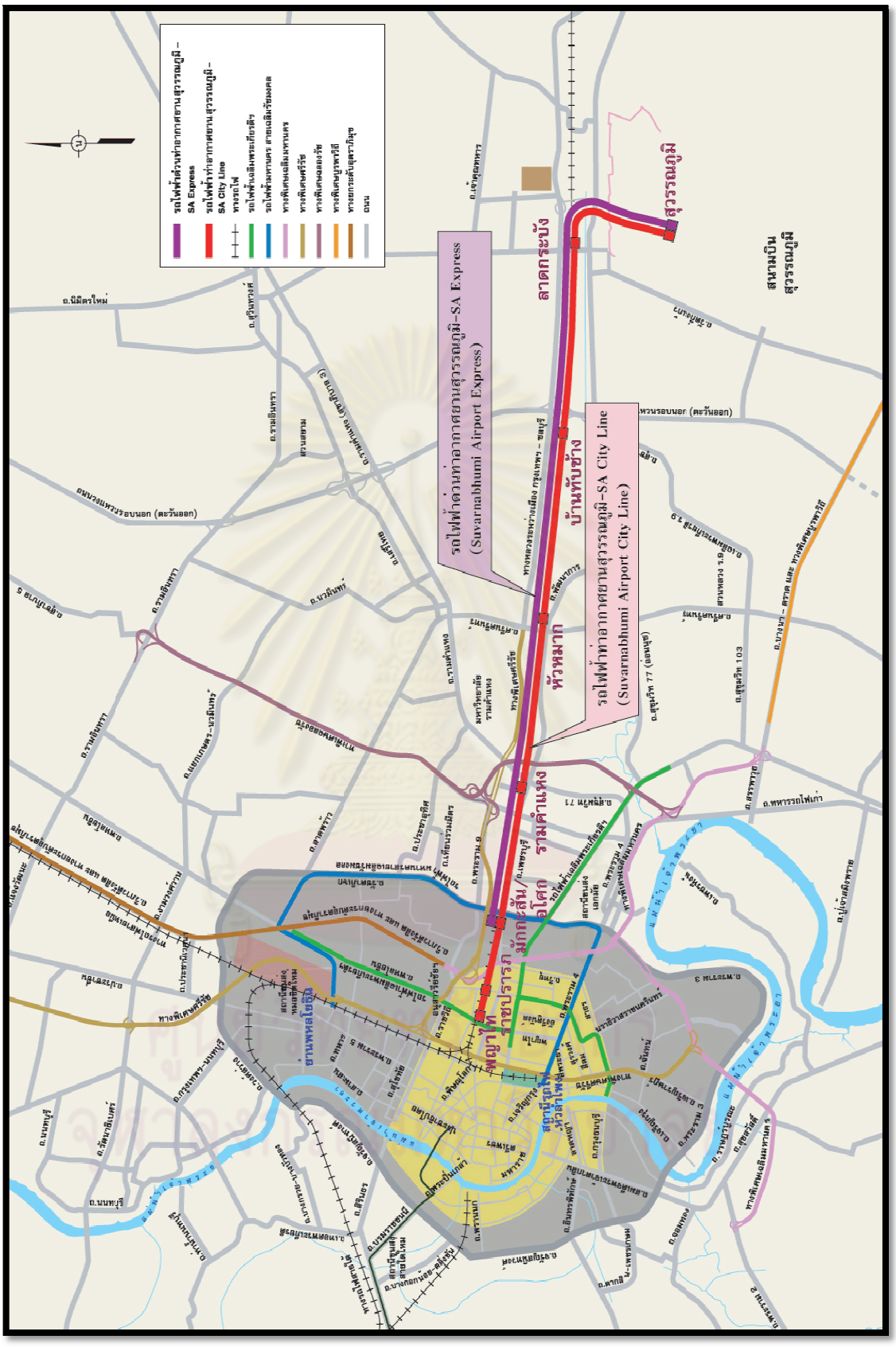
โครงการรถไฟฟ้า	เส้นทาง	สถานะ	หน่วยงานของรัฐที่ดูแล
สายเฉลิมพระเกียรติฯ 1	หมอชิต-อ่อนนุช	เสร็จสมบูรณ์	กทม.
สายเฉลิมพระเกียรติฯ 2	สนามกีฬาแห่งชาติ-สะพานตากสิน	เสร็จสมบูรณ์	กทม.
สายเฉลิมรัชมงคล	หัวลำโพง-บางซื่อ	เสร็จสมบูรณ์	รฟม.
สายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย	บางซื่อ-ท่าพระและหัวลำโพง-บางแค	กำลังดำเนินงาน	รฟม.
สายสีม่วง	บางใหญ่-บางซื่อ-ราษฎร์บูรณะ	กำลังดำเนินงาน	รฟม.
สายสีส้ม	บางกะปิ-บางบำหรุ	โครงการ	รฟม.
สายสีเขียวส่วนต่อขยาย	หมอชิต-สะพานใหม่และแบริ่ง-สมุทรปราการ	กำลังดำเนินงาน	รฟม.
สายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	มักกะสัน-สุวรรณภูมิและพญาไท-สุวรรณภูมิ	เสร็จสมบูรณ์	รฟท.
สายสีแดงเข้ม	รังสิต-บางซื่อ-หัวลำโพง-มหาชัย	โครงการ	รฟท.
สายสีแดงอ่อน	ตลิ่งชัน-บางซื่อ-มักกะสัน	กำลังดำเนินงาน	รฟท.
สายสีชมพู	ปากเกร็ด-หลักสี่-มีนบุรี-สุวินทวงศ์	โครงการ	รฟม.
สายสีน้ำตาล	บางกะปิ-มีนบุรี	โครงการ	รฟม.
สายสีเทา	วัชรพล-ลาดพร้าว-พระราม 4-สะพานพระราม 9	โครงการ	สนข.
สายสีดำ	ดินแดง-สาทร	โครงการ	สนข.

โดยสรุปแล้วเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าจะเน้นในเรื่องของนิยาม หลักการและการมีผลบังคับใช้ แต่การกล่าวถึงรายการความเสียหายส่วนใหญ่จะเป็นเพียงการยกตัวอย่างบางรายการเท่านั้น การจัดกลุ่มความเสียหายมีการนำเสนอโดย McDonald and Baldwin (1989) และ Robinson (2001) แต่การจัดกลุ่มดังกล่าวเป็นการนำเสนอรายการความเสียหายสำหรับโครงการก่อสร้างทั่วไป ส่วนการสร้างแบบจำลองความเสียหายมีการนำเสนอโดย พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) แต่เป็นการนำเสนอเฉพาะความเสียหายที่เกิดขึ้นในโครงการก่อสร้างงานทางและงานชลประทานเท่านั้น ดังนั้นจึงปรากฏว่ายังไม่มีการศึกษาความเสียหายสำหรับโครงการรถไฟฟ้าโดยเฉพาะ ซึ่งถือเป็นโครงการที่มีความสำคัญมากในการแก้ไขปัญหาจราจร การดำเนินงาน

ก่อสร้างที่ล่าช้ากว่าแผนกำหนดเวลาย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อนายจ้างและสาธารณะ ดังนั้น การศึกษาการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ



รูปที่ 2.1 เส้นทางเดินรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติฯ และสายเฉลิมรัชมงคล (บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), 2552: ออนไลน์)



รูปที่ 2.2 เส้นทางโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

(การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2552: ออนไลน์)

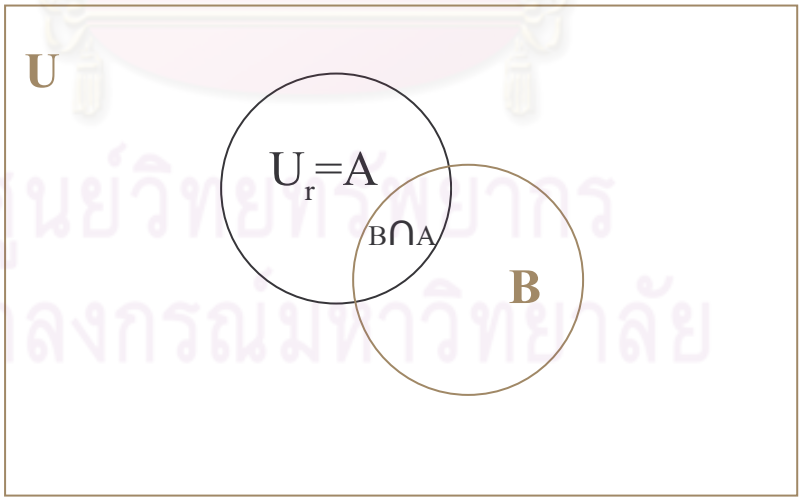
2.5 ความรู้พื้นฐานสำหรับการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes

การศึกษาโอกาสการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าแต่ละรายการอาศัยการอนุมานทางสถิติแบบเบย์ (Bayesian Inference) ซึ่งต้องมีความเข้าใจพื้นฐานทางด้านความน่าจะเป็นและการแจกแจงทั้งหมด 4 เรื่องดังนี้

2.5.1 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability)

ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ B จะเกิดขึ้นในเงื่อนไขที่ว่าเหตุการณ์ A ได้เกิดขึ้นแล้ว โดยการใช้สัญลักษณ์ “|” แทนเงื่อนไข ดังนั้น P(B|A) หมายถึง ความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ B เมื่อเหตุการณ์ A เกิดขึ้นแล้ว (คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, 2544)

เมื่อเหตุการณ์ A เกิดขึ้นแล้ว ทุกผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่อยู่นอกขอบเขตของเหตุการณ์ A ย่อมถือว่าเป็นไปไม่ได้ที่จะเกิดขึ้น ดังนั้นจึงพิจารณาเฉพาะผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นภายใต้ขอบเขตของเหตุการณ์ A The Reduced Universe จะเท่ากับเหตุการณ์ A เนื่องจากความน่าจะเป็นทั้งหมดในปริภูมิของการสุ่มที่ลดลงจะต้องเท่ากับ 1 ดังรูปที่ 2.3 ส่วนเหตุการณ์ B ที่ยังมีความสำคัญคือส่วนของเหตุการณ์ B ที่เกิดร่วมกับเหตุการณ์ A หรือ ($B \cap A$) ดังนั้นความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ B เมื่อเหตุการณ์ A เกิดขึ้นคือความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ B ที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ A คูณด้วย 1/P(A) ดังสมการที่ 2.1 (Bolstad, 2004)



รูปที่ 2.3 ปริภูมิของการสุ่มที่ลดลง (The Reduced Universe)

เมื่อเหตุการณ์ A เกิดขึ้นแล้ว (Bolstad, 2004)

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad (2.1)$$

ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขสำหรับเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน (Conditional Probability for Independent Event) ย่อมมีค่าเท่ากับสมการที่ 2.2 เนื่องจาก $P(B \cap A) = P(B) \times P(A)$ ดังนั้น P(A) จะตัดกันทั้งเศษและส่วน ความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ A ไม่มีผลกระทบต่อความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ B

$$P(B|A) = P(B) \quad (2.2)$$

กฎของการคูณ (Multiplication Rule) คือความสามารถในการสลับบทบาทของเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ A และ B ในความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขดังสมการที่ 2.3

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad (2.3)$$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดร่วมกัน (Intersection of Event) สามารถหาได้จากสมการที่ 2.4 ซึ่ง P(A|B) มักใช้ในการช่วยหา $P(A \cap B)$ ได้ง่ายกว่าเนื่องจาก $P(A \cap B)$ นั้นยากในการเข้าถึง

$$P(A \cap B) = P(B) \times P(A|B) \quad (2.4)$$

2.5.2 ความน่าจะเป็นแบบ Bayes

ความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ A เกิดจากผลรวมความน่าจะเป็นของส่วนที่ไม่เกิดร่วมกัน (Disjoint) ดังสมการที่ 2.5 ซึ่ง $(A \cap B)$ และ $(A \cap B)$ ย่อมไม่เกิดร่วมกัน การแทนค่า P(A) จากสมการที่ 2.5 ลงในสมการที่ 2.1 จะได้สมการที่ 2.6 กฎของการคูณสามารถเปลี่ยนสมการที่ 2.6 ให้เป็นสมการที่ 2.7

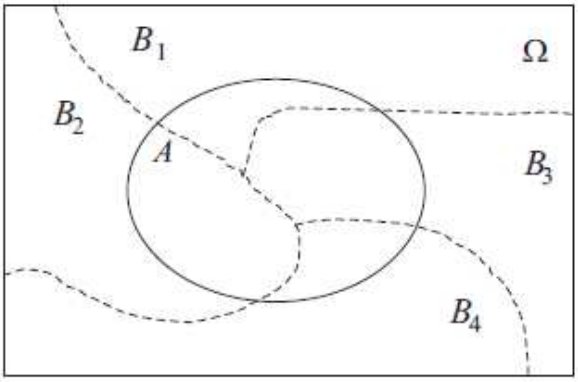
$$P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap B') \quad (2.5)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B) + P(A \cap B)} \quad (2.6)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A|B)\,x\,P(B) + P(A|B)\,x\,P(B)} \quad (2.7)$$

สมการที่ 2.7 แสดงกฎของ Bayes เมื่อการสมทบกัน (Union) ระหว่าง B กับ B มีค่าเท่ากับ Universe กล่าวคือ B กับ B ถือเป็น Partition ของ Universe ในกรณีที่ Universe แบ่งส่วนออกเป็น n เหตุการณ์ กล่าวคือ $B_1, \ldots, B_n$ ดังรูปที่ 2.4 และแต่ละเหตุการณ์ไม่เกิดร่วมกัน กฎของ Bayes สามารถเขียนได้ดังสมการที่ 2.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

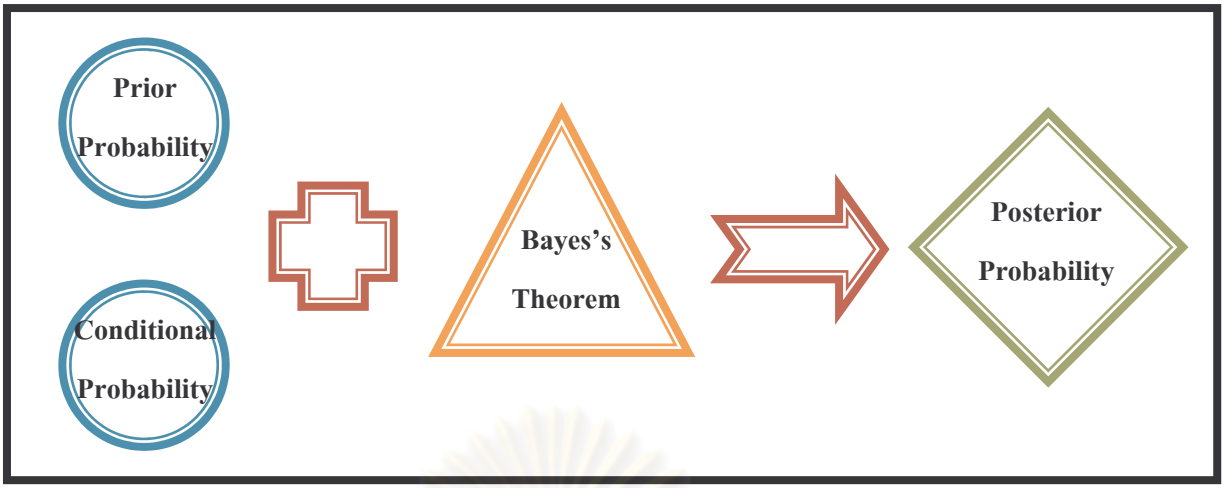


รูปที่ 2.4 กฎของ Bayes

$$P(B_i|A) = \frac{P(A|B_i)P(B_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(A|B_i)P(B_i)} \quad (2.8)$$

Thomas Bayes ได้ค้นพบทฤษฎีซึ่งในปัจจุบันตั้งชื่อตามผู้ค้นพบ กล่าวคือ ทฤษฎีของ Bayes Thomas Bayes ได้เขียนบทความที่มีชื่อว่า “An Essay Towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances” Richard Price ได้พบบทความดังกล่าวและนำไปตีพิมพ์ในปี 1763 หลังจากการตายของ Thomas Bayes ทฤษฎีดังกล่าวได้มีการนำไปใช้โดยนักวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 19 (Bolstad, 2004)

ทฤษฎีของ Bayes เป็นวิธีการหาความน่าจะเป็นโดยการอาศัยวิจารณญาณ (Judgement) ส่วนประกอบหลักสามารถแบ่งออกได้ 3 ส่วน กล่าวคือ (1) ความน่าจะเป็นก่อน (Prior Probability: $P(B_i)$) หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นเริ่มต้นและมักหาได้จากความเห็นส่วนตัว (Subjective) แต่ละคนย่อมมีความเห็นที่แตกต่างกัน ความน่าจะเป็นก่อนจึงเป็นการวัดความสมเหตุสมผลของบุคคลในการพิจารณาเหตุการณ์ต่างๆ ก่อนที่จะมีการเก็บข้อมูล ความน่าจะเป็นก่อนจึงถือเป็นค่าความน่าจะเป็นชั่วคราว ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลเพิ่มเติมในอนาคต (2) ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability: P(A|B)) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ A จะเกิดขึ้นเมื่อเหตุการณ์ B ได้เกิดขึ้นแล้ว ส่วนนี้จะได้จากการเก็บข้อมูล (3) ความน่าจะเป็นหลัง (Posterior Probability: P(B|A)) หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่ได้เปลี่ยนแปลงไปหลังจากได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ความน่าจะเป็นหลังสามารถหาได้จากความน่าจะเป็นก่อนและการเก็บข้อมูลด้วยกฎของ Bayes (Lapin and Whisler, 2002) ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนในการคำนวณด้วยทฤษฎีของ Bayes

Lapin and Whisler (2002) ได้ยกตัวอย่างการนำทฤษฎีของ Bayes ไปประยุกต์ใช้กับการพยากรณ์อากาศ เช่น นาย ก เชื่อว่าโอกาสที่ฝนจะตกในวันพรุ่งนี้เท่ากับ 0.5 ค่าของการเกิดฝนตกดังกล่าวเป็นความน่าจะเป็นเชิงอัตนัย (Subjective Probability) กล่าวคือ บุคคลอื่นอาจมีความเห็นแตกต่างออกไป นาย ก ตื่นนอนในตอนเช้าและมองเห็นก้อนเมฆสีดำนอกหน้าต่าง นาย ก อาจเปลี่ยนความคิดว่าโอกาสที่ฝนจะตกเท่ากับ 0.9 ในกรณีที่นาย ก มองออกไปนอกหน้าต่างพบท้องฟ้าสดใส นาย ก อาจเปลี่ยนความคิดว่าโอกาสที่ฝนจะตกเท่ากับ 0.1 ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นย่อมเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมเข้ามาสนับสนุนการตัดสินใจ ตัวอย่างดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า 0.5 คือความน่าจะเป็นก่อน ส่วน 0.9 หรือ 0.1 คือความน่าจะเป็นหลังแล้วแต่กรณี ส่วนลักษณะของก้อนเมฆในตอนเช้าคือข้อมูลที่เพิ่มเติม

2.5.3 การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)

การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution) เป็นการแจกแจงรูปแบบหนึ่งของการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Probability Distributions) การแจกแจงความน่าจะเป็นคือการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสุ่มและความน่าจะเป็นในรูปแบบของฟังก์ชัน ซึ่งตัวแปรสุ่มคือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม

Binomial Distribution เป็นผลลัพธ์จากการทดลองสุ่มที่มีการกระทำซ้ำๆ กัน ซึ่งผลของการทดลองสามารถเกิดขึ้นได้เพียง 2 กรณี กล่าวคือ (1) การทดลองสำเร็จ หมายถึง ผลการทดลองเป็นไปตามที่สนใจหรือต้องการจะหา (2) การทดลองล้มเหลว หมายถึง ผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่สนใจหรือต้องการจะหา เช่น การตรวจหาสินค้าที่มีจุดบกพร่องหรือชำรุดโดยการสุ่มสินค้าจำนวน 100 ชิ้น สิ่งที่สนใจคือสินค้าที่มีจุดบกพร่อง ดังนั้นการตรวจพบสินค้าชำรุดถือเป็นความสำเร็จ ส่วนการตรวจที่ไม่พบสินค้าชำรุดถือว่าเป็นความล้มเหลว

คุณสมบัติของ Binomial Distribution มี 4 ประการ กล่าวคือ (1) การทดลองมีจำนวน n ครั้ง (2) การทดลองแต่ละครั้งมีอิสระต่อกัน (3) การทดลองแต่ละครั้งมีผลอยู่ 2 อย่างคือความสำเร็จและความล้มเหลว (4) ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความสำเร็จในการทดลองแต่ละครั้งมีค่าเท่ากัน (คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, 2544)

ความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ที่เกิดความสำเร็จในแต่ละครั้งมีค่าเท่ากับ π ดังนั้นความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ที่ล้มเหลวในแต่ละครั้งมีค่าเท่ากับ (1-π) จำนวนครั้งของผลการทดลองที่เกิดความสำเร็จเท่ากับ y ดังนั้นจำนวนครั้งของผลการทดลองที่เกิดความล้มเหลวเท่ากับ (n-y) จำนวนวิธีทั้งหมดของการทดลองมีค่าเท่ากับ $\binom{n}{y}$ ดังนั้นความน่าจะเป็นของการทดลองจึงเท่ากับสมการที่ 2.9 (ศันสนีย์ สุภาภา, 2539)

$$b(y;n,\pi) = \binom{n}{y}\pi^{y}(1-\pi)^{n-y} \qquad (2.9)$$

2.5.4 การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution)

การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution) เป็นการแจกแจงรูปแบบหนึ่งของการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง (Continuous Probability Distributions) Beta Function และ Beta Distribution มีรูปแบบดังสมการที่ 2.10 และสมการที่ 2.11 ตามลำดับ โดย π จะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ($0<\pi<1$) ส่วน a และ b คือพารามิเตอร์ที่เป็นจำนวนจริงบวก (a, b>0)

$$\text{Beta}(a,b) = \int_0^1 \pi^{a-1}(1-\pi)^{b-1}d\pi \qquad (2.10)$$

$$f(\pi;a,b) = \frac{1}{B(a,b)}\pi^{a-1}(1-\pi)^{b-1} \qquad (2.11)$$

ความแตกต่างระหว่าง Beta Function กับ Beta Distribution คือ Beta Distribution จะมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อมีการอินทิเกรตสำหรับทุกค่าของตัวแปรสุ่ม แต่ Beta Function จะได้ค่าผลรวมของทุกตัวแปรสุ่มไม่เท่ากับ 1 ดังนั้น Beta Distribution จึงอาจเรียกชื่อว่า “ฟังก์ชันความน่าจะเป็นเบต้า” Beta Distribution มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนดังสมการที่ 2.12 และสมการที่ 2.13 (Bean, 2001)

$$\pi_0 = \frac{a}{(a+b)} \qquad (2.12)$$

$$\sigma_0^2 = \frac{ab}{(a+b)^2(a+b+1)} \qquad (2.13)$$

2.6 การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes

การอนุมาน (Inference) หมายถึง การศึกษาสิ่งที่สนใจโดยการเก็บข้อมูลตัวอย่าง (Sample) จากการทดลองไปอธิบายลักษณะของประชากร (Population) การอนุมานทางสถิติ (Statistical Inference) จึงเป็นการนำสถิติมาใช้ในการอนุมาน กล่าวคือ การใช้สถิติในการศึกษากลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของประชากร (อโนทัย ตรีวานิช, 2539)

งานวิจัยนี้ใช้ Bayesian Inference ข้อดีในทฤษฎีของ Bayes คือค่าความน่าจะเป็นสามารถปรับได้ตามข้อมูลที่มีอยู่ กล่าวคือ ในปัจจุบันประเทศไทยมีโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว 3 โครงการ ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นที่ได้ย่อมมาจาก 3 โครงการดังกล่าว ในกรณีที่ประเทศไทยมีโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วเพิ่มขึ้น ค่าความน่าจะเป็นย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์และมีความทันสมัยมากขึ้น การปรับค่าความน่าจะเป็นให้เหมาะสมกับสถานการณ์ส่งผลให้ส่วนประกอบหลักของ Bayes ต้องอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชันดังสมการที่ 2.14 ทฤษฎีของ Bayes ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักดังที่กล่าวไปแล้ว ซึ่งมีการเลือกใช้ฟังก์ชันดังนี้ (Bolstad, 2004)

$$f(\pi|y) = \frac{f(y|\pi)\, g(\pi)}{\int f(y|\,\pi)\, g(\pi)\, d\pi} \qquad (2.14)$$

2.6.1 ความน่าจะเป็นก่อน (Prior Probability)

ความน่าจะเป็นก่อน (Prior Probability: $g(\pi)$) มีรูปแบบการแจกแจง Beta Distribution เนื่องจากค่า π ต้องมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 และ Beta Distribution ช่วยให้การคำนวณความน่าจะเป็นหลังง่ายขึ้น โดยการทำให้การคำนวณตามทฤษฎีของ Bayes ไม่ต้องใช้การอินทิเกรต ซึ่งจะมีการอธิบายต่อไปในส่วนของความน่าจะเป็นหลัง

การใช้ Beta Distribution เป็นฟังก์ชันของความน่าจะเป็นก่อนมี 2 วิธีในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ a และ b กล่าวคือ (1) กรณีที่ไม่ทราบข้อมูลใดๆ เลย ค่าพารามิเตอร์สามารถกำหนดได้จากการสุ่มตัวเลข เช่น ในกรณีที่ π น่าจะมีค่าน้อย ค่าพารามิเตอร์อาจกำหนดเป็น B(0.5,1), B(0.5,2), B(1,2) หรือ B(1,3) อย่างไรก็ตาม การสุ่มค่าพารามิเตอร์ที่มีค่าต่างกันอาจไม่ส่งผลให้ค่าความน่าจะเป็นหลังแตกต่างกันมากนัก (2) กรณีที่ทราบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเรื่องที่สนใจ ข้อมูลดังกล่าวอาจมาจากงานวิจัยที่มีการศึกษาไว้แล้ว ในกรณีนี้การหาค่าพารามิเตอร์ทำได้โดยการนำค่าเฉลี่ยไปแทนในสมการที่ 2.12 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไปแทนในสมการที่ 2.15 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสามารถเปลี่ยนรูปโดยอาศัยความสัมพันธ์ที่ $\frac{a}{a+b} = \pi_0$ และ $\frac{b}{a+b} = 1\text{-}\pi_0$ ได้ดังสมการที่ 2.16 การแทนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในสมการดังกล่าวจะทำให้ได้สมการ 2 สมการที่มีตัวแปรที่ไม่ทราบค่า 2 ตัว ดังนั้นการแก้สมการ 2 สมการ 2 ตัวแปรย่อมทำให้ทราบ

ค่าพารามิเตอร์ในที่สุด อย่างไรก็ตาม การสืบค้นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่ปรากฏข้อมูลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในเรื่องที่ศึกษา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้วิธีในกรณีที่ไม่ทราบข้อมูลใดๆ เลย

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{ab}{(a+b)^2\,(a+b+1)}} \tag{2.15}$$

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{a+b+1}} \tag{2.16}$$

2.6.2 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability)

ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability: f(y|π)) มีการแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution) เนื่องจากการสำรวจการเกิดความเสียหายในโครงการรถไฟฟ้าจะมีผลลัพธ์ 2 ทาง กล่าวคือ (1) เกิดความเสียหาย (2) ไม่เกิดความเสียหาย เงื่อนไขของงานวิจัยจึงตรงกับคุณสมบัติของการแจกแจงแบบทวินาม

2.6.3 ความน่าจะเป็นหลัง (Posterior Probability)

ความน่าจะเป็นหลัง (Posterior Probability: f(π|y) มีการแจกแจงแบบ Beta Distribution เนื่องจาก Beta Distribution ในความน่าจะเป็นก่อนถือเป็นวิธี Conjugate Prior กล่าวคือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นหลังจะมีรูปแบบฟังก์ชันเดียวกับความน่าจะเป็นก่อน การแจกแจงในแต่ละส่วนสามารถนำมาประกอบกันในสมการที่ 2.14 ได้ดังนี้

$$f(\pi|y) = \frac{f(y|\pi)\,g(\pi)}{\int f(y|\,\pi)\,g(\pi)\,d\pi}$$

$$= \frac{\binom{n}{y}\pi^{y}(1-\pi)^{n-y}\;\frac{1}{B(a,b)}\pi^{a-1}(1-\pi)^{b-1}}{\int[\binom{n}{y}\pi^{y}(1-\pi)^{n-y}\;]\;[\frac{1}{B(a,b)}\pi^{a-1}(1-\pi)^{b-1}\;]\,d\pi}$$

$$= \frac{\pi^{y+a-1}\,(1-\pi)^{n+b-y-1}}{\int \pi^{y+a-1}\,(1-\pi)^{n+b-y-1}\,d\pi}$$

$$= \frac{\frac{1}{B(y+a,n+b-y)}\pi^{y+a-1}\,(1-\pi)^{n+b-y-1}}{\int\frac{1}{B(y+a,n+b-y)}\pi^{y+a-1}\,(1-\pi)^{n+b-y-1}\,d\pi} \rightarrow 1$$

$$= \frac{1}{B(y+a,n+b-y)}\pi^{y+a-1}(1-\pi)^{n+b-y-1}$$

ความน่าจะเป็นหลังจึงสามารถคำนวณได้ง่ายขึ้นเนื่องจากผลรวมของการแจกแจงเบต้าสำหรับทุกตัวแปรสุ่มมีค่าเท่ากับ 1 ($\int_0^1 f(\pi; a, b)d\pi = 1$) ดังนั้นการคำนวณจึงไม่ต้องมีการอินทิเกรตเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลที่ได้จากการเลือกใช้การแจกแจงดังที่กล่าวมาทำให้ได้ความน่าจะเป็นหลังอยู่ในรูปแบบของเบต้า กล่าวคือ $a' = y + a$ และ $b' = n + b - y$ เมื่อ a', b' คือพารามิเตอร์ในความน่าจะเป็นหลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งออกตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้ 4 ส่วนหลัก ได้แก่ การหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหาย การศึกษารายละเอียดสัญญาที่สำคัญต่อหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า การคำนวณค่าเสียหายจากความล่าช้าและการหาโอกาสการเกิดความเสียหาย งานวิจัยเลือกศึกษาโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า ซึ่งในขณะนี้มีโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว 3 โครงการ ได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล โครงการรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหาย

การหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหายเป็นการหาวิธีในการคำนวณค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์อย่างมีเหตุผล ความล่าช้าของการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อทั้งนายจ้างและสาธารณะ ดังนั้นการหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหายจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ความเสียหายจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบและความเสียหายจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 4 และบทที่ 5 ตามลำดับ โดยทั้ง 2 ส่วนมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

3.1.1 การศึกษารายการความเสียหายที่จะเกิดขึ้นเมื่อโครงการก่อสร้างล่าช้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาปรากฏว่ารายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบสำหรับโครงการก่อสร้างทั่วไปมี 2 รูปแบบดังที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2.2.2 แต่งานวิจัยเลือกจัดรายการความเสียหายตามรูปแบบของ McDonald and Baldwin (1989) เนื่องจากรายการความเสียหายมีการจัดหมวดหมู่ตามประเภทความเสียหาย ในขณะที่อีกรูปแบบหนึ่งจัดรายการความเสียหายตามลักษณะการเกิด กล่าวคือ ความเสียหายทางตรงและความเสียหายทางอ้อม ซึ่งยากแก่การตีความและความเสียหายประเภทเดียวกันอาจจัดอยู่ต่างหมวดกัน แต่รูปแบบของ McDonald and Baldwin (1989) มีความชัดเจนและง่ายต่อความเข้าใจสำหรับการตอบแบบสอบสัมภาษณ์ ดังนั้นการศึกษาความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบจะยึดตามการนำเสนอของ McDonald and Baldwin (1989) ส่วนความเสียหายที่มีต่อสาธารณะสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสามารถรวบรวมได้จากการศึกษาประโยชน์ของโครงการรถไฟฟ้าที่มีต่อสาธารณะเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งประโยชน์ของโครงการรถไฟฟ้าได้มีการนำเสนอไว้โดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ดังนั้นความเสียหายที่มีต่อ

สาธารณะย่อมอยู่ในรูปแบบของการสูญเสียการใช้ประโยชน์ดังกล่าว การหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหายจะเป็นการหาสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีต่างๆ สำหรับความเสียหายแต่ละรายการตามผลการศึกษาดังกล่าว

3.1.2 การหาสมการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละรายการความเสียหายสามารถทำได้ 3 รูปแบบขึ้นอยู่กับความเพียงพอของข้อมูลดังนี้

3.1.2.1 รายการความเสียหายที่มีข้อมูลเพียงพอสามารถสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยวิธีทางสถิติ โดยการหาแหล่งข้อมูลและวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3.1.2.2 รายการความเสียหายที่ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลไม่เพียงสำหรับการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยสถิติ การหาสมการทางคณิตศาสตร์จึงต้องศึกษาการนำเสนอแบบจำลองหลากหลายวิธีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งการวิเคราะห์และสรุปสมการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับการประเมินค่าเสียหายรายการนั้นๆ อย่างมีเหตุผล

3.1.2.3 รายการความเสียหายที่ไม่มีข้อมูลและไม่มีการนำเสนอแบบจำลองใดๆ ที่เกี่ยวข้องรองรับ การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์จะพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวตามหลักเหตุและผล

3.2 การศึกษารายละเอียดสัญญาที่สำคัญต่อหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

การศึกษารายละเอียดสัญญาที่สำคัญต่อหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นการศึกษาการเขียนสัญญาของโครงการรถไฟฟ้าในปัจจุบันว่ามีการระบุรายละเอียดที่สำคัญต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าครบถ้วนหรือไม่ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

3.2.1 การศึกษาและรวบรวมปัญหาของหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่เกิดจากการเขียนสัญญาไม่ชัดเจนหรือไม่ครบถ้วน การตระหนักถึงปัญหาและสาเหตุย่อมทำให้ทราบว่ารายละเอียดใดบ้างที่ควรระบุไว้ในสัญญาเพื่อป้องกันปัญหาที่เคยเกิดขึ้น การศึกษาในขั้นตอนนี้รวบรวมจากบทความ หนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีการสรุปไว้ในหัวข้อที่ 2.2.1

3.2.2 รายละเอียดที่ได้ในขั้นตอนที่ 3.2.1 จะนำไปพัฒนาแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 ซึ่งใช้ในการเก็บข้อมูลการเขียนสัญญาของโครงการรถไฟฟ้า รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยการกำหนดวันที่ที่สำคัญ การกำหนดค่าเสียหาย การประสบกับความล่าช้า การชดเชยค่าเสียหายและปัญหาที่เกิดขึ้น

3.2.3 แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 จะนำไปขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่อยู่ในฐานะนายจ้างของโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในขณะนี้ทั้ง 3 โครงการ ได้แก่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย การรถไฟแห่งประเทศไทยและบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพจำกัด (มหาชน)

3.2.4 ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 จะทำการสรุปและพิจารณาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเขียนสัญญาพร้อมข้อเสนอแนะในบทที่ 6

3.3 การคำนวณค่าเสียหายจากความล่าช้า

การคำนวณค่าเสียหายจากความล่าช้าเป็นการประมาณค่าเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมาที่มีผลให้โครงการไม่สามารถเปิดให้บริการได้ตามกำหนดเวลา โดยการคำนวณตามแนวทางการประเมินค่าเสียหายในหัวข้อที่ 3.1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเสียหายที่คำนวณได้กับค่าเสียหายที่ระบุไว้ในสัญญาและเป็นตัวอย่างในการคำนวณค่าเสียหาย ข้อมูลที่ใช้สำหรับการคำนวณค่าเสียหายได้รับความอนุเคราะห์จากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 สิ่งแรกที่ต้องทราบคือรายการความเสียหายใดบ้างที่อาจเกิดขึ้นเมื่อโครงการไม่เสร็จตามกำหนดการเนื่องจากการคำนวณค่าเสียหายจะไม่รวมรายการความเสียหายที่หน่วยงานคาดการณ์ว่าจะไม่เกิดขึ้น ข้อมูลการเกิดความเสียหายจะได้จากการตอบแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดอธิบายไว้ในหัวข้อที่ 3.4.1 นอกจากนั้น การคำนวณค่าเสียหายต้องทราบข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแต่ละรายการความเสียหายเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบของค่าเสียหาย ข้อมูลส่วนนี้จะได้จากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในลักษณะของการบรรยายในบทที่ 6

3.3.2 การคำนวณค่าเสียหายต้องมีการเก็บข้อมูลตามตัวแปรที่สรุปไว้ในบทที่ 4 และบทที่ 5 ในกรณีที่หน่วยงานไม่มีข้อมูลตรงกับตัวแปรที่ต้องการ การประมาณค่าเสียหายอาจประมาณด้วยวิธีอื่นที่ไม่ตรงกับสมการที่เสนอไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่หน่วยงานสามารถให้ได้ ข้อมูลที่ได้ในส่วนนี้จะนำมาแสดงการคำนวณไว้ในบทที่ 6

3.3.3 ผลการคำนวณที่ได้จะมีการวิเคราะห์และสรุปผล โดยการเปรียบเทียบค่าเสียหายที่คำนวณได้กับค่าเสียหายที่กำหนดไว้ในสัญญา รวมทั้งการพิจารณาถึงเหตุผลที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างค่าดังกล่าว

3.4 การหาโอกาสการเกิดความเสียหาย

การหาโอกาสการเกิดความเสียหายคือการหาว่ารายการความเสียหายแต่ละรายการมีโอกาสในการเกิดขึ้นเท่าไรเมื่อการเปิดโครงการล่าช้ากว่ากำหนดเวลาแล้วเสร็จ นายจ้างต้องให้ความสำคัญกับรายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูง รวมทั้งการนำค่าความน่าจะเป็นที่ได้ไปใช้ในการคำนวณค่าความคาดหวัง (Expected Value) โดยการใช้ศาสตร์ทางด้านความน่าจะเป็นที่เหมาะสม โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 โอกาสการเกิดความเสียหายสามารถเก็บข้อมูลได้จากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เป็นการสอบถามโอกาสการเกิดความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ ชุดที่ 2 เป็นการสอบถามโอกาสการเกิดความเสียหายที่มีต่อสาธารณะ แบบสัมภาษณ์ส่วนนี้จะมีลักษณะเป็นตารางที่ประกอบด้วยรายการความเสียหายตามผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 3.1.1 ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์คือผู้บริหารและอำนวยการโครงการรถไฟฟ้าโดยตรงทั้ง 3 หน่วยงาน โดยการใส่เครื่องหมายในช่องมีโอกาสเกิดความเสียหายหรือช่องไม่มีโอกาสเกิดความเสียหายที่สอดคล้องกับโครงการรถไฟฟ้าที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงาน

3.4.2 การศึกษาวิธีหาค่าความน่าจะเป็นวิธีต่างๆ เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมกับงานวิจัย การศึกษาปรากฏว่าการหาค่าความน่าจะเป็นด้วยการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยการใช้ Beta Distribution และ Binomial Distribution เป็น Prior Probability และ Conditional Probability ตามลำดับ วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมเนื่องจากการเลือกใช้ทฤษฎีของ Bayes สามารถปรับค่าความน่าจะเป็นให้ทันสมัยมากขึ้น ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จะมีความละเอียดและถูกต้องมากกว่าการหาค่าความน่าจะเป็นแบบดั้งเดิม รวมทั้งการเลือกใช้การแจกแจงดังกล่าวมีส่วนช่วยให้การหาค่าความน่าจะเป็นง่ายขึ้น กล่าวคือ การคำนวณตัวเลขจะไม่ติดการอินทิเกรต

3.4.3 ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.4.2 จะนำมาประมวลผลโดยวิธีการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes ด้วยโปรแกรม WinBUGS14 ผลที่ได้คือค่าความน่าจะเป็นสำหรับรายการความเสียหายและค่าพารามิเตอร์ที่นำไปใส่ในสมการของ Bayes โดยการเลือกค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้ได้ค่า Deviance Information Criterion (DIC) ต่ำที่สุด ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัยคือค่าที่เหมาะสมสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการที่ศึกษาเท่านั้น เมื่อนำค่าพารามิเตอร์ไปแทนในสมการของ Bayes สมการดังกล่าวสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นได้ใหม่โดยการเก็บข้อมูลใหม่ ในกรณีที่โครงการรถไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อพิจารณาแนวโน้มของค่าพารามิเตอร์ได้ ดังนั้นการสุ่มค่าพารามิเตอร์ใหม่ย่อมสามารถทำได้โดยง่าย นอกจากนั้น ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปใช้คำนวณค่าความน่าจะเป็นสำหรับโครงการรถไฟฟ้าอื่นๆ ได้ในลักษณะของการเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ใหม่ที่ได้จากการสำรวจ

โดยการพิจารณาตามหลักการของ DIC ดังนั้นผลที่ได้ก็คือค่าความน่าจะเป็นและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป

3.5 บทสรุป

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนหลักในการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

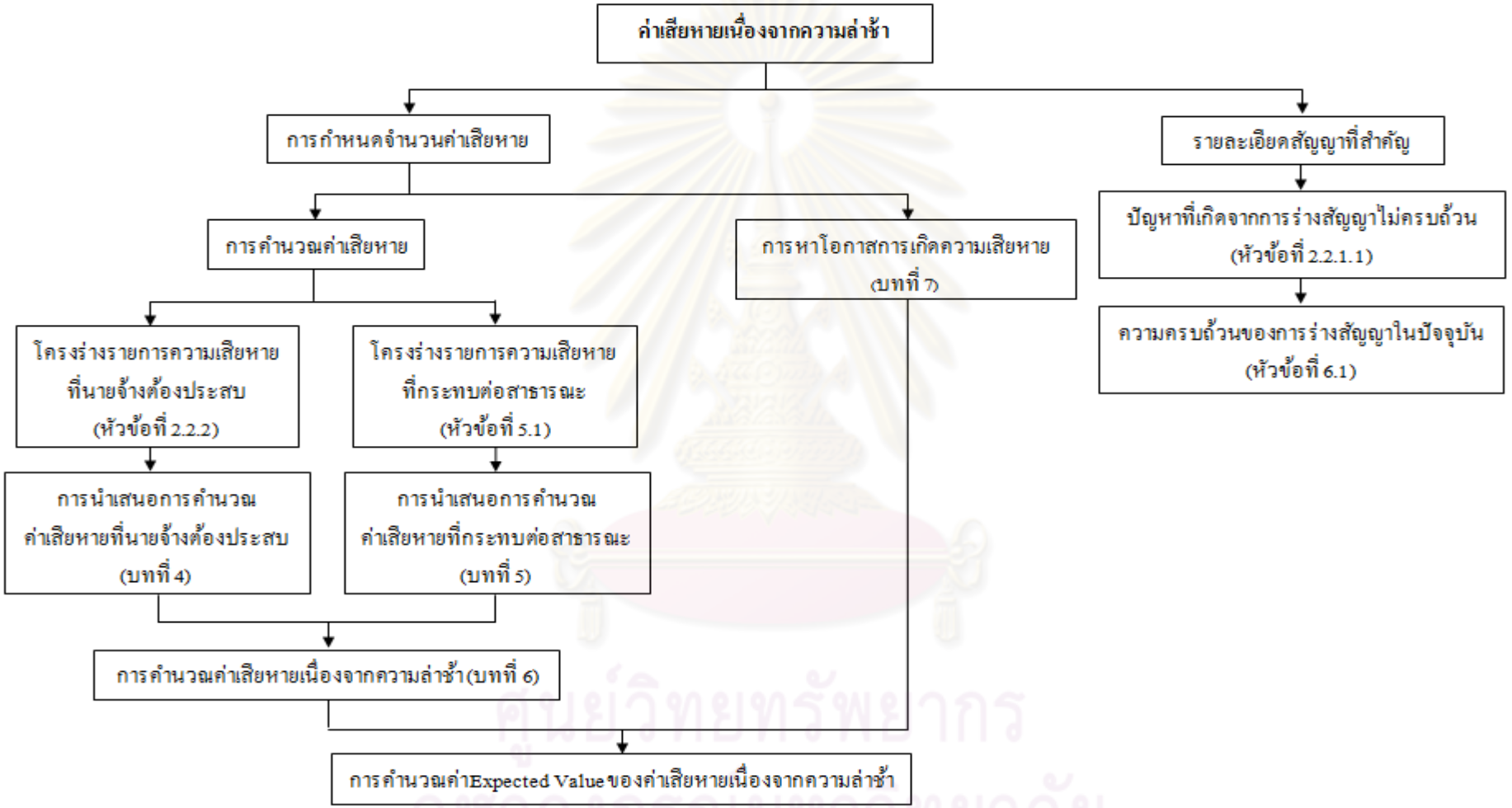
การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีส่วนสำคัญให้เกิดความเข้าใจในหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า รายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ รายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ ข้อมูลและสถิติในการสร้างสมการ สมการที่นำเสนอสำหรับรายการความเสียหายและวิธีในการหาค่าความน่าจะเป็นแบบ Bayes

การเก็บข้อมูลเลือกใช้แบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้างแน่นอน กล่าวคือ การสอบถามจะมีการถามคำถามเดียวกันสำหรับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทุกคน การใช้แบบสัมภาษณ์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ถามและผู้ตอบสามารถตรวจสอบความเข้าใจระหว่างกันได้ แบบสัมภาษณ์สำหรับงานวิจัยนี้มี 3 ส่วน ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 สำหรับการสอบถามรายละเอียดการเขียนสัญญาของโครงการรถไฟฟ้า แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ชุด กล่าวคือ ชุดที่ 1 เป็นการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบและชุดที่ 2 เป็นการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 เป็นการสอบถามข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบความเสียหาย การตอบแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานทั้ง 3 หน่วยงาน ยกเว้นแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 ที่ได้ขอข้อมูลจากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยเพียงหน่วยงานเดียว

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเพื่อหาข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย กล่าวคือ การหาแนวทางในการประเมินค่าเสียหาย การศึกษารายละเอียดสัญญาที่สำคัญต่อหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า การคำนวณค่าเสียหายจากความล่าช้าและการหาโอกาสการเกิดความเสียหาย โดยมีรายละเอียดสรุปไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปขั้นตอนวิจัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์			
	การหาแนวทางประเมินค่าเสียหาย	**การศึกษารายละเอียดสัญญาของโครงการรถไฟฟ้า**	**การประเมินค่าเสียหายจากความล่าช้า**	**การหาโอกาสการเกิดความเสียหาย**
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การศึกษารายการความเสียหาย	การรวบรวมปัญหาที่เกิดจากการเขียนสัญญาไม่ชัดเจน	การศึกษารายการความเสียหาย	การศึกษาวิธีหาค่าความน่าจะเป็นที่เหมาะสม
การเก็บข้อมูล	กรณีที่ 1 การหาแหล่งข้อมูลและสถิติที่เหมาะสม กรณีที่ 2 การศึกษาแบบจำลองหลากหลายวิธี กรณีที่ 3 การพิจารณาตัวแปรและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	การพัฒนาแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 เพื่อเก็บข้อมูลการเขียนสัญญาจากทั้ง 3 หน่วยงาน	การพัฒนาแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 เพื่อเก็บข้อมูลการเกิดรายการความเสียหายและการพัฒนาแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 เพื่อเก็บข้อมูลตามตัวแปรของบทที่ 4 และบทที่ 5 จากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย	การพัฒนาแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 เพื่อเก็บข้อมูลการเกิดรายการความเสียหายจากทั้ง 3 หน่วยงาน
การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	การพิจารณาสมการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมพร้อมเหตุผล	การสรุปรายละเอียดการเขียนสัญญาในปัจจุบันว่าครบถ้วนหรือไม่	การสรุปผลการคำนวณและพิจารณาความแตกต่างระหว่างผลที่ได้กับค่าเสียหายในสัญญา	การสรุปค่าความน่าจะเป็นและค่าพารามิเตอร์สำหรับแต่ละรายการความเสียหายพร้อมการนำไปประยุกต์ใช้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของงานวิจัยทั้งหมด

บทที่ 4

การพัฒนาแนวคิดสำหรับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ

หลักการค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าประการหนึ่งคือความพยายามในการประมาณค่าเสียหายได้อย่างมีเหตุผลและมีที่มาที่ไป การศึกษาการกำหนดค่าเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าในประเทศไทยปรากฏว่าหน่วยงานมักกำหนดด้วยอัตราสูงสุดโดยไม่ปรากฏที่มา ศาลจึงพิจารณาลดค่าเสียหายลงตามที่นายจ้างสามารถพิสูจน์หลักฐานได้เมื่อผู้รับเหมาฟ้องร้องดำเนินคดีตามที่ได้สรุปไว้ในหัวข้อที่ 2.3 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการพิสูจน์ค่าเสียหายและได้พยายามนำเสนอแนวความคิดและวิธีในการประมาณค่าเสียหายให้อยู่ในรูปของตัวเงิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการคำนวณค่าเสียหายได้ในอนาคต

แนวทางในการประมาณค่าเสียหายย่อมนำเสนอตามรายการความเสียหาย ดังนั้นขั้นตอนแรกในการคำนวณค่าเสียหายคือการพิจารณารายการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเมื่อโครงการก่อสร้างล่าช้า โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าเป็นโครงการเพื่อประชาชน ดังนั้นความล่าช้าย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อทั้งนายจ้างและสาธารณะ ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับงานวิจัยนี้จึงประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบกับความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ ซึ่งประกอบด้วยรายการความเสียหายย่อยหลายรายการ การนำเสนอแบบจำลองจึงพิจารณาทีละรายการความเสียหาย กล่าวคือ ความเสียหาย 1 รายการจะมีการนำเสนอสมการทางคณิตศาสตร์ 1 สมการ ดังนั้นค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสามารถคำนวณได้จากผลรวมของสมการทางคณิตศาสตร์ทุกรายการความเสียหายที่หน่วยงานคาดการณ์ว่ามีโอกาสจะเกิดขึ้น

วิธีการนำเสนอแบบจำลองขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของข้อมูล ดังนั้นจึงต้องศึกษาว่ารายการความเสียหายนั้นๆ มีแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยสถิติหรือไม่ ในกรณีที่รายการความเสียหายมีข้อมูลเพียงพอ สมการทางคณิตศาสตร์จึงพัฒนาได้ด้วยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม แต่ในกรณีที่รายการความเสียหายไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ สมการทางคณิตศาสตร์จึงนำเสนอโดยการศึกษาแนวคิดทฤษฎี บทความและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่ผลการศึกษาปรากฏว่ารายการความเสียหายนั้นประกอบด้วยแบบจำลองมากกว่า 1 สมการ ผู้วิจัยจะวิเคราะห์และสรุปข้อเสนอแนะว่าความเสียหายรายการนั้นๆ ควรใช้แบบจำลองใดพร้อมเหตุผล แต่ในกรณีที่รายการความเสียหายไม่มีข้อมูลเพียงพอและไม่มีการนำเสนอแบบจำลองใดๆ รองรับตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์จึงต้องพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามหลักเหตุและผลเท่านั้น โดยสรุปแล้ววิธีการนำเสนอแบบจำลองมี 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามหลักสถิติเมื่อมีข้อมูล

เพียงพอ (2) การวิเคราะห์และสรุปแบบจำลองที่เหมาะสมเมื่อมีการนำเสนอแบบจำลองรองรับไว้แล้ว (3) การสร้างแบบจำลองตามหลักเหตุและผลเมื่อไม่มีข้อมูลและไม่มีสมการใดๆ รองรับไว้

งานวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาและนำเสนอส่วนประกอบของแบบจำลองความเสียหายเนื่องจากความล่าช้า โดยการพิจารณาว่ารายการความเสียหายใดบ้างที่จะเกิดขึ้นเมื่อโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าเกิดความล่าช้า การหาสมการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสามารถทำได้ 3 รูปแบบดังที่ระบุไว้ข้างต้น กล่าวคือ งานวิจัยไม่ได้มุ่งเน้นการสร้างสมการใหม่สำหรับทุกรายการความเสียหาย แต่มุ่งเน้นการเสนอแนะสมการที่เหมาะสมสำหรับแต่ละรายการความเสียหายที่ได้จากการศึกษา ในบทนี้จึงเป็นการนำเสนอแบบจำลองในการคำนวณค่าเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ โดยอ้างอิงโครงร่างความเสียหายจากการแบ่งประเภทความเสียหายของ McDonald and Baldwin (1989) ในหัวข้อที่ 2.2.2 ซึ่งประกอบด้วยความเสียหาย 4 หมวดหลัก ได้แก่ ความเสียหายด้านการบริหารจัดการโครงการ ความเสียหายด้านการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ความเสียหายด้านการเรียกร้องจากบุคคลอื่นและความเสียหายด้านการเงิน ในบทนี้จึงเน้นการนำเสนอแบบจำลองของความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ ซึ่งถือเป็นความเสียหายประเภทแรกที่เกิดขึ้นในโครงการรถไฟฟ้าเท่านั้น ส่วนการนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะจะกล่าวถึงในบทที่ 5

4.1 ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ (Project Administration Damage)

4.1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานและทีมงานในการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทั้งโครงการ การเกิดความล่าช้าจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายสำหรับเงินเดือนพนักงานมากขึ้นทั้งที่ควรจะหมดภาระแล้ว ผู้วิจัยได้แบ่งบุคลากรตามหน้าที่การปฏิบัติงานออกเป็น 2 กลุ่มได้ดังนี้

4.1.1.1 ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรโครงการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำหรับบุคลากรที่หน่วยงานแต่งตั้งขึ้นมาสำหรับโครงการโดยเฉพาะ กล่าวคือ บุคลากรซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโครงการโดยตรงจนกว่าโครงการจะแล้วเสร็จ ดังนั้นหน่วยงานจึงไม่สามารถโยกย้ายบุคลากรดังกล่าวไปรับผิดชอบโครงการอื่นๆ ได้ตามแผนของหน่วยงานในกรณีที่โครงการเดิมล่าช้าออกไป ค่าใช้จ่ายส่วนนี้สามารถหาได้จากการบันทึกบัญชีรายจ่ายหรือการบันทึกเวลาการปฏิบัติหน้าที่ของบุคลากรตั้งแต่เริ่มปฏิบัติหน้าที่ภายในโครงการได้โดยตรง โดยสามารถหาได้จากใบบันทึกเวลาการทำงาน (Time Sheet) ซึ่งมักระบุชื่อหน่วยงาน ชื่อโครงการ รหัสประจำโครงการ ชื่อบุคลากร รหัสประจำบุคลากร วันทำงาน เวลาเข้า-ออกจากหน่วยงานและสรุปจำนวนชั่วโมงการทำงาน หลายหน่วยงานอาจบันทึกข้อมูลดังกล่าวด้วยบัตรพนักงานและเครื่องรูดบัตรประเภทต่างๆ อย่างไรก็ตามผู้ควบคุมดูแลบุคลากรจะเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของบัตรบันทึกเวลาดังกล่าวแล้วจึงส่งต่อไป

ยังแผนกที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกบัญชีเงินเดือน ซึ่งมีข้อมูลอัตราเงินเดือนและรับผิดชอบในการคำนวณค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงประมาณค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายบุคลากรโครงการจากผลรวมของจำนวนวันที่ล่าช้าออกไปคูณด้วยอัตราเงินเดือนต่อวันสำหรับบุคลากรโครงการทั้งหมดที่ไม่สามารถย้ายไปทำโครงการอื่นได้ตามแผนงานดังสมการที่ 4.1

$$EC = \sum_{i=1}^{N_E} (SRixDD) \qquad (4.1)$$

เมื่อ EC = ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายบุคลากรโครงการ (บาท)

SRi = อัตราเงินเดือนของบุคลากรคนที่ i (บาทต่อวัน)

DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

N_E = จำนวนบุคลากรโครงการทั้งหมดที่ยังต้องรับผิดชอบต่อในช่วงเวลาที่ล่าช้าและไม่สามารถย้ายไปรับผิดชอบโครงการอื่นตามแผนงานได้ (คน)

4.1.1.2 ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรทั่วไป หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำหรับบุคลากรซึ่งทำหน้าที่ที่ไม่ได้เกี่ยวเนื่องโดยตรงต่อโครงการใดโครงการหนึ่ง แต่ต้องทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายสำหรับทุกโครงการ เช่น แผนกกฎหมายมีหน้าที่ในการดูแลด้านสัญญาเพื่อรักษาผลประโยชน์สำหรับแต่ละโครงการ เป็นต้น ดังนั้นค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรทั่วไปจึงถือเป็นค่าใช้จ่ายของหน่วยงานที่ไม่สามารถจัดสรรให้โครงการใดโครงการหนึ่งได้ จึงรวมเป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยหน่วยงาน ซึ่งสามารถคำนวณความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้าได้ดังสมการที่ 4.4 อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่หน่วยงานแบ่งบุคลากรเป็นบุคลากรโครงการและบุคลากรทั่วไป ค่าเสียหายด้านบุคลากรโครงการสามารถคำนวณได้ในสมการที่ 4.1 และค่าเสียหายด้านบุคลากรทั่วไปจะรวมเป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยหน่วยงาน แต่ในกรณีที่หน่วยงานจัดสรรบุคลากรแตกต่างออกไป การคิดค่าเสียหายด้านบุคลากรย่อมขึ้นอยู่กับโครงสร้างของหน่วยงาน

4.1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวเนื่องกับการจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับสำนักงานชั่วคราว การเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ จากหน่วยงานต้องมีใบเบิกพัสดุซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ ชื่อรายการที่ต้องการเบิกและชื่อโครงการ แม้ว่าค่าใช้จ่ายประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายแบบคงที่ (Fixed Cost) ซึ่งไม่แปรผันตามจำนวนวัน แต่ก็ถือเป็นความเสียหายเนื่องจากวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้สามารถนำไปใช้สำหรับโครงการอื่นๆ ได้ ในกรณีที่โครงการที่ล่าช้ามีทรัพยากรอยู่จำกัด หน่วยงานอาจต้องจัดซื้อรายการดังกล่าวเพิ่มเติมเนื่องจากการใช้วัสดุหมุนเวียนไม่ทันต่อความต้องการ ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราวถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยหน่วยงาน ซึ่งสามารถคำนวณค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้าได้ดังสมการที่ 4.4

4.1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง หมายถึง ค่าใช้จ่ายทางอ้อมที่เกี่ยวเนื่องกับการดำเนินการของโครงการก่อสร้าง ได้แก่ ค่าไฟฟ้า น้ำประปา การกำจัดของเสียและการเช่าพื้นที่ การดำเนินโครงการขนาดใหญ่จำเป็นต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภคเป็นจำนวนมาก ค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะไม่คงที่ในแต่ละเดือนขึ้นอยู่กับขั้นตอนการดำเนินโครงการและสภาพแวดล้อมในการดำเนินโครงการ ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยหน่วยงาน ซึ่งสามารถคำนวณค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้าได้ดังสมการที่ 4.4

ค่าโสหุ้ย หมายถึง ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนประกอบสำคัญของการผลิต ค่าโสหุ้ยถือเป็นค่าใช้จ่ายทางอ้อม เช่น ค่าแรงทางอ้อม ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าธรรมเนียมต่างๆ เป็นต้น ค่าโสหุ้ยจึงเป็นค่าใช้จ่ายของหน่วยงานที่ไม่สามารถจัดสรรให้โครงการใดโครงการหนึ่งได้โดยตรง การคำนวณค่าโสหุ้ยโครงการจึงได้มาจากการจัดสรรค่าโสหุ้ยทั้งหมดของหน่วยงาน

Weygandt, Kimmel and Kieso (2008) ได้นำเสนอวิธีการจัดสรรค่าโสหุ้ยของหน่วยงานให้แต่ละโครงการของหน่วยงานด้วยหลักการเรื่อง Predetermined Overhead Rate (POHR) ซึ่งอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างค่าโสหุ้ยต่อปีที่คาดการณ์ไว้ (Estimated Annual Overhead Cost: EAOC) และค่าใช้จ่ายกิจกรรมฐานต่อปีที่คาดการณ์ไว้ (Estimated Annual Operating Activity: EAOA) การคำนวณมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การประมาณค่าโสหุ้ยของหน่วยงานสำหรับปีนั้น (2) การประมาณค่าใช้จ่ายกิจกรรมฐานของหน่วยงานในปีนั้น (3) การคำนวณ Predetermined Overhead Rate ดังสมการที่ 4.2 (4) เมื่อทราบค่าใช้จ่ายกิจกรรมฐานของโครงการ ค่าโสหุ้ยโครงการจึงสามารถหาได้จากสมการที่ 4.3 ดังนั้นหลักการ Predetermined Overhead Rate ย่อมทำให้ได้ค่าโสหุ้ยของโครงการ การนำหลักการนี้มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยต้องพิจารณาว่ากิจกรรมฐานของงานวิจัยนี้คืออะไร ซึ่งกิจกรรมฐาน (Activity Base) หมายถึง กิจกรรมใดๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อค่าโสหุ้ยอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นกิจกรรมฐานของงานวิจัยนี้คือค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร ซึ่งเป็นกำลังสำคัญที่ทำให้งานเกิดความก้าวหน้า การประมาณค่าใช้จ่ายกิจกรรมฐานของหน่วยงานในขั้นตอนที่ 2 จึงใช้การคาดการณ์ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรของหน่วยงานในปีนั้น ส่วนการคำนวณค่าโสหุ้ยโครงการในขั้นตอนที่ 4 จึงใช้ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรโครงการ ซึ่งสามารถประมาณได้จากหัวข้อที่ 4.1.1.1 ผู้วิจัยจึงแปลงค่าโสหุ้ยโครงการให้อยู่ในรูปของค่าเสียหายจากค่าโสหุ้ยที่ต้องขยายออกไปตามวันที่ล่าช้าได้ดังสมการที่ 4.4 การนำหลักการ Predetermined Overhead Rate ไปประยุกต์ใช้ย่อมประมาณค่าโสหุ้ยโครงการได้มีความถูกต้องมากขึ้นเมื่อการเลือกกิจกรรมฐานมีความสัมพันธ์กับค่าโสหุ้ยมาก ดังนั้นการเลือกกิจกรรมฐานจึงมีความสำคัญ

$$POHR_W = (EAOC/EAOA)x100\% \quad (4.2)$$

$$OHP = ECxPOHR \quad (4.3)$$

$$OHC = (OHP/PD)xDD \quad (4.4)$$

เมื่อ $POHR_W$ = อัตราค่าโสหุ้ยตามทฤษฎีของ POHR (เปอร์เซ็นต์)
EAOC = ค่าโสหุ้ยต่อปีที่คาดการณ์ไว้ (บาท)
EAOA = ค่าใช้จ่ายกิจกรรมฐานต่อปีที่คาดการณ์ไว้ (บาท)
EC = ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายบุคลากรโครงการ (บาท)
OHP = ค่าโสหุ้ยโครงการ (บาท)
PD = ระยะเวลาโครงการ (วัน)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)
OHC = ค่าเสียหายด้านค่าโสหุ้ยโครงการ (บาท)

ในกรณีที่หน่วยงานไม่สามารถประมาณค่าโสหุ้ยต่อปีที่คาดการณ์ไว้ (EAOC) ได้ แต่หน่วยงานย่อมมีข้อมูลของโครงการรถไฟฟ้าในอดีตที่มีลักษณะและองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าอีกวิธีหนึ่งในการประมาณอัตราค่าโสหุ้ยสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบค่าโสหุ้ยโครงการกับค่าใช้จ่ายโดยรวมของโครงการ การคาดการณ์ย่อมแม่นยำขึ้นในกรณีที่หน่วยงานมีข้อมูลหลายโครงการและใช้การเฉลี่ยอัตราส่วนดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ ดังสมการที่ 4.5

$$POHR_e = \frac{\sum_{i=1}^{N_P} \frac{O_i}{T_i}}{N_P} x100 \quad (4.5)$$

เมื่อ $POHR_e$ = อัตราค่าโสหุ้ยโดยประมาณ (เปอร์เซ็นต์)
O_i = ค่าโสหุ้ยของโครงการที่ i (บาท)
Ti = ค่าใช้จ่ายโดยรวมของโครงการที่ i (บาท)
N_p = จำนวนโครงการที่ใช้คาดการณ์อัตราค่าโสหุ้ยโดยประมาณ (โครงการ)

4.1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป การประกันภัยเป็นการตกลงร่วมกันระหว่างผู้เอาประกันและผู้รับประกันในการจัดการความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งที่ประกัน โดยผู้เอาประกันเป็นคู่สัญญาที่มีหน้าที่ในการชำระเบี้ยประกันภัยเพื่อแลกกับความเสี่ยงของผู้รับประกัน ผู้รับประกันเป็นคู่สัญญาที่มีหน้าที่ในการชดใช้ค่าสินไหมแทนและการส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัย กรมธรรม์ประกันภัย หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นและลงลายมือชื่อโดยผู้รับประกันภัย กรมธรรม์ประกันภัยต้องมีเนื้อความสอดคล้องกับกฎหมายและสัญญาประกันภัย ผู้เอาประกันภัยสามารถใช้

กรมธรรม์ประกันภัยในการร้องขอให้ผู้รับประกันภัยรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น กรมธรรม์ประกันภัยประกอบด้วยวัตถุที่เอาประกัน ภัยที่รับประกัน มูลค่าแห่งประกันภัย จำนวนเงินที่เอาประกัน จำนวนเบี้ยประกันภัยและวิธีส่งเบี้ยประกันภัย สัญญาประกันภัยต้องมีหลักของความซื่อสัตย์อย่างยิ่ง กล่าวคือ ผู้เอาประกันภัยต้องเปิดเผยข้อมูลตามความจริงต่อผู้รับประกันภัย มิฉะนั้นสัญญาจะถือเป็นโมฆะ ในขณะเดียวกันผู้รับประกันภัยก็ต้องมีความรอบคอบในการรับประกัน ในกรณีที่ผู้รับประกันรู้ถึงความเท็จหรือไม่มีความระมัดระวังและรับประกันภัย การรับประกันดังกล่าวย่อมถือว่าสมบูรณ์ (ไชยยศ เหมะรัชตะ, 2546)

ในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างจะต้องมีการทำสัญญาประกันภัยกับบริษัทประกันเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการก่อสร้าง บริษัทประกันจำเป็นต้องพิจารณาองค์ประกอบทุกด้านเพื่อกำหนดอัตราและเงื่อนไขการประกันที่ดีที่สุดสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เป้าหมายหลักของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องคือการทำประกันภัยที่ครอบคลุมขอบเขตที่กว้างที่สุดด้วยราคาที่ต่ำที่สุดเพื่อให้เกิดความเสี่ยงน้อยที่สุดในการก่อสร้าง (Canadian Wood Council, 2005)

กรมธรรม์ทั่วไปของประกันภัยในงานก่อสร้างมี 2 แบบ (การประกันภัยในการก่อสร้าง, 2551) ได้แก่

แบบที่ 1 กรมธรรม์ประกันตามที่ระบุ (Named Peril Policy) หมายถึง ประกันภัยที่มักครอบคลุมความเสียหายตามรายละเอียดที่ระบุไว้เท่านั้น ดังนั้นความเสียหายอื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือรายการที่ระบุไว้จะไม่ได้รับความคุ้มครอง

แบบที่ 2 กรมธรรม์ประกันภัยทุกชนิด (All Risk Policy) หมายถึง ประกันภัยที่มีกรมธรรม์ครอบคลุมความเสียหายทุกประการถ้ารายการความเสียหายดังกล่าวไม่ได้อยู่ในข้อยกเว้นของกรมธรรม์ ดังนั้นกรมธรรม์รูปแบบนี้จะไม่ระบุความเสียหายที่ครอบคลุม แต่จะระบุความเสียหายที่ไม่ครอบคลุมแทน ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างจะรู้จักกันดีในชื่อของกรมธรรม์เสี่ยงภัยสำหรับผู้ทำการก่อสร้าง (Contractor's All Risks Insurance)

ค่าใช้จ่ายในการประกันภัยจะขึ้นอยู่กับการเจรจาตกลงกับบริษัทผู้ทำประกัน ซึ่งเบี้ยประกันจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอัตราส่วนความคุ้มครองที่ต้องการ โดยเบี้ยประกันจะยิ่งสูงขึ้นหากผู้ทำประกันต้องการความคุ้มครองที่มากขึ้น การทำประกันโดยทั่วไปจะคุ้มครองตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดโครงการ ความล่าช้าหลังวันสิ้นสุดโครงการมีผลให้ต้องมีการต่อเวลาประกันออกไป การสอบถามเรื่องการต่อประกันภัยในช่วงเวลาที่ล่าช้าจากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยได้รับคำแนะนำว่าการต่อประกันภัยควรตกลงเบี้ยประกันในหน่วยของบาทต่อเดือนเนื่องจากหน่วยของเดือนเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในการต่อประกันภัย บริษัทประกันภัยจะออกกรมธรรม์ให้ก็ต่อเมื่อ

ผู้ทำประกันได้มีการจ่ายค่าเบี้ยประกันเต็มจำนวนแล้ว นอกจากนั้น ระยะเวลาทั้งหมดที่ต้องใช้ในการปิดโครงการอาจคาดการณ์ได้ยาก การต่อประกันครั้งละหลายเดือนหรือเป็นปีอาจส่งผลให้ผู้ทำประกันเสียค่าเบี้ยประกันสูงกว่าที่ควร เช่น ผู้ทำประกันต่อขยายเวลาออกไป 6 เดือน แต่ผลปรากฏว่าการเร่งงานมีส่วนช่วยให้โครงการเสร็จภายใน 4 เดือน ดังนั้นการต่อประกัน 6 เดือนจึงส่งผลให้ผู้ทำประกันเสียเบี้ยประกันโดยไม่จำเป็น 2 เดือน เป็นต้น เบี้ยประกันภัยในช่วงเวลาที่ล่าช้ามักเป็นอัตราเดียวกันกับอัตราเดิมที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่โครงการใกล้เสร็จสมบูรณ์แล้วและความเสี่ยงต่อสิ่งที่เอาประกันอาจลดน้อยลง แต่อัตราเบี้ยประกันจะไม่น้อยลงเนื่องจากอัตราเบี้ยประกันไม่ได้แปรผันตามสิ่งที่เอาประกัน อัตราเบี้ยประกันขึ้นอยู่กับมูลค่าความคุ้มครองของกรมธรรม์ ดังนั้นอัตราเบี้ยประกันย่อมลดลงตามมูลค่าความคุ้มครองของกรมธรรม์เท่านั้น (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

ผู้วิจัยจึงพัฒนาแนวความคิดมาจากข้อมูลการต่อประกันภัยในช่วงเวลาที่ล่าช้าข้างต้น ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไปย่อมอยู่ในรูปของเบี้ยประกันภัยที่ขยายออกไปดังสมการที่ 4.6 ซึ่งการต่อประกันมักใช้อัตราเดียวกับอัตราที่กำหนดในสัญญาในกรณีที่มูลค่าความคุ้มครองไม่เปลี่ยนแปลง ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่อาจส่งผลต่ออัตราเบี้ยประกัน การเจรจาตกลงอัตราเบี้ยประกันในช่วงที่ล่าช้ามักกระทำตั้งแต่การทำสัญญาประกันภัย ดังนั้นข้อมูลอัตราเบี้ยประกันที่ใช้ในการคำนวณจึงสามารถหาได้จากสัญญาตกลงการทำประกัน อย่างไรก็ตาม การพิจารณารวมค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไปเป็นส่วนหนึ่งในความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบขึ้นอยู่กับขอบเขตความรับผิดชอบระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาเนื่องจากการทำประกันอาจอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมาและไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อนายจ้างก็เป็นได้

$$LI = (IP/30)xDD \qquad (4.6)$$

เมื่อ LI = ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป (บาทต่อวัน)
IP = ค่าเบี้ยประกันที่ชำระ (บาทต่อเดือน)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

4.1.5 ค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ในบางโครงการนายจ้างยินดีที่จะจัดหาวัสดุสำหรับโครงการบางรายการด้วยตนเอง โดยเฉพาะรายการที่มีราคาแพงเนื่องจากนายจ้างต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นวัตถุประสงค์หลัก การจัดซื้อเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาเนื่องจากประกอบด้วยหลายขั้นตอนตั้งแต่การประกาศแจ้งการประกวดราคาจนถึงการประกาศผู้ชนะการประมูล ดังนั้นกระบวนการจัดซื้อจึงต้องมีการเผื่อเวลาเพื่อให้วัสดุจัดส่งได้ตามกำหนดเวลา

โครงการ นายจ้างอาจมีการตกลงราคาพร้อมทั้งเงื่อนไขต่างๆ ไว้แล้ว ผู้วิจัยจึงแบ่งความเสียหายรายการนี้ตามผลที่เป็นไปได้จากความล่าช้าได้ 3 กรณีดังนี้

4.1.5.1 ผู้ขายไม่สามารถยืนราคาและเงื่อนไขเดิมได้เนื่องจากราคาวัสดุที่แปรปรวน จึงต้องมีการเจรจาตกลงกันใหม่ ราคาวัสดุก่อสร้างนั้นมีความผันผวนอยู่ตลอดเวลาตามความต้องการของตลาด การประมาณความเสียหายสามารถกระทำได้จากการสร้างสมการเชิงเส้นพยากรณ์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (Construction Material Price Index: CMI) ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง คือตัวเลขที่ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้าง ณ เวลาใดเวลาหนึ่งเปรียบเทียบกับช่วงเวลาปีฐาน ปีฐาน หมายถึง ปีที่ใช้เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีกับปีอื่นๆ ปีฐานต้องเป็นปีที่มีสภาวะทางเศรษฐกิจปกติและมักมีการจัดทำทุก 5 ปี ดัชนีราคาในปีฐานจะมีการกำหนดให้เท่ากับ 100 ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างประกอบด้วยดัชนี 9 หมวด กล่าวคือ (1) หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ (2) หมวดซีเมนต์ (3) หมวดผลิตภัณฑ์คอนกรีต (4) หมวดเหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก (5) หมวดกระเบื้อง (6) หมวดวัสดุฉาบผิว (7) หมวดสุขภัณฑ์ (8) หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา (9) หมวดวัสดุก่อสร้างอื่นๆ สินค้าแต่ละหมวดต้องมีการกำหนดรายการสินค้าและลักษณะจำเพาะ การกำหนดรายการสินค้าอาศัยข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลบัญชีปริมาณงานต่างๆ ของภาครัฐและข้อมูลจากการสำรวจ ส่วนการกำหนดลักษณะจำเพาะของสินค้าต้องมีความละเอียดและชัดเจนเพื่อให้เกิดความถูกต้องในการเก็บข้อมูลที่ต่อเนื่อง เช่น ลักษณะทางกายภาพ (ประเภท ชนิด แบบ) ลักษณะการบรรจุ (กล่อง ถุง กระป๋อง) ขนาดของสินค้า (น้ำหนัก ปริมาณ กว้าง ยาว สูง) เป็นต้น แหล่งจัดเก็บราคาได้มาจากการสุ่มตัวอย่างและการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายที่สามารถให้ความร่วมมืออย่างต่อเนื่องในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ ความถี่ในการจัดเก็บข้อมูลราคาวัสดุก่อสร้างต้องจัดเก็บอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง แต่ความถี่จะเพิ่มขึ้นเป็นเดือนละ 2 ครั้งสำหรับรายการสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวผิดปกติ เช่น เหล็กและปูนซีเมนต์ เป็นต้น ราคาสินค้าที่จัดเก็บเป็นราคาจำหน่ายหน้าโรงงานหรือร้านค้าตัวแทนจำหน่ายโดยไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าขนส่ง ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างคำนวณจากสูตรของลาสแปร์ (Modified Laspeyres) ดังสมการที่ 4.7 (สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2550)

$$I_t = \left[\frac{\sum(P_{t-1}\, Q_0)(\frac{P_t}{P_{t-1}})}{\sum(P_{t-1}Q_0)}\right] x I_{t-1} \qquad (4.7)$$

เมื่อ I_t = ดัชนีราคาเดือนปัจจุบัน

I_{t-1} = ดัชนีราคาเดือนก่อนหน้า

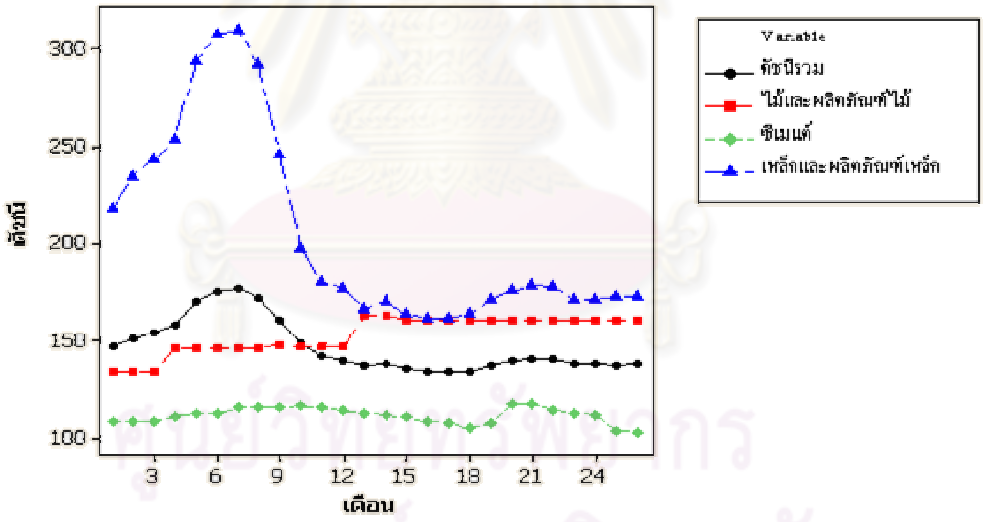
P_t = ราคาสินค้าเดือนปัจจุบัน

P_{t-1} = ราคาสินค้าเดือนก่อน

Q_0 = ปริมาณสินค้า ณ ปีฐาน

$P_{t-1}Q_0$ = มูลค่าการจำหน่ายหรือน้ำหนักของสินค้าเดือนก่อนหน้า

ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีการจัดทำโดยสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า (Bureau of Trade and Economic Indices) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ข้อมูล ข้อมูลราคาวัสดุก่อสร้างในปี พ.ศ.2551–2553 แสดงดังตารางที่ 4.1 เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างกราฟแบบจุดเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มการกระจายของข้อมูลปรากฏว่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มที่ไม่แน่นอน โดยเฉพาะข้อมูลในปี พ.ศ.2551 มีความแปรปรวนทั้งสูงขึ้นและต่ำลงดังรูปที่ 4.1 ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการสร้างสมการเชิงเส้นจึงตัดข้อมูลในปี พ.ศ.2551 ทั้งหมด ดังนั้นจึงเลือกใช้ข้อมูล 12 เดือนล่าสุดเพื่อลดความผันผวนของข้อมูลและเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความทันสมัยมากที่สุด โดยนำข้อมูลมาสร้างกราฟแบบจุดเพื่อวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 การกระจายข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ.2551–2553

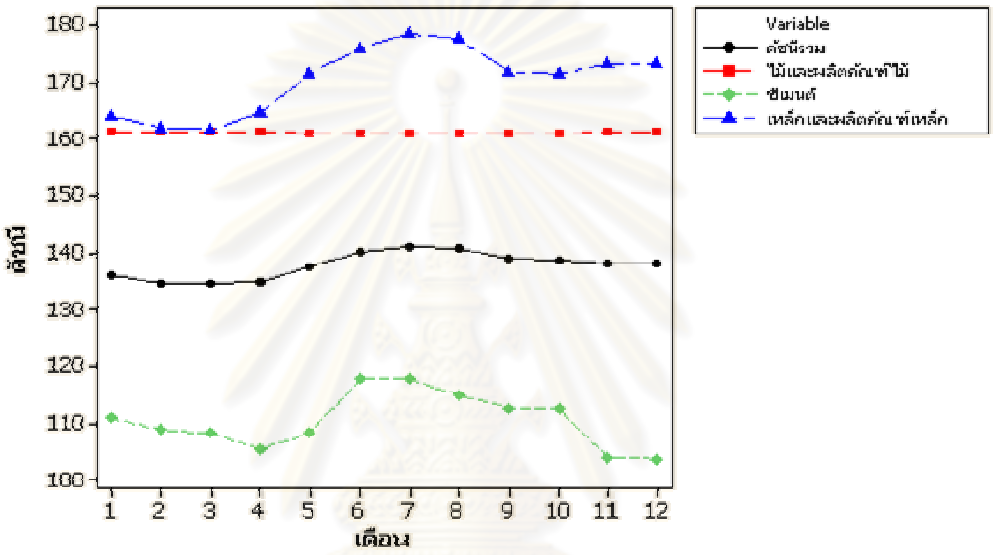
ตารางที่ 4.1 สรุปดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ.2551-2553

ปี	เดือน	ดัชนีรวม		ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้		ซีเมนต์		เหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก	
		ดัชนี	%	ดัชนี	%	ดัชนี	%	ดัชนี	%
2551	มกราคม	147.1	4.7	134.5	0.0	108.6	0.6	218.7	11.8
	กุมภาพันธ์	151.7	3.1	134.5	0.0	108.8	0.2	235.1	7.5
	มีนาคม	154.5	1.8	134.5	0.0	108.8	0.0	243.8	3.7
	เมษายน	159.0	2.9	146.6	9.0	111.5	2.5	253.9	4.1
	พฤษภาคม	170.5	7.2	146.6	0.0	112.9	1.3	294.4	16.0
	มิถุนายน	175.3	2.8	146.9	0.2	113.1	0.2	308.0	4.6
	กรกฎาคม	177.0	1.0	146.9	0.0	115.7	2.3	309.9	0.6
	สิงหาคม	172.6	-2.5	146.9	0.0	115.7	0.0	292.2	-5.7
	กันยายน	161.0	-6.7	147.8	0.6	116.4	0.6	246.4	-15.7
	ตุลาคม	149.1	-7.4	147.0	-0.5	116.5	0.1	198.3	-19.5
	พฤศจิกายน	142.4	-4.5	147.0	0.0	116.0	-0.4	180.3	-9.1
	ธันวาคม	140.3	-1.5	147.0	0.0	114.2	-1.6	177.0	-1.8
2552	มกราคม	137.5	-2.0	163.3	11.1	112.7	-1.3	166.8	-5.8
	กุมภาพันธ์	138.4	0.7	163.3	0.0	112.4	-0.3	170.7	2.3
	มีนาคม	136.0	-1.7	161.4	-1.2	110.9	-1.3	164.1	-3.9
	เมษายน	134.6	-1.0	161.4	0.0	108.8	-1.9	161.9	-1.3
	พฤษภาคม	134.5	-0.1	161.4	0.0	108.2	-0.6	161.7	-0.1
	มิถุนายน	134.9	0.3	161.4	0.0	105.3	-2.7	164.6	1.8
	กรกฎาคม	137.4	1.9	160.9	-0.3	108.2	2.8	171.5	4.2
	สิงหาคม	140.1	2.0	160.9	0.0	117.8	8.9	176.0	2.6
	กันยายน	141.1	0.7	160.9	0.0	117.8	0.0	178.5	1.4
	ตุลาคม	140.7	-0.3	160.9	0.0	114.8	-2.5	177.7	-0.4
	พฤศจิกายน	138.9	-1.3	160.9	0.0	112.6	-1.9	171.8	-3.3
	ธันวาคม	138.6	-0.2	160.9	0.0	112.4	-0.2	171.5	-0.2

ตารางที่ 4.1 สรุปดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ.2551–2553 (ต่อ)

ปี	เดือน	ดัชนีรวม		ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้		ซีเมนต์		เหล็กและผลิตภัณฑ์เหล็ก	
		ดัชนี	%	ดัชนี	%	ดัชนี	%	ดัชนี	%
2553	มกราคม	138.0	-0.4	161.3	0.2	104.0	-7.5	173.1	0.9
	กุมภาพันธ์	138.2	0.1	161.3	0.0	103.6	-0.4	173.3	0.1

ที่มา: สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า (2553)



รูปที่ 4.2 การกระจายข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี พ.ศ. 2552–2553

รูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มการแจกแจงโดยภาพรวมเข้าใกล้เส้นตรงมากขึ้น การพยากรณ์ราคาวัสดุก่อสร้างที่ถูกต้องจึงต้องทำการตรวจสอบรูปแบบการแจกแจงของข้อมูลที่แน่นอนโดยการใช้สถิติการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test) ดังที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 1 ของภาคผนวก ก ผลการทดสอบปรากฏว่าการกระจายของข้อมูลเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติ แต่การทดสอบนี้ควรมีจำนวนข้อมูลที่มากกว่า 40 ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบซ้ำด้วยวิธีการทดสอบ Shapiro-Wilk Test for Normality ดังที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2 ของภาคผนวก ก ผลการทดสอบปรากฏว่าข้อมูลดังกล่าวมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นสมการพยากรณ์จึงสามารถใช้วิธีการพยากรณ์แบบ Linear Regression ได้ตามที่อธิบายไว้ในหัวข้อที่ 3 ของภาคผนวก ก โดยสามารถสร้างสมการพยากรณ์ได้ดังตารางที่ ก-3 ดังนั้นสมการพยากรณ์สามารถเขียนได้ดังสมการที่ 4.8

$$Y_i = 0.400X_i + 135.150 \qquad (4.8)$$

เมื่อ Y_i = ค่าดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างเดือนที่ i

X_i = เดือนที่ i ที่ต้องการพยากรณ์ค่าดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้าง

การนำสมการพยากรณ์ค่าดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างไปใช้ทำได้โดยการแทนค่า x เท่านั้น ซึ่ง X_i คือเดือนที่ i ที่ต้องการการพยากรณ์ค่าดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้าง ค่า i คือจำนวนเดือนที่ i นับตั้งแต่เดือนแรกที่ใช้สร้างสมการพยากรณ์ ดังนั้น X_1=1 จึงหมายถึงเดือนมีนาคม 2552 เดือนแรกในการพยากรณ์คือเดือนมีนาคม 2553 จึงต้องแทนค่าตัวแปรต้นด้วย X_{13}=13 เนื่องจากข้อมูลเดือนสุดท้ายของการสร้างสมการพยากรณ์นี้คือเดือนกุมภาพันธ์ 2553 (X_{12}=12) ค่า Y_{13} จึงเป็นค่าดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างของเดือนมีนาคม 2553 อย่างไรก็ตาม การสร้างสมการพยากรณ์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามข้อมูลดิบที่นำมาใช้โดยการตรวจสอบการแจกแจงและการใช้ Linear Regression ตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นเนื่องจากการพยากรณ์ไปในอนาคตที่ค่อนข้างไกลจะทำให้ความถูกต้องของค่าที่ได้จากสมการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนมากขึ้น ดังนั้นสมการที่ได้จากงานวิจัยนี้จึงอาจไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในอนาคต แต่หลักการที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถนำไปใช้สร้างสมการพยากรณ์ได้ใหม่จากข้อมูลที่ทันสมัยในขณะนั้น การนำไปใช้และความหมายก็จะเปลี่ยนแปลงตามสมการพยากรณ์เช่นกัน

ค่าราคาวัสดุก่อสร้างจะผันแปรตลอดเวลาตามดัชนีราคาที่เปลี่ยนแปลงไปในทุกๆ เดือน การคำนวณค่าเสียหายในเรื่องความผันผวนราคาวัสดุอุปกรณ์เนื่องจากความล่าช้าจึงต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามระยะเวลา ค่าเสียหายอาจคำนวณได้ 2 วิธี ได้แก่ (1) การประมาณค่าเสียหายจากความเสียหายด้านวัสดุที่เกิดขึ้นจริงจากโครงการในอดีตที่ประสบความล่าช้า โดยการหาสัดส่วนความเสียหายด้านวัสดุที่เกิดขึ้นต่อมูลค่าโครงการ (2) การพยากรณ์ค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (Y_i) สำหรับแต่ละเดือนในอนาคตตามสมการที่ 4.8 ซึ่งสมการดังกล่าวได้มาจากข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง 12 เดือน กล่าวคือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553

การเพิ่มขึ้นของราคาวัสดุก่อสร้างหาได้จากการเปรียบเทียบค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างที่คาดการณ์ต่อค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของปีฐาน วิธีในการเปรียบเทียบมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การหาค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจากสมการที่ 4.8 สำหรับเดือนที่ต้องการพยากรณ์ กล่าวคือ เดือนที่คาดว่าจะล่าช้าจากวันสิ้นสุดโครงการ (2) การหาค่าเฉลี่ยดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่ได้จากสมการที่ 4.8 ($\sum_{i=1}^{n} Y_i$) (3) การหาค่าเฉลี่ยดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในปีฐาน (Y_b) โดยต้องใช้ค่าดัชนีในระยะเวลาเดียวกันกับเดือนที่ต้องการพยากรณ์ในขั้นตอนที่ 1 เนื่องจากหลักการในการเปรียบเทียบค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างตามหลักของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้าต้องใช้ระยะเวลาเดียวกันของปีฐาน ดังนั้นจำนวนเดือนย่อมเท่ากัน เช่น โครงการก่อสร้างต้องเสร็จภายในเดือนมิถุนายน 2553 แต่คาดว่าจะล่าช้าตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม 2553

ดังนั้นค่าดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างในขั้นตอนที่ 1 จึงแทนค่า X 6 ค่า ได้แก่ X_{17}=17, X_{18}=18, X_{19}=19, X_{20}=20, X_{21}=21, X_{22}=22 การแทนค่าเดือนแรกด้วย 17 เนื่องจากสมการพยากรณ์ได้มาจากเดือนมีนาคม 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ดังนั้นเดือนแรกที่พยากรณ์จากสมการคือเดือนมีนาคม 2553 ซึ่งมีค่า X=13 แต่เดือนกรกฎาคม 2553 ต้องถัดออกไปเป็นเดือนที่ 4 ดังนั้นค่า X จึงเริ่มในเดือนที่ 5 สำหรับสมการพยากรณ์ในงานวิจัยนี้ ค่า Y_i จากสมการพยากรณ์จึงได้ 6 ค่าแล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ($\sum_{i=17}^{22} Y_i$) ค่าดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบของปีฐานจึงต้องเลือกค่าดัชนีของเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคมเช่นกัน ดังนั้นค่า Y_b จึงเป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม 2552 (4) การเปรียบเทียบค่าทำได้โดยการนำค่าเฉลี่ยดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในอนาคต (Y_i) หารด้วยค่าเฉลี่ยดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในปีฐาน (Y_b) ผลหารที่เป็นไปได้มี 2 กรณี กล่าวคือ น้อยกว่าหรือมากกว่า 1 ในกรณีที่การเปรียบเทียบได้ค่าที่น้อยกว่า 1 หมายความว่าราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มต่ำลง แต่ในกรณีที่การเปรียบเทียบได้ค่าที่มากกว่า 1 หมายความว่าราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มสูงขึ้น (5) เมื่อนำ 1 ไปหักออกจากสัดส่วนในขั้นตอนที่ 4 ย่อมกลายเป็นส่วนของค่าวัสดุที่สูงขึ้น ผลลบที่ได้คือสัดส่วนในการนำไปคูณกับค่าวัสดุก่อสร้างที่ล่าช้า (P_b) เพื่อหาค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เกิดจากราคาที่สูงขึ้นเท่านั้นดังสมการที่ 4.9

$$MC_1 = \left[\frac{\frac{\sum_{i=1}^{Nm} Y_i}{Nm}}{\frac{\sum_{b=1}^{Nm} Y_b}{Nm}} - 1 \right] x \frac{P_b}{30} \qquad (4.9)$$

เมื่อ MC_1 = ค่าเสียหายด้านค่าวัสดุโครงการกรณีที่ 1 (บาทต่อวัน)

Y_i = ค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเดือนที่ i จากสมการพยากรณ์ถดถอย

Y_b = ค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของปีฐาน (มีนาคม 52-กุมภาพันธ์ 53)

Pb = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดทางด้านราคาวัสดุก่อสร้างที่ล่าช้า โดยมีมูลค่าในปีฐาน (2552) (บาท)

N_m = จำนวนเดือนที่ล่าช้า (เดือน)

4.1.5.2 นายจ้างต้องจัดหาสถานที่เก็บรักษาชั่วคราวเพิ่มสำหรับวัสดุที่ได้จัดส่งมาเรียบร้อยแล้ว ซึ่งวัสดุแต่ละประเภทย่อมมีเงื่อนไขในการเก็บรักษาแตกต่างกัน แม้นายจ้างอาจจัดเตรียมการเช่าสถานที่เก็บรักษาไว้แล้ว แต่แผนการเช่าจะกำหนดไว้สำหรับช่วงเวลาหนึ่งตามแผนกำหนดเวลาเท่านั้น ความล่าช้าของผู้รับเหมาย่อมทำให้ช่วงเวลาการเช่าต้องขยายออกไป ความเสียหายจึงอยู่ในรูปแบบของค่าเช่าสถานที่เก็บรักษาและค่าจ้างผู้รักษาความปลอดภัยหรือระบบรักษาความปลอดภัยอื่นๆ เพื่อป้องกันการสูญหายในช่วงเวลาที่ล่าช้าดังสมการที่ 4.10

$$MC_2 = (ST+SE)xDD \quad (4.10)$$

เมื่อ MC_2 = ค่าเสียหายด้านค่าวัสดุโครงการกรณีที่ 2 (บาท)

ST = ค่าเช่าสถานที่เก็บรักษา (บาทต่อวัน)

SE = ค่ารักษาความปลอดภัย (บาทต่อวัน)

DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

4.1.5.3 ผู้ขายยินยอมที่จะยืนราคาและเงื่อนไขเดิม กรณีนี้ความเสียหายย่อมไม่เกิดขึ้น

การคำนวณค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในหัวข้อนี้หมายความถึงการจัดซื้อของนายจ้างเท่านั้น ในกรณีที่สัญญาไม่ได้ระบุให้มีการจัดซื้อใดๆ ในส่วนของนายจ้างรายการความเสียหายนี้ย่อมไม่เกิดขึ้น แต่ในกรณีที่นายจ้างมีการจัดซื้อและเกิดความเสียหายรายการนี้จากความล่าช้าของผู้รับเหมา นายจ้างต้องพิจารณาว่าความเสียหายนั้นเกิดขึ้นจากความผันผวนของราคาวัสดุอุปกรณ์และ/หรือการจัดหาสถานที่จัดเก็บชั่วคราว ในกรณีที่ความเสียหายเกิดขึ้นจากทั้ง 2 ส่วนดังกล่าว ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์สามารถคำนวณได้จากผลรวมของค่าวัสดุอุปกรณ์ที่สูงขึ้นและค่าจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ แต่ในกรณีที่ส่วนใดส่วนหนึ่งไม่เกิดขึ้น ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์จะคำนวณเฉพาะส่วนที่เกิดขึ้นเท่านั้น

4.2 ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ (Loss of Use Damage)

ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ หมายถึง ความเสียหายที่ส่งผลให้ไม่สามารถได้รับประสิทธิภาพที่เต็มที่จากการใช้งานสิ่งต่างๆ นายจ้างมักเรียกร้องความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์เป็นส่วนหนึ่งของค่าชดเชยเมื่อเกิดคดีความในศาล เช่น กรณีที่รถชนกัน ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์คือความเสียหายจากการที่โจทย์ไม่ได้ใช้รถ ดังนั้นความเสียหายจึงอยู่ในรูปแบบของมูลค่าการเช่ารถ อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาของความเสียหายต้องสมเหตุผล ช่วงเวลาของความเสียหายในกรณีดังกล่าวคือจำนวนวันที่โจทย์ต้องเช่ารถ ความสมเหตุสมผลในที่นี้คือโจทย์ต้องนำรถเข้าซ่อมโดยเร็วที่สุด (USLegal, 2001)

การคำนวณความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์อาจคำนวณได้จากข้อมูลบันทึกรูปแบบรายได้ทั้งหมดเมื่อโครงการเสร็จสิ้น ความล่าช้าของโครงการส่งผลให้การรับรายได้เหล่านี้ลดลง การประเมินรายได้โดยทั่วไปสามารถประมาณได้จากประวัติข้อมูลของบริษัทในกรณีที่โครงการมีลักษณะใกล้เคียงหรือเช่นเดียวกันกับโครงการเดิม แต่การประมาณรายได้อาจต้อง

พิจารณาการวัดค่าเสียหายตามความเหมาะสมของแหล่งรายได้ในกรณีที่โครงการเป็นโครงการใหม่และยังไม่มีรู้แบบการประเมินที่แน่ชัด

4.2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว หมายถึง ความเสียหายจากการที่ผู้รับเหมาล่าช้าในการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก ผลที่ตามมาคือนายจ้างต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกดังกล่าวชั่วคราวด้วยการเช่า ตัวอย่างค่าเสียหายด้านการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว ได้แก่ (1) ค่าการจัดหาการขนส่ง ค่าการติดตั้งและจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก ค่าบำรุงรักษาและค่าอุปกรณ์ที่บุคลากรในโครงการไม่ได้เป็นเจ้าของ แต่ช่วยให้ขั้นตอนการก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (2) ค่าเช่าหรือค่าจ้างการขนส่ง ค่าเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกและค่าเช่าอุปกรณ์ที่บุคลากรในโครงการไม่ได้เป็นเจ้าของแต่ช่วยให้ขั้นตอนการก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (3) ค่าการย้ายสถานที่ในการจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการย้ายอาคารและสถานที่ในการให้บริการบุคลากร (4) ค่าการให้บริการแก่บุคลากรในการปฏิบัติหน้าที่ เช่น ระบบการติดต่อสื่อสารภายในสถานที่ก่อสร้าง การติดต่อผ่านโทรศัพท์ทางไกล (5) สัดส่วนรายจ่ายที่เกิดจากค่าขนย้ายบุคลากรภายในสถานที่ก่อสร้าง (Cameron, 2000) ดังนั้นความล่าช้าของโครงการย่อมส่งผลถึงค่าเสียหายด้านการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะไม่จัดสรรให้โครงการใดโครงการหนึ่งโดยตรง แต่จะประเมินค่าใช้จ่ายออกมาในภาพรวมในรูปแบบของค่าใช้จ่ายทั่วไปหรือค่าโสหุ้ยของหน่วยงาน

4.2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า หมายถึง ค่าเสียหายที่เกิดจากการสูญเสียรายได้ทางอ้อมที่ควรได้รับตามแผนเมื่อโครงการสามารถเปิดให้บริการได้ นอกจากนี้ ความเสียหายรายการนี้ยังหมายรวมถึงการสูญเสียรายได้อื่นๆ ที่เป็นรายได้เสริมจากการเปิดโครงการด้วย ผู้วิจัยได้แบ่งรายได้จากการให้เช่าในสถานีรถไฟฟ้าเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) การเช่าพื้นที่เป็นรายได้ประเภทการให้เช่าอสังหาริมทรัพย์โดยการประกวดราคาหรือการกำหนดอัตราค่าเช่าแบบตายตัว (บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน) ซึ่งถือเป็นการพัฒนาพื้นที่เชิงพาณิชย์ (2) การเช่าพื้นที่โฆษณาถือเป็นรายได้ประเภทการให้บริการสื่อโฆษณา (บาทต่อหนึ่งกรอบโฆษณาต่อเดือน) หน่วยงานย่อมสามารถคาดคะเนพื้นที่หรือจำนวนป้ายโฆษณาที่จะจัดสรรไว้สำหรับการเช่าทั้ง 2 ส่วนดังกล่าวได้ นอกจากรายได้จากการเช่าภายในสถานีแล้ว รายได้เสริมอีกส่วนหนึ่งมาจากรายได้จากค่าจอดรถ แนวคิดของผู้วิจัยในการพัฒนาแบบจำลองเริ่มต้นจากการพิจารณาหน่วยของมูลค่าเช่า กล่าวคือ บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน บาทต่อหนึ่งกรอบโฆษณาต่อเดือนและบาทต่อคันต่อชั่วโมงสำหรับค่าเช่าพื้นที่ ค่าเช่าป้ายโฆษณาและค่าจอดรถตามลำดับ ดังนั้นการประมาณค่าเสียหายสำหรับการขยายเวลาออกไปในการเปิดโครงการจึงต้องแปลงมูลค่าดังกล่าวให้อยู่ในรูปของค่าเช่าต่อวัน ผลคูณระหว่างค่าเช่าต่อวันในจำนวนวันที่ล่าช้าจะกลายเป็นค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่าดังสมการที่ 4.11 สมการที่ 4.12 และสมการที่ 4.13 ตามลำดับ รายได้เสริมทั้งหมดจึงเป็นผลรวมของ

แต่ละสมการดังกล่าวดังสมการที่ 4.14 อย่างไรก็ตาม การคำนวณค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่าต้องพิจารณารวมเฉพาะรายได้ที่สอดคล้องกับโครงการเท่านั้น

$$LR_1 = \frac{RE_1}{30} x RA_1 x DD \quad (4.11)$$

เมื่อ LR_1 = ค่าเสียหายด้านค่าเช่าพื้นที่ที่สูญเสีย (บาท)
RE_1 = ค่าเช่าพื้นที่ (บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน)
RA_1 = พื้นที่ให้เช่าโดยประมาณ (ตารางเมตร)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

$$LR_2 = \frac{RE_2}{30} x RA_2 x DD \quad (4.12)$$

เมื่อ LR_2 = ค่าเสียหายด้านค่าเช่าป้ายโฆษณาที่สูญเสีย (บาท)
RE_2 = ค่าเช่าป้ายโฆษณา (บาทต่อหนึ่งกรอบโฆษณาต่อเดือน)
RA_2 = จำนวนป้ายโฆษณาโดยประมาณ (กรอบโฆษณา)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

$$LR_3 = RE_3 x RA_3 x t x DD \quad (4.13)$$

เมื่อ LR_3 = ค่าเสียหายด้านค่าจอดรถที่สูญเสีย (บาท)
RE_3 = ค่าจอดรถ (บาทต่อคันต่อชั่วโมง)
RA_3 = จำนวนรถ (คัน)
t = จำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการ (ชั่วโมงต่อวัน)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

$$LR_T = LR_1 + LR_2 + LR_3 \quad (4.14)$$

เมื่อ LR_T = ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า (บาท)
LR_1 = ค่าเสียหายด้านค่าเช่าพื้นที่ที่สูญเสีย (บาท)
LR_2 = ค่าเสียหายด้านค่าเช่าป้ายโฆษณาที่สูญเสีย (บาท)
LR_3 = ค่าเสียหายด้านค่าจอดรถที่สูญเสีย (บาท)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ หมายถึง ความเสียหายจากการที่ผู้รับเหมาก่อสร้างโครงการใหม่ล่าช้า โครงการใหม่ดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโครงการเดิมให้สูงขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นความล่าช้าของผู้รับเหมาจึงส่งผลให้โครงการเดิมทำงานไม่ได้ประสิทธิภาพตามที่คาดการณ์ไว้ การศึกษาวิธีวิเคราะห์เงินลงทุนเพิ่ม (Incremental Analysis) มีหลักการในการตัดสินใจสร้างโครงการใหม่ได้ตราบใดที่โครงการใหม่มีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าค่าใช้จ่ายของโครงการ (Weygandt, Kimmel and Kieso, 2008) ผู้วิจัยจึงใช้หลักการดังกล่าวในการคำนวณค่าเสียหายโดยการวัดจากการเปลี่ยนแปลงของรายได้สุทธิ รายได้สุทธิ (Net Income) คือรายได้ทั้งหมดหลังจากหักค่าใช้จ่ายทุกรายการเรียบร้อยแล้ว การคำนวณหาค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพสามารถคำนวณได้จากการนำค่าประมาณรายได้สุทธิที่สมควรได้รับเมื่อโครงการใหม่เปิดใช้งานได้เปรียบเทียบกับรายได้สุทธิที่สมควรได้รับเมื่อโครงการใหม่เกิดความล่าช้าดังสมการที่ 4.15 ค่าความแตกต่างดังกล่าวสามารถคำนวณได้ตั้งแต่ช่วงที่มีการพิจารณาสร้างโครงการใหม่เนื่องจากการอนุมัติสร้างโครงการใหม่จะเกิดขึ้นเมื่อการศึกษาปรากฏว่าโครงการดังกล่าวก่อให้เกิดรายได้สุทธิสูงขึ้นจากเดิม ดังนั้นค่าความแตกต่างของรายได้สุทธิก่อนและหลังโครงการใหม่เสร็จสมบูรณ์จึงสามารถประมาณได้ ความล่าช้าของผู้รับเหมาย่อมทำให้รายได้สุทธิที่ควรจะเพิ่มขึ้นดังกล่าวสูญเสียไป

$$LE = (IN_C - IN_D) x DD \qquad (4.15)$$

เมื่อ LE = ค่าเสียหายด้านประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (บาท)

IN_C = รายได้สุทธิจากการดำเนินงานเมื่อโครงการใหม่เสร็จ (บาทต่อวัน)

IN_D = รายได้สุทธิจากการดำเนินงานเมื่อโครงการใหม่ล่าช้า (บาทต่อวัน)

DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

4.2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย รายได้หลักจากการเปิดใช้โครงการรถไฟฟ้าคือค่าโดยสาร ซึ่งแปรผันตามระยะทาง โครงการรถไฟฟ้าแต่ละโครงการต้องผ่านการศึกษาผลตอบแทนโครงการ ซึ่งมีการศึกษาจำนวนผู้โดยสารที่คาดว่าจะมาใช้บริการในปีที่แล้วเสร็จ เช่น บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (IFCT) เป็นผู้นำกลุ่มที่ปรึกษาซึ่งรับผิดชอบในการศึกษาโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลปรากฏผลว่าจำนวนผู้โดยสารที่จะใช้บริการโครงการนี้ในปีแรกที่คาดว่าจะเปิดให้บริการประมาณ 246,000 คนต่อวัน การศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินปรากฏว่าการกำหนดค่าโดยสารประกอบด้วย 2 ส่วน คือค่าผ่านทางและค่าโดยสารที่แปรผันตามระยะทาง ซึ่งการคำนวณรายได้จากการโดยสารต้องมีการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและระยะทางทั้งหมดจากการโดยสารในช่วงที่เปิดให้บริการ (The Metropolitan Rapid

Transit Authority, 1997) ผู้วิจัยจึงใช้หลักการนี้ในการพัฒนาแนวคิดสำหรับการคำนวณค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสียดังสมการที่ 4.16

$$LF = [(PAxFA)+(SxR)]xDD \quad (4.16)$$

เมื่อ LF = ค่าเสียหายด้านค่าโดยสารที่สูญเสีย (บาทต่อวัน)
PA = จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าที่คาดการณ์ไว้ในปีแรกของการให้บริการ (คนต่อวัน)
FA = ค่าโดยสารในส่วนของค่าผ่านทาง (บาทต่อคน)
S = ระยะทางทั้งหมดของการเดินทางที่คาดการณ์ไว้ในปีแรกของการให้บริการ (กิโลเมตรต่อวัน)
R = อัตราค่าโดยสารที่แปรผันตามระยะทาง (บาทต่อกิโลเมตร)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

4.2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน คำว่า “ผลิตภัณฑ์” ในที่นี้หมายความถึงผลผลิตของโครงการ โครงการแต่ละโครงการย่อมมีเป้าหมายในการก่อสร้าง เช่น โครงการก่อสร้างโรงงานผลิตยางรถยนต์ ในกรณีนี้ผลิตภัณฑ์หมายความถึงยางรถยนต์เนื่องจากยางรถยนต์เป็นผลที่ได้จากการผลิต การจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนจึงหมายถึงการจัดหาสิ่งอื่นมาใช้ทดแทนผลผลิตที่ต้องการเนื่องจากความล่าช้าของโครงการส่งผลให้ไม่มีผลผลิตตามที่คาดการณ์ไว้ สิ่งที่นำมาทดแทนต้องเติมเต็มเป้าหมายเดิมได้ เช่น ความล่าช้าของผู้รับเหมาส่งผลให้โรงงานผลิตยางรถยนต์ไม่สามารถผลิตยางรถยนต์ได้ตามวันและเวลาที่ต้องการ เจ้าของโครงการจึงต้องจัดซื้อยางรถยนต์จากแหล่งอื่นมาใช้แทน ความเสียหายจึงสามารถวัดได้จากความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายในการผลิตยางรถยนต์และค่าใช้จ่ายในการซื้อยางรถยนต์ กล่าวคือ ความเสียหายเป็นความแตกต่างระหว่างการใช้ผลิตภัณฑ์เดิมกับการจัดหาผลิตภัณฑ์ใหม่

โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้ามีเป้าหมายหลักในการแก้ไขปัญหาการจราจร ดังนั้นการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนในกรณีนี้จึงหมายถึงการจัดการใดๆ ที่สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้ในช่วงเวลาที่ล่าช้า ดังนั้นจึงอาจมีการพิจารณาหามาตรการต่างๆ ในการแก้ไขปัญหาการจราจรในระยะสั้น เช่น การเพิ่มการให้บริการของระบบขนส่งมวลชน การจัดเก็บค่าผ่านทางเข้าเส้นทางสายสำคัญ การลดค่าผ่านทางเพื่อให้ประชาชนยอมใช้เส้นทางอื่น เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนสำหรับโครงการรถไฟฟ้าจึงเป็นไปได้ยากเนื่องจากการพิจารณาอนุมัติมาตรการต่างๆ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ระดับความรุนแรงของปัญหาและประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ซึ่งมักไม่พิจารณาจนกว่าจะเล็งเห็นความวิกฤติของปัญหา

4.3 ความเสียหายจากการเรียกร้องของบุคคลอื่น (Third-Party Claims Damage)

4.3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น โครงการรถไฟฟ้ามักมีการแบ่งสัญญาออกตามช่วงของเส้นทางเดินรถ เช่น โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลมีการแบ่งสัญญาก่อสร้างออกเป็น 5 สัญญา โครงการรถไฟฟ้าจึงการประกอบด้วยผู้รับเหมาหลักหลายราย ในกรณีที่นายจ้างเลือกที่จะมีสัญญาหลักมากกว่า 1 สัญญา นายจ้างย่อมมีหน้าที่โดยนัยในการวางแผนและประสานงานระหว่างผู้รับเหมาหลักแต่ละรายอย่างเหมาะสมและเพียงพอ ในกรณีที่ผู้รับเหมารายหนึ่งไม่สามารถเริ่มงานตามแผนได้เนื่องจากผู้รับเหมารายอื่นทำงานที่เกี่ยวเนื่องกันไม่สำเร็จ ความล่าช้าที่เกิดขึ้นย่อมสมควรได้รับการชดเชย (Compensable Delay) (Jervis and Levin, 1988) สิ่งที่ต้องพิจารณามี 2 ส่วน ได้แก่ (1) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่ขยายออกไปของผู้รับเหมาที่ทำให้ล่าช้า ค่าใช้จ่ายดังกล่าวหมายรวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกโครงการ อุปกรณ์ก่อสร้าง การควบคุมตรวจตราและค่าโสหุ้ยที่สูงขึ้น (2) ค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นสำหรับสัญญาที่เสียระบบเนื่องจากความล่าช้าดังกล่าว การทำให้เสียระบบ (Disruption) หมายถึงการที่ผู้รับเหมาต้องเปลี่ยนแปลงลำดับการทำงานจากแผนที่กำหนด ซึ่งผลที่ตามมาคือการเร่งงานหรือการเพิ่มแรงงาน (McCormick, 2002)

Mohamed (1993) ได้ศึกษาการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อนายจ้างสำหรับผู้รับเหมาหลายราย โดยการศึกษาจากงานอุโมงค์ ซึ่งการดำเนินงานประกอบด้วยสัญญาหลายส่วนและแต่ละส่วนมีความต่อเนื่องของงานระหว่างผู้รับเหมาแต่ละราย ดังนั้นความล่าช้าของผู้รับเหมารายหนึ่งย่อมส่งผลต่อผู้รับเหมาอีกรายหนึ่ง โดยผู้รับเหมาหลักรายแรก (Subjective Contractor) คือผู้รับเหมาหลักที่รับผิดชอบงานในส่วนที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้รับเหมารายอื่น ผู้รับเหมาหลักรายหลัง (Follow-on Contractor) คือผู้รับเหมาหลักที่รับผิดชอบงานในส่วนที่อาจได้รับผลกระทบบางส่วนหรือทั้งหมดจากความล่าช้าของผู้รับเหมาหลักรายแรกในกรณีที่งานของผู้รับเหมารายแรกไม่สมบูรณ์ภายในกำหนดเวลาตามสัญญา ผลที่ตามมาคือผู้รับเหมาหลักรายหลังต้องเร่งงานโดยการเพิ่มทรัพยากรและ/หรือทำงานล่วงเวลาในกรณีที่กำหนดเวลาไม่สามารถขยายออกไปได้ ดังนั้นค่าใช้จ่ายย่อมสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ผลการศึกษาของ Mohamed (1993) ปรากฏว่าค่าเสียหายจากความล่าช้าที่เกิดจากผู้รับเหมารายอื่นประกอบด้วยค่าเสียหาย 3 ส่วนคือค่าเสียหายจากการชะงัก ค่าเสียหายจากการเร่งงานและค่าเสียหายจากความล่าช้า ซึ่งแต่ละส่วนมีสมมุติฐานและรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1 ค่าเสียหายจากการชะงัก (Disruption Damage) หมายถึง ความเสียหายที่เกิดจากการกระทำหรือละเว้นไม่กระทำที่ส่งผลให้ผู้รับเหมาต้องเปลี่ยนลำดับการทำงานต่างไปจากแผนเดิม รวมทั้งการทำงานปริมาณเดิมให้เสร็จภายในระยะเวลาที่น้อยลง แบบจำลองนี้ตั้งอยู่บนสมมุติฐาน 2 ข้อ ได้แก่ (1) ผู้รับเหมาต้องเร่งงานด้วยการเพิ่มทรัพยากรและการทำงานที่มีลำดับไม่

เป็นไปตามแผน (2) ผู้รับเหมาเสนอราคาด้วยการประมาณการจัดสรรทรัพยากร (Resources Allocation) และขนาดของคนงานได้เหมาะสมที่สุด ดังนั้นการเพิ่มทรัพยากรส่งผลให้ขนาดของคนงานสูงกว่าจุดที่เหมาะสม (Optimal Crew Size) แบบจำลองค่าเสียหายจากการชะงักสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4.17

$$DIS = F_{IN} x V_{IM} \quad (4.17)$$

เมื่อ DIS = ค่าเสียหายจากการชะงัก (บาท)

F_{IN} = ตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการชะงัก (เปอร์เซ็นต์)

V_{IM} = มูลค่างานที่ได้รับผลกระทบ (บาท)

ตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการชะงัก (Disruption Inefficiency Factor) มีความสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มขึ้นของคนงานดังตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการคำนวณค่าเสียหายจากการชะงักมี 3 ขั้นตอน กล่าวคือ (1) คำนวณอัตราการเพิ่มขึ้นของทรัพยากรจากสมการที่ 4.18 ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายความหมายของตัวแปรในสมการนี้ด้วยรูปที่ 4.3 (2) นำค่าอัตราการเพิ่มขึ้นของทรัพยากรในขั้นตอนที่ 1 ไปเปิดตารางที่ 4.2 เพื่อหาค่าตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพ (3) นำค่าตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพไปคำนวณค่าเสียหายจากการชะงักจากสมการที่ 4.17 เช่น กิจกรรม A มีระยะเวลาก่อสร้างตามแผน 60 วัน ปัจจุบันกิจกรรม A ล่าช้าไปแล้ว 30 วันและต้องการให้แล้วเสร็จภายใน 15 วันนับจากปัจจุบันดังรูปที่ 4.3 ดังนั้น AR = $\frac{15}{(60-30)}$ = 0.5 หรือ 50% เมื่อนำค่า AR ไปเปิดตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าการเพิ่มทรัพยากร 50% ทำให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในการทำงานถึง 10% ค่าดังกล่าวคือตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการชะงักสำหรับการคำนวณในสมการที่ 4.17

$$AR = \frac{RD}{(OD-D)} \quad (4.18)$$

เมื่อ AR = การเพิ่มขึ้นของทรัพยากร (เปอร์เซ็นต์)

RD = ระยะเวลาที่ต้องการให้การก่อสร้างเสร็จ (วัน)

OD = ระยะเวลาก่อสร้างตามแผนเดิม (วัน)

D = ระยะเวลาที่ล่าช้าไปแล้ว (วัน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Activity A		
	Now ↓	
60	30	15
OD	D	RD

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการแทนค่าตัวแปรในสมการที่ 4.18

ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการชะงักกับอัตราการเพิ่มขึ้นของคนงาน

Percent of Additional Resources	Percent of Inefficiency
0.1	0.1
2.5	0.5
5.0	1.0
7.5	1.5
10.0	2.0
12.5	2.5
15.0	3.0
17.5	3.5
20.0	4.0
22.5	4.5
25.0	5.0
27.5	5.5
30.0	6.0
32.5	6.4
35.0	6.9
37.5	7.4
40.0	7.8
42.5	8.3
45.0	8.9
47.5	9.5
50.0	10.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการชะงักกับอัตรา การเพิ่มขึ้นของคนงาน (ต่อ)

Percent of Additional Resources	Percent of Inefficiency
52.5	10.6
55.0	11.2
57.5	11.8
60.0	12.5
62.5	13.0
65.0	13.5
67.5	14.0
70.0	14.5
72.5	15.0
75.0	15.5
77.5	16.0
80.0	16.5
82.5	17.0
85.0	17.5
87.5	18.0
90.0	18.5
92.5	19.2
95.0	20.0
97.5	20.5
100.0	21.0

ที่มา: Mohamed (1993)

4.3.1.2 ค่าเสียหายจากการเร่งงาน (Acceleration Damage) หมายถึง ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อผู้รับเหมาต้องเพิ่มเวลาในการทำงานในแต่ละสัปดาห์ ความเสียหายจากการเร่งงานเหมือนกับความเสียหายจากการชะงักในประเด็นที่ว่าผู้รับเหมาต้องทำงานปริมาณเดิมในระยะเวลาที่น้อยลง แต่ความเสียหายจากการเร่งงานแตกต่างกับความเสียหายจากการชะงักในประเด็นที่ว่าความเสียหายจากการชะงักลดความล่าช้าด้วยการเพิ่มคนงาน แต่ความเสียหายจากการเร่งงานลดความล่าช้าจากการทำงานล่วงเวลา แบบจำลองจึงเป็นการคำนวณค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะ

เพิ่มขึ้นเพื่อให้งานเป็นไปตามกำหนดเวลา จำนวนเวลาการทำงานปกติแต่ละอาทิตย์คือ 40 ชั่วโมง ซึ่งมาจากการทำงานวันละ 8 ชั่วโมงต่อวันและ 5 วันต่อสัปดาห์ ชั่วโมงการทำงานที่มากกว่าปกติส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากความไม่มีประสิทธิภาพของคนงานในการทำงานล่วงเวลาและการจ่ายค่าแรงงานในการทำงานล่วงเวลาหรือทำงานในช่วงเวลาที่ต่างจากเดิม (Different Shifts) แบบจำลองค่าเสียหายจากการเร่งงานสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4.19

$$ACC = (F_{AIN} x F_C - 1) x V_{IM} \quad (4.19)$$

เมื่อ ACC = ค่าเสียหายจากการเร่งงาน (บาท)

F_{AIN} = ตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการเร่งงาน (เปอร์เซ็นต์)

F_C = ตัวประกอบค่าใช้จ่าย (เปอร์เซ็นต์)

V_{IM} = มูลค่างานที่ได้รับผลกระทบ (บาท)

ตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการเร่งงาน (Acceleration Inefficiency Factor) มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันในการทำงานล่วงเวลาและความรุนแรงของการเร่งงานดังตารางที่ 4.3 โดยแบ่งการเร่งงานออกเป็นการเร่งงานตามปกติ (Normal Acceleration) และการเร่งงานอย่างรุนแรง (Severe Acceleration) การเร่งงานตามปกติคือการทำงานที่มีจำนวนวันที่ต้องชดเชยน้อยกว่าร้อยละ 25 ของกำหนดเวลาตามแผนของงานที่ได้รับผลกระทบ การเร่งงานอย่างรุนแรงคือการทำงานที่มีจำนวนวันที่ต้องชดเชยมากกว่าร้อยละ 25 ของกำหนดเวลาตามแผนของงานที่ได้รับผลกระทบ ตัวประกอบค่าใช้จ่าย (Cost Factor) มีค่าแบ่งตามความรุนแรงของการเร่งงานดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ตัวประกอบความไร้ประสิทธิภาพจากการเร่งงาน

Number of days to be recovered	Inefficiency Factor Normal Acceleration	Inefficiency Factor Severe Acceleration
0-1	1	1
1-10	1.05	1.1
11-30	1.1	1.2
31-50	1.2	1.3
51-70	1.3	1.45
71-&above	1.4	1.5

ที่มา: Mohamed (1993)

ตารางที่ 4.4 ตัวประกอบค่าใช้จ่าย

Acceleration	Cost factor
Normal	1.1
Severe	1.25

ที่มา: Mohamed (1993)

4.3.1.3 ค่าเสียหายจากความล่าช้า (Delay Model) เป็นการประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขยายระยะเวลาออกไปของผู้รับเหมารายหลังเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมารายแรก ความเสียหายจากความล่าช้าประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้

4.3.1.3.1 ค่าโสหุ้ยในสถานที่ก่อสร้าง (Job Site Overheads Costs) ในส่วนที่แปรผันตามระยะเวลา ค่าโสหุ้ยในสถานที่ก่อสร้างต่อวันสามารถหาได้จากตารางที่ 4.5

4.3.1.3.2 ค่าโสหุ้ยสำนักงาน (Home Office Overheads Costs) สามารถประมาณได้ร้อยละ 2–7 ของมูลค่าสัญญาสำหรับผู้รับเหมาหลัก

4.3.1.3.3 ค่าปรับราคา (Escalation Cost) ผู้รับเหมารายหลักย่อมประสบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในแต่ละวันที่ต้องขยายออกไป อัตราการเพิ่มขึ้น (Annual Escalation Rate) มีการเปลี่ยนแปลงทุกปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดัชนีราคาก่อสร้าง (Construction Price Index) ดังนั้นแบบจำลองจึงเท่ากับอัตราการเพิ่มขึ้นต่อปีที่แปลงค่าให้อยู่ในหน่วยอัตราการเพิ่มขึ้นต่อวันคูณด้วยมูลค่าสัญญาทั้งหมด

4.3.1.3.4 ค่าเผื่อ (Mark Up) ประกอบด้วยค่าประกันและผลกำไร ซึ่งประมาณได้ร้อยละ 10 แต่การประมาณค่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 4.5 ค่าโสหุ้ยในสถานที่ก่อสร้างต่อวัน

Size of Contract	Time Dependent Job Site Cost
$1 million to $2 million	$1,000 per day
$2 million to $5 million	$1,000 per day plus $500 per day per $1 million over $2 million
$5 million to $10 million	$800 to $1,200 per $5 million
$10 million to $100 million	$1,200 to $1,800 per day per $10 million
$100 million to $210 million	$800 to $1,200 per day per $10 million

ที่มา: Mohamed (1993)

การนำแบบจำลองของ Mohamed (1993) ไปประยุกต์ใช้ต้องศึกษาความหมาย รายละเอียดและเงื่อนไขของแบบจำลองแต่ละส่วนว่ามีความสอดคล้องกับโครงการที่ศึกษาหรือไม่ โดยเฉพาะค่าตัวประกอบต่างๆ ที่ได้มาจากการประมาณสำหรับการก่อสร้างในต่างประเทศ ซึ่งอาจไม่เหมาะสมต่อลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมงานก่อสร้างในประเทศไทย ดังนั้นการนำไปใช้อาจต้องมีการเก็บข้อมูลจากงานก่อสร้างในประเทศไทยเพื่อให้ได้ค่าตัวประกอบต่างๆ ที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม หลักการของ Mohamed (1993) นั้นคิดค่าเสียหายแต่ละส่วนในลักษณะของร้อยละของมูลค่างานที่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จำลองการประมาณค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่นจากร้อยละของมูลค่าสัญญาที่ได้รับผลกระทบจากโครงการในอดีต ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากหลายโครงการย่อมทำให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้น ร้อยละที่ได้สามารถนำไปคูณกับมูลค่าสัญญาที่ได้รับผลกระทบของโครงการปัจจุบัน เมื่อแปลงผลคูณที่ได้ให้อยู่ในรูปของบาทต่อวันโดยการหารด้วยระยะเวลาสัญญาที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวดังสมการที่ 4.20 ข้อมูลที่กล่าวมาสามารถหาได้จากการเรียกร้องของผู้รับเหมาที่ได้รับผลกระทบต่อนายจ้าง ดังนั้นนายจ้างย่อมมีข้อมูลในส่วนนี้สำหรับการประมาณค่าเสียหายได้ แบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้ได้ในกรณีที่ไม่ต้องการใช้ค่าตัวประกอบต่างๆ ของต่างประเทศในการคำนวณ

$$TPC_e = \left[\frac{\sum_{i=1}^{N_P} \frac{TPC_i}{CV_i}}{N_P}\right] x \frac{CV_P}{CD} \qquad (4.20)$$

เมื่อ TPC_e = ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น (บาทต่อวัน)

TPC_i = ค่าเสียหายที่เรียกร้องจากผู้รับเหมาที่ได้รับผลกระทบจากโครงการที่ i (บาท)

CV_i = มูลค่าสัญญาที่ได้รับผลกระทบจากโครงการที่ i (บาท)

Np = จำนวนโครงการที่มีการเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น (โครงการ)

CV_P = มูลค่าสัญญาที่ได้รับผลกระทบจากความล่าช้าในโครงการปัจจุบัน (บาท)

CD = ระยะเวลาของสัญญาที่ได้รับผลกระทบจากความล่าช้าในโครงการปัจจุบัน (วัน)

4.3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของผู้รับเหมาตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ในกรณีที่กำหนดเวลานั้นได้ล่าช้าออกไป สัญญาจ้างแนบท้ายระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุได้ระบุเรื่องผู้ควบคุมงานไว้ในหัวข้อที่ 17 เรื่องค่าปรับ โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ควบคุมงานตามจำนวนที่กำหนดไว้ใน

สัญญาในอัตราบาทต่อวัน จำนวนวันจะนับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญาหรือวันที่นายจ้างขยายให้ไปจนถึงวันที่ผู้รับเหมาทำงานเสร็จ จึงเห็นได้อย่างชัดเจนว่าผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในส่วนนี้อย่างแน่นอน การประมาณค่าเสียหายสามารถคำนวณได้จากการประมาณค่าจ้างที่ปรึกษาระหว่างก่อสร้างโครงการ โดยใช้หลักการประมาณค่าจ้างที่ปรึกษาตามที่การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (2550) ได้อ้างถึงวิธีการประเมินราคาของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ซึ่งประกอบไปด้วยการกำหนด 3 ส่วนดังนี้

4.3.2.1 ที่ปรึกษาบริหารโครงการ (Project Management Consultant: PMC) โดยประมาณค่าจ้างในอัตราร้อยละ 1.5 ของมูลค่างานก่อสร้าง

4.3.2.2 ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Supervision Consultant: CSC) โดยประมาณค่าจ้างในอัตราร้อยละ 2.5 ของมูลค่างานก่อสร้าง

4.3.2.3 ที่ปรึกษาตรวจสอบอิสระ (Independent Certification Engineer: ICE) โดยประมาณค่าจ้างในอัตราร้อยละ 1.0 ของมูลค่างานก่อสร้าง

ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวข้างต้นมาใช้ในการคำนวณ โดยการนำค่าจ้างในแต่ละส่วนมาพิจารณารวมกันเพื่อสร้างสมการคำนวณความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่เกิดจากสถาปนิกหรือวิศวกรได้ดังสมการที่ 4.21 การนำแบบจำลองนี้ไปใช้ต้องพิจารณาว่าโครงการที่ศึกษาประกอบด้วยที่ปรึกษาประเภทใดบ้าง ค่าเสียหายรายการนี้จะคำนวณรวมเฉพาะที่ปรึกษาที่ดูแลรับผิดชอบให้ฝ่ายนายจ้างของโครงการที่ศึกษาเท่านั้น

$$CF = (PMC+CSC+ICE)xDD/PD \quad (4.21)$$

CF = ค่าเสียหายที่เกิดจากสถาปนิกหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน (บาท)
PMC = ค่าจ้างที่ปรึกษาบริหารโครงการ (บาท)
CSC = ค่าจ้างที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (บาท)
ICE = ค่าจ้างที่ปรึกษาตรวจสอบอิสระ (บาท)
PD = ระยะเวลาโครงการ (วัน)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 ความเสียหายด้านการเงิน (Financial Cost Damage)

การลงทุนโครงการรถไฟฟ้าต้องใช้เงินลงทุนสูง การกู้เงินจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยแหล่งเงินลงทุนในโครงการรถไฟฟ้ามาจากทั้งงบประมาณแผ่นดิน เงินกู้ในประเทศ เงินกู้ต่างประเทศและเงินลงทุนจากเอกชน ในส่วนของการกู้เงินนั้นย่อมส่งผลให้เกิดหนี้สาธารณะ ซึ่งก่อให้เกิดภาระที่ต้องชำระเงินคืนและดอกเบี้ย รวมทั้งเงินค่าธรรมเนียมการกู้ยืมเงินต่างๆ ตามเงื่อนไข โดยการเก็บภาษีอากรจากประชาชน เงื่อนไขเงินกู้โดยทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ (1) อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate) ซึ่งมีทั้งอัตราดอกเบี้ยคงที่และอัตราดอกเบี้ยลอยตัว (2) ระยะเวลาใช้คืน (Maturity) ซึ่งการที่มีระยะเวลาใช้คืนที่นานกว่า การชำระคืนในแต่ละปีย่อมน้อยกว่า แต่ต้องแบกรับภาระดอกเบี้ยที่สูงกว่า (3) ระยะเวลาปลอดหนี้ (Grace Period) หมายถึงช่วงเวลาที่ผู้กู้เงินได้รับการยกเว้นการชำระหนี้ (4) ค่าธรรมเนียมผูกพันเงินกู้ (Commitment Charge) หมายถึง ค่าธรรมเนียมที่ผู้กู้ต้องชำระโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผูกพันเงินกู้ไว้แม้จะยังไม่มีการเบิกใช้เงินกู้ (ปราณี ทินกรและดิเรก ปัทมสิริวัฒน์, 2551) การก่อสร้างโครงการที่ล่าช้าสร้างความเสียหายด้านการเงิน 2 รูปแบบดังนี้

4.4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป ความล่าช้าของการดำเนินโครงการส่งผลให้นายจ้างขาดรายได้ที่จะนำไปชำระส่วนของเงินกู้ ดังนั้นดอกเบี้ยเงินกู้จึงมีมูลค่ามากขึ้นตามจำนวนวันที่ล่าช้า โดยดอกเบี้ยเงินกู้ต่อวันและค่าธรรมเนียมการใช้วงเงินต่อวันสามารถอ้างอิงได้จากตัวอย่างการคำนวณของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ดังสมการที่ 4.22 และสมการที่ 4.23 (ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน), 2554) ซึ่งเงินต้นคงเหลือหมายถึงเงินต้นยกมาหักด้วยหนี้ที่ต้องชำระแต่ละงวดหลังจากหักค่าดอกเบี้ยและค่าธรรมเนียมเรียบร้อยแล้วดังสมการที่ 4.24

$$IN = (PR \times IR)/365 \tag{4.22}$$

เมื่อ IN = ดอกเบี้ยเงินกู้ (บาทต่อวัน)
PR = เงินต้นคงเหลือ (บาท)
IR = อัตราดอกเบี้ยต่อปี (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

$$CH = (PR \times CR)/365 \tag{4.23}$$

เมื่อ CH = ค่าธรรมเนียม (บาทต่อวัน)
PR = เงินต้นคงเหลือ (บาท)
CR = ค่าธรรมเนียมการใช้วงเงินต่อปี (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$PR_1 = PR_0 - [INS - DA(IN+CH)] \quad (4.24)$$

เมื่อ PR_1 = เงินต้นคงเหลือ (บาท)

PR_0 = เงินต้นยกมา (บาท)

INS= หนี้ที่ต้องคืนแต่ละงวด (บาท)

IN = ดอกเบี้ย (บาทต่อวัน)

CH = ค่าธรรมเนียม (บาทต่อวัน)

DA = จำนวนวันที่ต้องคืน (วัน)

4.4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น การกู้เงินในระยะเวลานานจะพบกับเงื่อนไขของอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นหรืออัตราดอกเบี้ยลอยตัว (Floating Rate Loan) ซึ่งอาจปรับเปลี่ยนขึ้นหรือลงได้ตามสถานการณ์ตลาดเงินหรือต้นทุนทางการเงินของสถาบันทางการเงิน ความล่าช้าของโครงการก่อให้เกิดความเสียหายในรูปแบบของอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงประมาณค่าเสียหายจากผลต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยในปีที่ i กับปีแรก ผลต่างที่ได้คือส่วนที่เพิ่มขึ้นของอัตราดอกเบี้ยเท่านั้น โดยการหาผลต่างดังกล่าวตลอดระยะเวลาการกู้ยืมเงิน แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นตัวแทนอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้น เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลต่างที่ได้ไปคูณกับเงินต้น ผลคูณที่ได้คือค่าดอกเบี้ยที่สูงขึ้นดังสมการที่ 4.25 โดยไม่ซ้ำซ้อนและไม่มีความเกี่ยวข้องกับจำนวนดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป

$$INC = PR \times \sum_{i=1}^{N_Y} \frac{\left(\frac{IR_i - IR_0}{N_Y}\right)}{365} \quad (4.25)$$

เมื่อ INC = ดอกเบี้ยเงินกู้อัตราเพิ่มขึ้น (บาทต่อวัน)

PR = เงินต้นคงเหลือ (บาท)

IR_0 = อัตราดอกเบี้ยปีแรก (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

IR_i = อัตราดอกเบี้ยในปีที่ i (เปอร์เซ็นต์ต่อปี)

N_Y = ระยะเวลากู้ยืม (ปี)

ผู้วิจัยได้รวมความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดจากดอกเบี้ยเงินกู้ดังสมการที่ 4.26 การนำไปใช้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขสัญญาเงินกู้ โดย IN คือส่วนของอัตราดอกเบี้ยที่ขยายออกไปเท่านั้น ในกรณีที่สัญญาเงินกู้กำหนดอัตราดอกเบี้ยคงที่ ค่าเสียหายจึงคิดเฉพาะ IN เท่านั้น แต่ในกรณีที่สัญญาเงินกู้กำหนดอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น การคิดค่าเสียหายด้านการเงินย่อมเท่ากับผลรวมของ IN และ

INC รวมทั้งค่าธรรมเนียมต่างๆ มีเงื่อนไขที่อาจต้องจ่ายเพิ่มเนื่องจากผลกระทบที่เกิดจากความล่าช้าของการเปิดดำเนินโครงการหรือไม่ การคำนวณค่าเสียหายจะต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขเงินกู้ของแต่ละโครงการ

$$FC = (IN+INC+CH)xDD \quad (4.26)$$

เมื่อ FC = ค่าเสียหายด้านการเงิน (บาท)
IN = ดอกเบี้ย (บาทต่อวัน)
INC = ดอกเบี้ยเงินกู้อัตราเพิ่มขึ้น (บาทต่อวัน)
CH = ค่าธรรมเนียม (บาทต่อวัน)
DD = จำนวนวันที่ล่าช้า (วัน)

4.5 บทสรุป

หลักการค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องปรากฏว่าการกำหนดค่าเสียหายควรมีที่มาของจำนวนค่าเสียหายและนายจ้างต้องสามารถพิสูจน์หลักฐานได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและนำเสนอแนวคิดในการคำนวณค่าเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมา ในบทนี้ได้นำเสนอแบบจำลองค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ โดยการจัดหมวดหมู่รายการความเสียหายตามรูปแบบของ McDonald and Baldwin (1989) 4 หมวด แต่ผู้วิจัยได้จัดรายการความเสียหายที่ไม่สามารถจัดสรรให้อยู่ในโครงการใดโครงการหนึ่งได้ไว้รวมกันในค่าโสหุ้ยโครงการ โดยมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้

หมวดที่ 1 หมวดความเสียหายจากการบริหารจัดการ โครงการประกอบด้วยรายการความเสียหาย 5 รายการ แต่ผู้วิจัยได้รวมค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราวและค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้างให้เป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยโครงการ ดังนั้นรายการความเสียหายในหมวดนี้จึงนำเสนอแบบจำลองไว้ 4 รายการ ได้แก่ (1) ค่าเสียหายด้านบุคลากร ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของบุคลากรเป็นบุคลากรโครงการและบุคลากรทั่วไป ผู้วิจัยประมาณค่าเสียหายด้านบุคลากรโครงการจากข้อมูลการจ่ายเงินเดือน (2) ค่าโสหุ้ยโครงการประกอบด้วยค่าเสียหายด้านบุคลากรทั่วไป ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราวและค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง การคำนวณค่าโสหุ้ยสามารถคำนวณตามหลักการ Predetermined Overhead Rate ของ Weygandt, Kimmel and Kieso (2008) แต่ในกรณีที่หน่วยงานไม่มีข้อมูลในการใช้หลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเสนอการประมาณค่าโสหุ้ยจากข้อมูลโครงการในอดีต (3) ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไปต้องพิจารณาว่าอยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบของนายจ้างหรือผู้รับเหมาเนื่องจากนายจ้างย่อมไม่ประสบความเสียหายใดๆ ถ้า

ผู้รับเหมาเป็นผู้รับเหมาเป็นผู้รับผิดชอบตามสัญญา ผู้วิจัยได้เสนอการคำนวณค่าเสียหายในรูปแบบของการจ่ายเบี้ยประกันที่อยู่ในหน่วยของบาทต่อเดือนเนื่องจากหน่วยงานแนะนำว่าการซื้อประกันเพิ่มในช่วงเวลาที่ล่าช้าควรต่อเบี้ยประกันในหน่วยของเดือนเพื่อไม่ให้ต้องเสียเบี้ยประกันเกินกว่าที่ควร (4) ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ผู้วิจัยได้แบ่งความเสียหายตามผลที่เป็นไปได้จากความล่าช้าทั้งหมด 3 กรณี กล่าวคือ กรณีที่ 1 ราคาและเงื่อนไขการจัดซื้อต้องมีการเจรจาใหม่ ความเสียหายย่อมเกิดขึ้นเมื่อวัสดุราคาสูงขึ้น ผู้วิจัยได้พัฒนาสมการพยากรณ์จากข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง สมการที่ได้จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในช่วงที่คาดว่าโครงการจะล่าช้า เมื่อทราบค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจากสมการพยากรณ์ การคำนวณการเพิ่มขึ้นของราคาวัสดุอุปกรณ์สามารถคำนวณได้จากหลักการของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า เมื่อทราบราคาวัสดุอุปกรณ์เฉพาะในส่วนที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงนำส่วนที่สูงขึ้นดังกล่าวไปคูณกับค่าใช้จ่ายของวัสดุอุปกรณ์ที่จัดซื้อล่าช้าเพื่อแปลงให้เป็นค่าเสียหายด้านวัสดุอุปกรณ์เฉพาะในส่วนที่เพิ่มขึ้นเท่านั้น กรณีที่ 2 วัสดุได้มีการจัดส่งเรียบร้อยและนายจ้างต้องหาที่จัดเก็บในระหว่างช่วงที่ล่าช้า ผู้วิจัยได้เสนอการคิดค่าเสียหายในกรณีนี้ให้อยู่ในรูปแบบของค่าเช่าและค่ารักษาความปลอดภัยต่างๆ กรณีที่ 3 ผู้ขายยินยอมในราคาและเงื่อนไขเดิม ความเสียหายย่อมไม่เกิดขึ้น

หมวดที่ 2 หมวดความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ประกอบด้วยรายการความเสียหาย 5 รายการ ได้แก่ (1) ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวได้รวมเป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยโครงการ (2) ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า ผู้วิจัยได้จำแนกรายการความเสียหายนี้ออกเป็นค่าเช่าพื้นที่ ค่าป้ายโฆษณาและค่าจอดรถ โดยการคิดค่าเสียหายจากมูลค่าที่ควรได้รับจากรายได้ทั้ง 3 ส่วนดังกล่าว (3) ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ใช้หลักการวิธีวิเคราะห์เงินลงทุนเพิ่ม (Incremental Analysis)ของ Weygandt, Kimmel and Kieso (2008) โดยการคิดค่าเสียหายจากความแตกต่างระหว่างรายได้สุทธิที่สมควรได้รับเมื่อโครงการใหม่เปิดให้บริการได้กับรายได้สุทธิเมื่อโครงการใหม่ไม่สามารถเปิดให้บริการได้ (4) ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย ซึ่งถือว่าเป็นรายได้หลักของโครงการรถไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงคำนวณค่าเสียหายจากค่าโดยสารที่คาดการณ์ไว้เมื่อเปิดโครงการ (5) ค่าเสียหายจากการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนสำหรับโครงการรถไฟฟ้าเป็นการจัดหามาตรการต่างๆ ในการแก้ไขปัญหาการจราจร การประมาณค่าเสียหายกระทำได้ยากเนื่องจากการจัดหามาตรการต่างๆ มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายและจะกระทำเมื่อเล็งเห็นความวิกฤตของปัญหา

หมวดที่ 3 หมวดความเสียหายในการเรียกร้องของบุคคลอื่นประกอบด้วยรายการความเสียหาย 2 รายการ ได้แก่ (1) ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่นสามารถคำนวณได้ 2 รูปแบบ กล่าวคือ แบบที่ 1 เป็นการคำนวณตามแบบจำลองของ Mohamed (1993) ซึ่งประกอบด้วยค่าเสียหายจากการชะงัก ค่าเสียหายจากการเร่งงานและค่าเสียหายจากความล่าช้าเฉพาะในส่วนของสัญญาที่ได้รับ

ผลกระทบ การคำนวณในรูปแบบนี้ประกอบด้วยตัวประกอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่อาจเหมาะสมต่อลักษณะงานก่อสร้างของต่างประเทศ การนำไปใช้จึงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของทางหน่วยงาน อย่างไรก็ตาม หน่วยงานอาจศึกษาการปรับค่าตัวประกอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ให้เหมาะสมกับการนำมาใช้ในประเทศไทยได้ แบบที่ 2 เป็นการคำนวณจากข้อมูลการเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่นต่อนายจ้าง ดังนั้นนายจ้างย่อมมีข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งอาจนำไปใช้ในกรณีที่ต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ตัวประกอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ของต่างประเทศ (2) ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร ผู้วิจัยใช้หลักการการประมาณค่าที่ปรึกษาต่างๆ เป็นร้อยละของมูลค่าโครงการของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

หมวดที่ 4 หมวดความเสียหายด้านการเงินประกอบรายการความเสียหาย 2 รายการ ได้แก่ (1) ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป ซึ่งเป็นการคำนวณค่าดอกเบี้ยจากเงินกู้ต่อวัน โดยการอ้างอิงจากตัวอย่างการคำนวณของธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) (2) ค่าเสียหายด้านเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอการคำนวณเฉพาะในส่วนที่เพิ่มขึ้นของอัตราดอกเบี้ยจากผลต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ยปีที่ i กับอัตราดอกเบี้ยในปีแรก การคูณค่าเฉลี่ยของผลต่างดังกล่าวตลอดระยะเวลาการกู้ยืมด้วยเงินต้นทั้งหมดย่อมกลายเป็นค่าดอกเบี้ยที่มีอัตราสูงขึ้นเท่านั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกับค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป การคำนวณค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับเงื่อนไขสัญญาเงินกู้ของแต่ละโครงการด้วย

โดยสรุปแล้ว หลักการต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการนำเสนอแบบจำลองในการคำนวณค่าเสียหายแต่ละรายการได้สรุปไว้ในตารางที่ 4.6 การนำแนวทางต่างๆ ที่ได้นำเสนอไว้ไปใช้ในการประมาณค่าเสียหายในอนาคตขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะและเงื่อนไขของแต่ละโครงการ สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาคือรายการความเสียหายใดบ้างที่หน่วยงานคาดว่าอาจเกิดขึ้นเมื่อโครงการล่าช้า รายการความเสียหายต่างๆ ที่ได้นำเสนอไว้ในบทนี้สามารถนำไปใช้อ้างอิงในสัญญาสำหรับส่วนของความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ นอกจากนั้น หน่วยงานย่อมได้รับสิทธิ์ในการเรียกร้องค่าเสียหายเฉพาะรายการความเสียหายที่หน่วยงานคาดว่าอาจเกิดขึ้นจากความล่าช้าของโครงการ ดังนั้นการเลือกแบบจำลองต่างๆ ไปใช้ต้องสอดคล้องกับรายการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเท่านั้น กล่าวคือในกรณีที่หน่วยงานคาดว่าโครงการที่ศึกษาประกอบด้วยรายการความเสียหายทั้งหมดนี้ ค่าเสียหายทั้งหมดที่นายจ้างต้องประสบสามารถนำความเสียหายแต่ละรายการมาคำนวณตามสมการและนำมารวมกันได้ อย่างไรก็ตาม รายการความเสียหายใดที่หน่วยงานคาดว่าอาจไม่เกิดขึ้นจากความล่าช้าของโครงการ หน่วยงานต้องตัดรายการความเสียหายนั้นออก ในทางกลับกัน รายการความเสียหายใดที่หน่วยงานสามารถคาดการณ์ได้นอกเหนือไปจากรายการความเสียหายข้างต้น หน่วยงานต้องมีการเพิ่มรายการความเสียหายนั้นเข้าไปตามความเหมาะสม อย่างไรก็ตาม สำหรับโครงการก่อสร้างใดๆ ที่ความล่าช้าย่อมส่งผลกระทบต่อสาธารณะ ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดต้องได้จาก

การรวมค่าเสียหายที่นายจ้างต้องประสบในบทนี้และค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 สรุปหลักการที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับการนำเสนอแบบจำลองค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ

รายการความเสียหาย	หลักการที่ใช้อ้างอิง	แหล่งข้อมูล	แบบจำลองนำเสนอโดย
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ			
1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร	อัตราค่าจ้างเงินเดือน	ผู้วิจัย	ผู้วิจัย
1.2 ค่าโสหุ้ยโครงการ	(1) Predetermined Overhead Rate	Weygandt, Kimmel and Kieso (2008)	Weygandt, Kimmel and Kieso (2008)
	(2) ร้อยละของค่าใช้จ่ายรวมของโครงการ	กิตติกร ตันเปาว์ (2553)	ผู้วิจัย
1.3 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป	การต่อประกันภัยในช่วงที่ล่าช้า	กิตติกร ตันเปาว์ (2553)	ผู้วิจัย
1.4 ค่าเสียหายด้านวัสดุอุปกรณ์			
กรณีที่ 1 วัสดุอุปกรณ์ราคาสูงขึ้น	การสร้างสมการพยากรณ์ราคาวัสดุก่อสร้าง	สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า (2550)	ผู้วิจัย
กรณีที่ 2 การจัดเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์	การจัดหาสถานที่เก็บรักษาและระบบความปลอดภัย	ผู้วิจัย	ผู้วิจัย
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์			
2.1 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า	มูลค่าการเช่าพื้นที่ ป้ายโฆษณา และค่าจอดรถ	The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)	ผู้วิจัย
2.2 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ	หลักการวิเคราะห์เงินลงทุนเพิ่ม	Weygandt, Kimmel and Kieso (2008)	ผู้วิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 สรุปหลักการที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับการนำเสนอแบบจำลองค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ (ต่อ)

รายการความเสียหาย	หลักการที่ใช้อ้างอิง	แหล่งข้อมูล	แบบจำลองนำเสนอโดย
2.3 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย	หลักการกำหนดอัตราค่าโดยสารรถไฟฟ้า	The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)	ผู้วิจัย
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น			
3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น	(1) ค่าเสียหายจากการชะงัก การเร่งงาน และความล่าช้า	Mohamed (1993)	Mohamed (1993)
	(2) ร้อยละของค่าเสียหายที่เรียกร้องโดยผู้รับเหมา	ผู้วิจัย	ผู้วิจัย
3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร	ร้อยละของมูลค่างานก่อสร้าง	คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550)	ผู้วิจัย
4. ความเสียหายด้านการเงิน			
4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป	การคำนวณอัตราดอกเบี้ยเงินกู้	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) (2554)	ผู้วิจัย
4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น	ผลต่างของอัตราดอกเบี้ยปีที่ i กับปีแรก	ผู้วิจัย	ผู้วิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การพัฒนาแนวคิดสำหรับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ

โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าเป็นโครงการเพื่อประชาชน ดังนั้นความล่าช้าของผู้รับเหมาไม่เพียงกระทบต่อนายจ้างเท่านั้น แต่ความเสียหายจากความล่าช้าย่อมเกิดขึ้นต่อสาธารณะด้วย ดังนั้นการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องรวมค่าเสียหายที่นายจ้างต้องประสบและค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ หลักการของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าควรมีการกำหนดรายการความเสียหายและต้องพิสูจน์จำนวนค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญาได้ ซึ่งรายการความเสียหายและแนวทางในการคำนวณค่าเสียหายสำหรับส่วนที่นายจ้างต้องประสบนั้นได้แสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 4 ดังนั้นในบทนี้จึงเป็นการนำเสนอรายการความเสียหายและแนวทางในการคำนวณค่าเสียหายสำหรับส่วนที่กระทบต่อสาธารณะ การศึกษาแนวทางในการคำนวณค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะได้มีนักวิชาการหลายท่านศึกษาและนำเสนอไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมสำหรับงานวิจัย ในกรณีที่รายการความเสียหายใดไม่ปรากฏแบบจำลองมารองรับผู้วิจัยจึงพัฒนาแนวความคิดสำหรับการคำนวณค่าเสียหายจากหลักการที่ศึกษาได้

5.1 รายการความเสียหายที่มีผลกระทบต่อสาธารณะ

โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าถือว่าเป็นโครงการที่มีประโยชน์ต่อสาธารณะอย่างมาก ดังนั้นความล่าช้าในการเปิดให้บริการของโครงการย่อมส่งผลให้เกิดความเสียหายในรูปแบบของการสูญเสียผลประโยชน์ ดังนั้นเมื่อทราบประโยชน์ของโครงการย่อมทำให้ทราบว่ารายการความเสียหายใดบ้างที่จะเกิดขึ้น ประโยชน์ของโครงการรถไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้ (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย[รฟม.], 2552: ออนไลน์)

5.1.1 ความสะดวกสบาย ความรวดเร็วและความตรงต่อเวลาในการเดินทาง ระบบขนส่งแบบรถไฟฟ้าถือเป็นระบบขนส่งที่ให้ความตรงต่อเวลามากที่สุดระบบหนึ่ง ศูนย์ควบคุมการเดินรถเป็นผู้ควบคุมเวลาในการเดินรถไฟฟ้าให้เป็นไปตามตารางเวลาที่กำหนด ซึ่งถือว่ามีประโยชน์มาก โดยเฉพาะในชั่วโมงเร่งด่วน ผู้โดยสารย่อมสามารถไปถึงจุดหมายปลายทางได้ภายในเวลาที่กำหนดโดยไม่ต้องกังวลเรื่องความล่าช้าจากปัญหาการจราจรติดขัด

5.1.2 ความปลอดภัยในการเดินทาง อุบัติเหตุบนท้องถนนถือเป็นเรื่องสำคัญที่ทุกฝ่ายพยายามแก้ไข สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุเป็นผลมาจากความบกพร่องขององค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ (1) องค์ประกอบเกี่ยวกับคน เช่น อายุ เพศ และสภาพจิตใจเนื่องจากองค์ประกอบเหล่านี้มีผลต่อสมรรถภาพในการควบคุมตนเอง (2) องค์ประกอบเกี่ยวกับรถ เช่น ประเภท สภาพ

และการใช้งานของรถ (3) องค์ประกอบเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม เช่น สภาพของทาง ทัศนวิสัยในการขับขี่ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โครงการรถไฟฟ้าสามารถลดปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

5.1.3 ความเครียดที่เกี่ยวเนื่องกับปัญหาการจราจรลดลง การจราจรถือเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเครียด ซึ่งความเครียดที่เรื้อรังอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาท ภูมิคุ้มกันหรือต่อมไร้ท่อ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสรีรวิทยาต่างๆ ในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความเครียด (บุษบา สุวรรณเทวะคุปต์, 2548) ผู้โดยสารที่ประสบกับปัญหาการจราจรติดขัดมักเกิดความเครียดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะประเภทใดก็ตาม สาเหตุของความเครียดเกิดจากการใช้ชีวิตของประชาชนในปัจจุบันโดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครต้องทำทุกอย่างแข่งขันกับเวลา การสำรวจความเครียดของคนกรุงเทพมหานครบนท้องถนนโดยกองสุขภาพจิต กรมการแพทย์ปรากฏว่าผู้ใช้ถนนส่วนใหญ่เกิดความเครียดจากการจราจรติดขัดมากที่สุด (ศักดิ์ดา ยอดวานิช, ม.ป.ป.: ออนไลน์) แต่โครงการรถไฟฟ้าสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ผู้โดยสารรถไฟฟ้าย่อมมีความเครียดลดลง ผู้ใช้รถส่วนตัวก็มีความเครียดลดน้อยลงเช่นกันเนื่องจากประชาชนจำนวนหนึ่งเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปใช้บริการรถไฟฟ้า จำนวนรถบนถนนจึงน้อยลง ผู้ใช้รถส่วนตัวจึงได้รับประโยชน์เช่นเดียวกับผู้โดยสารรถไฟฟ้า

5.1.4 การลดมลภาวะที่มีต่อสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศคือสภาพของอากาศที่มีสิ่งเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติ ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตรวมทั้งมนุษย์ด้วย ยานพาหนะถือเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ การสันดาปของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์และสารมลพิษทางท่อไอเสีย แต่รถไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า จึงช่วยลดการเผาผลาญพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ดังนั้นมลภาวะที่เกิดจากการโดยสารด้วยพาหนะประเภทอื่นซึ่งขับเคลื่อนด้วยน้ำมันย่อมลดน้อยลงได้ สภาพแวดล้อมของเมืองจึงดีขึ้น คุณภาพชีวิตของประชาชนย่อมดีขึ้น

5.1.5 การแก้ไขปัญหาการจราจรโดยการขนคนมากกว่าการขนรถ การวิ่งของรถไฟฟ้าสามารถลดจำนวนรถยนต์ได้มากมายเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะแทนรถยนต์ส่วนตัว เช่น รถไฟฟ้าบีทีเอสสามารถขนผู้โดยสารได้มากกว่า 1,000 คนต่อขบวน แต่การโดยสารด้วยรถยนต์ต้องใช้จำนวนรถยนต์มากถึง 800 คันเพื่อขนส่งผู้โดยสารในจำนวนที่เท่ากัน (บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)[BTS], 2542: ออนไลน์)

5.1.6 การลดความแออัดของชุมชนเมืองโดยการขยายและกระจายการพัฒนาเมืองออกไปสู่ส่วนต่างๆ ประชาชนที่ทำงานในตัวเมืองจำเป็นต้องหาที่อยู่อาศัยใกล้สถานที่ทำงานเพื่อความสะดวกในการเดินทางไปทำงานให้ทันเวลา ผลที่ตามมาคือความแออัดในชุมชนเมือง แต่ทุกฝ่ายได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวโดยการวางแผนโครงการรถไฟฟ้าส่วนขยายและสายใหม่ให้มีเส้นทางเชื่อมชานเมืองกับตัวเมือง ประชาชนจึงสามารถหาแหล่งที่อยู่นอกเมืองและเดินทางด้วยรถไฟฟ้าได้

นอกจากนั้น เมื่อการเข้าถึงพื้นที่ต่างๆ สามารถกระทำได้โดยง่ายย่อมทำให้เกิดการพัฒนาตามแนวเส้นทาง

5.1.7 การลดความต้องการในการใช้น้ำมัน การสูญเสียเงินตราให้ต่างประเทศในการซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงจึงลดน้อยลงในระยะยาว สภาพเศรษฐกิจมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้น โครงการรถไฟฟ้ายังส่งผลให้การจ้างงานและการกระจายรายได้มากขึ้น เช่น การจ้างแรงงานก่อสร้างเพิ่มขึ้น เงินหมุนเวียนในตลาดวัสดุก่อสร้างเพิ่มขึ้น หลังจากโครงการเสร็จสมบูรณ์ การลงทุนค้าขายและงานบริการในสถานีรถไฟฟ้าตลอดจนพื้นที่ใกล้เคียงย่อมมีมูลค่าสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาที่ดิน ดังนั้นโครงการรถไฟฟ้าจึงส่งผลให้เกิดผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจที่ดีขึ้นอย่างแน่นอน

ความล่าช้าของโครงการรถไฟฟ้าในการเปิดให้บริการย่อมกลายเป็นความเสียหายที่เกิดจากการสูญเสียประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งการให้คำแนะนำจากหน่วยงานที่เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษามูลค่าที่ประหยัดได้จากประโยชน์ของโครงการก่อสร้างที่มีต่อสาธารณะปรากฏว่าค่าใช้จ่ายในการใช้รถและต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถเป็นรายการหลักที่ใช้ในการคำนวณเพื่อหาผลประโยชน์จากการก่อสร้างโครงการ แต่ในภายหลังได้มีการให้ความสนใจและพยายามศึกษาค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในเรื่องของอุบัติเหตุและเรื่องของสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของผลประโยชน์จากโครงการก่อสร้างตามลำดับ ดังนั้นการศึกษาผลประโยชน์ของโครงการในปัจจุบันจึงประกอบด้วย 4 รายการนี้เป็นรายการหลักที่ใช้ในศึกษาผลประโยชน์ของโครงการ (ปัญจะ หาญจงกล, สัมภาษณ์, 17 มีนาคม 2554) นอกจากนั้นความเสียหายบางรายการอาจไม่สามารถตีค่าให้อยู่ในรูปของตัวเงินได้ ดังนั้นการนำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จึงประกอบด้วย 4 รายการความเสียหายเท่านั้น ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุและค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม

ความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะมีความเกี่ยวข้องกับการพิจารณาคดีของทั้งศาลปกครองและศาลแพ่ง กล่าวคือ เมื่อประชาชนต้องการเรียกร้องค่าเสียหายที่สืบเนื่องมาจากผลกระทบจากโครงการรถไฟฟ้า ประชาชนสามารถเรียกร้องค่าเสียหายผ่านทางศาลแพ่ง แต่ในกรณีที่ประชาชนต้องการให้หน่วยงานระงับคำสั่งใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการรถไฟฟ้า ประชาชนสามารถยื่นคำร้องต่อศาลปกครองได้ เช่น การร้องขอให้ศาลระงับคำสั่งเวนคืนที่ดิน ดังนั้นการยื่นคำร้องต่อศาลใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อความที่ต้องการ ประชาชนที่ต้องการร้องขอให้ศาลพิจารณาคดีต้องเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบจากโครงการเท่านั้น (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 10 มีนาคม 2554)

5.2 แบบจำลองความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะจากความล่าช้ากว่ากำหนดเวลาแล้วเสร็จของโครงการ

5.2.1 ความสะดวกสบาย ความรวดเร็วและความตรงต่อเวลาในการเดินทาง

สำหรับประโยชน์ในเรื่องความรวดเร็วถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่ประหยัดได้ ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน (Road User Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้รถบนถนน เมื่อมีโครงการสร้างเส้นทางใหม่หรือโครงการปรับปรุงเส้นทางเก่า ผู้ใช้รถสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนได้ องค์ประกอบหลักที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการใช้รถคือชนิดของผิวถนน สภาพของผิวถนน ลักษณะทางเรขาคณิตและลักษณะการจราจร ในกรณีที่โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าซึ่งมีผลกระทบต่อการจราจรต้องล่าช้าออกไปจากกำหนดเวลาแล้วเสร็จ ผลที่ตามมาคืองานก่อสร้างกีดขวางทางจราจรบางส่วน ผู้ใช้ถนนต้องลดความเร็วในการเดินทางลง ค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นอย่างสูญเปล่า ดังนั้นค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจึงเป็นส่วนหนึ่งของความเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนที่เกี่ยวข้องกับความรวดเร็วในการเดินทางประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

5.2.1.1 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Cost)

ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวเนื่องมาจากการสูญเสียทรัพยากร ซึ่งถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงที่สุดในค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่ายางรถ ค่าบำรุงรักษารถ ค่าเสื่อมราคาและต้นทุนราคารถ เป็นต้น โดยประมาณได้จากการนำปริมาณที่ใช้ไปคูณกับมูลค่าทางเศรษฐกิจของรายการค่าใช้จ่ายดังกล่าวหลังจากหักภาษีแล้วเนื่องจากราคาซื้อของแต่ละรายการอยู่ในรูปของราคาซื้อขายซึ่งรวมภาษีอยู่ด้วย องค์ประกอบที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการใช้รถคือประเภทของรถ ชนิดของผิวทางและสภาพของถนน (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2537)

Zhu et al. (2009) ได้ให้ความเห็นว่าการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้รถแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สามารถค้นหาได้ จึงพิจารณาเฉพาะปัจจัยในเรื่องของน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Consumption) เพียงอย่างเดียวดังสมการที่ 5.1 โดยที่ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถกำหนดได้จากการเปิดตารางที่ 5.1 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันที่ศึกษาวิจัยตลอดจนการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมการทางที่มีชื่อว่า “The American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO” การเปิดตารางนั้นใช้ค่าความเร็วเฉลี่ยระหว่างการก่อสร้างและค่าความเร็ว

เฉลี่ยหลังการก่อสร้างเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างการก่อสร้างและปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงหลังการก่อสร้างตามลำดับ

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง [ลิตร/กิโลเมตร (แกลลอน/ไมล์)] โดยใช้ความเร็วเฉลี่ย

Speed [km/h (mi/h)]	Autos	Trucks
32 (20)	0.127 (0.054)	0.522 (0.222)
40 (25)	0.118 (0.050)	0.479 (0.204)
48 (30)	0.110 (0.047)	0.449 (0.191)

ที่มา: Zhu et al. (2009) อ้างอิงจาก AASHTO User Benefit Analysis for Highway (2003)

$$\Delta C(S)_{fuel} = (gal_{c,speed\ 1} - gal_{c,speed\ 2})\ P_c L \qquad (5.1)$$

เมื่อ $\Delta C(S)_{fuel}$ = ค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ (บาท)

$gal_{c,speed\ 1}$ = น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถประเภท c ระหว่างการก่อสร้าง (ลิตรต่อกิโลเมตร)

$gal_{c,speed\ 2}$ = น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถประเภท c หลังการก่อสร้าง (ลิตรต่อกิโลเมตร)

P_c = ราคาน้ำมันต่อลิตรสำหรับรถประเภท c (บาทต่อลิตร)

L = ระยะทางที่มีการก่อสร้าง (กิโลเมตร)

ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้รถสามารถพัฒนาและคำนวณค่าให้ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้นตามแนวคิดของ Zhu et al. (2009) ถ้าสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ โดยวิศณุ ทรัพย์สมพล (2542) ได้นำเสนอแบบจำลองการพิจารณาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนเนื่องจากผลกระทบจากการก่อสร้างโดยวิธีการเช่าพื้นที่ถนนและการประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างราชการ แบบจำลองดังกล่าววิเคราะห์ในมุมมองของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างโครงการ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถอยู่ในรูปสมการที่ง่ายต่อการนำไปใช้ดังสมการที่ 5.2 โดยคิดจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วเนื่องจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถมีความแตกต่างกันตามแต่ละระดับความเร็ว ซึ่งกรมทางหลวงได้กำหนดค่าใช้จ่ายในการใช้รถสำหรับโครงการทางหลวงพิเศษสายบางใหญ่-บ้านโป่ง โดยการแยกตามประเภทของยานพาหนะที่ความเร็วแต่ละระดับดังตารางที่ 5.2 ดังนั้นข้อมูลส่วนนี้จึงสามารถหาได้จากการสำรวจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 5.2 ค่าใช้จ่ายของยานพาหนะ (บาทต่อ 1000 กิโลเมตร)

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: วิศณุ ทรัพย์สมพล (2542) อ้างอิงกรมทางหลวง (2540)

$$\Delta VOC = LxADTx(VOC_a - VOC_n) \qquad (5.2)$$

เมื่อ ΔVOC = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่เพิ่มขึ้น (บาทต่อชั่วโมง)

L = ระยะทางที่มีผลกระทบต่อการจราจร (กิโลเมตร)

ADT = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (คันต่อกิโลเมตร)

VOC_a = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (บาทต่อกิโลเมตร)

VOC_n = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (บาทต่อกิโลเมตร)

พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) ได้พัฒนาแนวทางการประเมินมูลค่าค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยานที่สูญเสียสำหรับโครงการปรับปรุงและบูรณะทางดังสมการที่ 5.3 ซึ่งพิจารณาความเสียหายจากโครงการเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ ผลประโยชน์ที่ผู้ใช้ถนนได้รับจากโครงการเมื่อการจราจรมีสภาพดีขึ้นซึ่งเป็นส่วนที่เพิ่มเติมมาจากสมการที่ 5.2 และผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนเนื่องจากโครงการไม่แล้วเสร็จเนื่องจากการปิดช่องทางจราจร

$$VOC = [(VOC_b - VOC_a)xL + (VOC_c - VOC_b)xL_e]xV \quad (5.3)$$

เมื่อ VOC = มูลค่าค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยานที่สูญเสีย (บาทต่อวัน)

VOC_b = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (บาทต่อคัน-กิโลเมตร)

VOC_a = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ความเร็วหลังการก่อสร้าง (บาทต่อคัน-กิโลเมตร)

VOC_c = ค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (บาทต่อคัน-กิโลเมตร)

L = ระยะทางในการก่อสร้าง (กิโลเมตร)

L_e = ระยะทางที่มีผลกระทบจากการก่อสร้าง (กิโลเมตร)

V = ปริมาณจราจร (คันต่อวัน)

ความล่าช้าของโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ใช้เส้นทางการจราจรที่มีการก่อสร้างเนื่องจากการก่อสร้างอาจมีการปิดช่องทางการจราจร รวมทั้งการขนส่งวัสดุและบุคลากรไปยังสถานที่ก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลให้การจราจรมีความหนาแน่นและติดขัดเพิ่มขึ้น ค่าใช่จ่ายในการใช้รถจึงสูงขึ้นตามผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสภาพการจราจร ความเสียหายที่เกิดขึ้นจึงเป็นความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายในการใช้รถก่อนการก่อสร้าง (VOC_b) และค่าใช้จ่ายในการใช้รถระหว่างการก่อสร้าง (VOC_c) นอกจากนี้ ความล่าช้าของโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้ายังส่งผลกระทบให้การเปิดให้บริการรถไฟฟ้าไม่สามารถเปิดให้บริการได้ตามกำหนดการ ผู้ใช้เส้นทางจราจรยังคงต้องประสบปัญหาการจราจรที่ติดขัดและสูญเสียเชื้อเพลิงโดยไม่จำเป็น ซึ่งไม่เป็นไปตามเป้าหมายของโครงการที่จะช่วยในการลดปัญหาการจราจร ดังนั้นจึงเกิดเป็นความเสียหายอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายในการใช้รถก่อนการก่อสร้าง (VOC_b) และค่าใช้จ่ายในการใช้รถหลังการก่อสร้าง (VOC_a) โดยสรุปแล้ว ความล่าช้าของโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าจะส่งผลให้เกิดความเสียหายด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถทั้งในส่วนของการปิดช่องทางการจราจรและการสูญเสียผลประโยชน์จากการลดปัญหาการจราจรติดขัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าสมการของพันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะความเสียหายที่

เกิดจากความล่าช้าของโครงการรถไฟฟ้ามากที่สุด การคำนวณค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถจึงตรงกับสมการที่ 5.3

5.2.1.2 ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ (Road User Time Cost)

ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ (Road User Time Cost or Value of Travel Time) หมายถึงมูลค่าทางเวลาที่ผู้ใช้รถสูญเสียไปเนื่องจากการใช้เวลาอยู่บนท้องถนน โครงการรถไฟฟ้าจัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดการสูญเสียเวลาของผู้เดินทางสัญจร ทั้งผู้เดินทางโดยรถส่วนตัวและรถสาธารณะ เมื่อเวลาที่เสียไปในการจราจรลดน้อยลง ผู้ใช้รถย่อมสามารถนำเวลาที่เหลือไปใช้ทำกิจกรรมอื่นๆได้ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน การหารายได้เสริมหรือการนันทนาการพักผ่อน การลดการสูญเสียเวลาของผู้ใช้รถขึ้นอยู่กับวิธีการเดินทางและยานพาหนะที่ใช้ ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ทำการศึกษาวิธีการหาต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถและกำหนดวิธีการหาไว้ดังนี้

วัชรินทร์ วิทยกุล (2537) แนะนำวิธีในการหาต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถในหน่วยบาทต่อคัน ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ส่วน ได้แก่ (1) จำนวนคนเฉลี่ยของรถ วิธีที่ถูกต้องสำหรับการประมาณจำนวนคนโดยเฉลี่ยของรถแต่ละประเภทบนถนนที่ศึกษาคือการสำรวจที่จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง (2) ราคาค่าจ้างในท้องถิ่นนั้น (3) จุดมุ่งหมายการเดินทาง ซึ่งแบ่งออกเป็นการเดินทางเพื่อไปทำงานและการเดินทางนอกเวลาทำงาน บริษัท T.P.O'Sullivan ได้แนะนำว่าต้นทุนเวลาในการเดินทางเพื่อการทำงานคิดเป็นร้อยละ 75 ของอัตราค่าจ้างโดยเฉลี่ยและต้นทุนเวลาในการเดินทางในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานคิดเป็นร้อยละ 25 ของอัตราค่าจ้างโดยเฉลี่ย

Herbsman, Chen and Epstein (1995) ศึกษาการคิดต้นทุนเวลาเพื่อชดเชยผู้รับเหมาในกรณีที่ผู้รับเหมาสามารถลดระยะเวลาก่อสร้างงานทางได้ กล่าวคือ วิธีเช่าพื้นที่ถนน (Lane Rental) ซึ่งเป็นวิธีที่สร้างแรงจูงใจทางการเงินแก่ผู้รับเหมาเพื่อที่จะทำให้ระยะเวลาทั้งหมดที่จำเป็นต้องปิดช่องทางเดินรถสั้นลง หน่วยงานเจ้าของโครงการต้องกำหนดระยะเวลาโครงการ ผู้ประมูลงานต้องเสนอค่างานที่ต้องก่อสร้างพร้อมทั้งระยะเวลาที่ต้องการสำหรับการปิดถนนในช่วงการก่อสร้าง ดังนั้นค่าใช้จ่ายโครงการทั้งหมดคือผลรวมระหว่างค่างานก่อสร้างและค่าเสียหายสำหรับการปิดถนนดังตารางที่ 5.3 ผู้ที่เสนอราคาโดยรวมต่ำที่สุดจะเป็นผู้ชนะการประมูล เมื่อใดก็ตามที่ผู้รับเหมาจำเป็นต้องปิดถนน ผู้รับเหมาต้องจ่ายค่าเช่าพื้นที่ถนนตามค่าเสียหายที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้รับเหมาจำเป็นต้องพยายามลดระยะเวลาปิดถนนโดยเฉพาะในช่วงที่มีการจราจรคับคั่ง ซึ่งเป็นช่วงที่ทำให้ความเสียหายสูงขึ้น ผลลัพธ์คือผู้รับเหมาสามารถบริหารจัดการโครงการได้ดีขึ้น เนื่องจากผู้รับเหมามีอิสระในการตัดสินใจวางแผนงานก่อสร้าง เช่น การทำงานในช่วงกลางวันหรือกลางคืน การทำงานในวันหยุด การปิดถนน 1 ช่องทาง การปิดถนน 2 ช่องทาง เป็นต้น วิธีนี้ส่งผล

ให้ผลกระทบต่อการเดินทางลดลงอย่างมีนัยสำคัญ กรมขนส่งประเทศอังกฤษ (British Department of Transportation) รายงานว่าวิธีเช่าพื้นที่ถนนสามารถลดระยะเวลาก่อสร้างได้ประมาณร้อยละ 25 แต่ข้อเสียคือผู้รับเหมาที่กระตือรือร้นอยากได้งานอาจประมาณเวลาในงานก่อสร้างต่ำกว่าความเป็นจริงเพื่อเพิ่มโอกาสในการชนะการประมูล เมื่อผู้รับเหมาตระหนักว่าไม่สามารถทำงานได้ตามที่วางแผนกำหนดเวลาและอาจต้องจ่ายค่าเช่าพื้นที่ถนน ผู้รับเหมาจึงพยายามลดค่าใช้จ่ายดังกล่าวด้วยการเร่งงานอย่างไร้คุณภาพและทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาตึงเครียด

ตารางที่ 5.3 กำหนดการปิดพื้นที่ถนน (“Lane Rental” 1990)

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
Weekdays	Friday 6 p.m. to Monday 6 a.m.	$10,000 for each lane closed
Weekdays	Friday 6 p.m. to Monday 6 a.m.	$50,000 for whole project detour

ที่มา: Herbsman, Chen and Epstein (1995)

วิศณุ ทรัพย์สมพล (2542) ได้เสนอแบบจำลองการคิดต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถที่เพิ่มขึ้นดังสมการที่ 5.4 มูลค่าของเวลาในสมการนั้นสามารถอ้างอิงได้จากสำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) ดังตารางที่ 5.4

$$DDC = (L/Sa – L/Sn) x ADT x W \quad (5.4)$$

เมื่อ DDC = ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ (Driver Delay Cost)
L = ระยะทางที่มีผลกระทบต่อการจราจร (กิโลเมตร)
ADT = ปริมาณการจราจร (คันต่อชั่วโมง)
Sa = ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
Sn = ความเร็วก่อนการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
W = มูลค่าของเวลา (บาทต่อคัน-ชั่วโมง)

ตารางที่ 5.4 ต้นทุนเวลาของบุคคล (บาทต่อชั่วโมง)

	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	-	-	-	211.12	510
Total Average Hourly Cost	153.5	87.62	73.13	91.76	103.98	243.30	645.11

ที่มา: วิศณุ ทรัพย์สมพล (2542) อ้างอิงจากสำนักงานคณะกรรมการจัดระบบกาจราจรทางบก (สจร.) (มกราคม 2541)

พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) ได้พัฒนาแนวคิดแบบรายได้ (Income Method) เพื่อหาต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถที่สูญเสียดังสมการที่ 5.5 สมการนี้จะเหมาะสมสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดเล็กในชนบทที่มีปริมาณการจราจรน้อยเท่านั้นเนื่องจากการประมาณรายได้ต่อหัวของประชากรและความถี่ในการเดินทางเข้าออกได้ไม่ยากและคลาดเคลื่อนไม่มากนัก ดังนั้นสมการที่ 5.5 จึงไม่เหมาะสมกับโครงการรถไฟฟ้าอย่างแน่นอน แต่พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) ได้พัฒนาแนวทางการประเมินต้นทุนเวลาที่ประหยัดได้สำหรับโครงการปรับปรุงและบูรณะทางดังสมการที่ 5.6 ซึ่งพิจารณาความเสียหายจากโครงการเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ ผลประโยชน์ที่ผู้ใช้ถนนได้รับจากโครงการเมื่อการจราจรมีสภาพดีขึ้นและผลกระทบต่อผู้ใช้ถนนเนื่องจากโครงการไม่แล้วเสร็จเนื่องจากการปิดช่องทางจราจร

$$UTC = (L/Sb–L/Sa)xRexNxF \quad (5.5)$$

เมื่อ UTC = ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถที่สูญเสีย (บาทต่อวัน)
Sb = ความเร็วในการเดินทางก่อนการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
Sa = ความเร็วในการเดินทางหลังการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
L = ระยะทางที่มีผลกระทบต่อการจราจร (กิโลเมตร)
Re = รายได้ต่อหัวของประชากรทั้งหมด (บาทต่อชั่วโมงทำงาน)
N = จำนวนผู้โดยสารของยวดยานแต่ละคัน (คนต่อคัน)
F = ความถี่ในการเดินทางเข้าออก (คันต่อวัน)

$$UTC = [(L/Sb–L/Sa)+(Le/Sc–Le/Sb)]xVxW \quad (5.6)$$

เมื่อ UTC = ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถที่สูญเสีย (บาทต่อวัน)
Sb = ความเร็วในการเดินทางก่อนการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
Sa = ความเร็วในการเดินทางหลังการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
Sc = ความเร็วในการเดินทางระหว่างการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)
L = ระยะทางในการก่อสร้าง (กิโลเมตร)
Le = ระยะทางที่มีผลกระทบจากการก่อสร้าง (กิโลเมตร)
V = ปริมาณการจราจร (คันต่อวัน)
W = มูลค่าของเวลา (บาทต่อคัน-ชั่วโมง)

Trzcinski and Corotis (2007) ได้ศึกษาแนวทางเลือกในการประมาณมูลค่าสำหรับค่าใช้จ่ายเนื่องจากความล่าช้าของผู้ใช้ถนน การคิดต้นทุนเวลามี 4 แนวทางดังตารางที่ 5.5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) วิธีอัตราค่าจ้าง (Wage Rate) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมานานเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าเวลาที่ประหยัดได้หรือการเดินทางที่ล่าช้าออกไปต้องแลกมาด้วยผลิตผลจากการทำงานโดยตรง กล่าวคือ เวลาที่สูญไปจากการเดินทางที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการกีดขวางของงานก่อสร้างส่งผลให้เวลาในการทำงานลดน้อยลง ดังนั้นความก้าวหน้าของงานจึงไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ แนวทางที่ใช้คือการคิดต้นทุนเวลาเป็นร้อยละของอัตราค่าจ้างเฉลี่ยทั้งประเทศ งานวิจัยที่ศึกษาในเรื่องนี้มีการเสนอแปรผันตั้งแต่ร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 100 แต่ค่าที่นิยมใช้มากที่สุดคือร้อยละ 50 ซึ่งการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The Transit Cooperative Research Program: TCRP และ The USA Department of Transportation: USDOT) สรุปว่าร้อยละ 50 ของอัตราค่าจ้างเป็นมูลค่าที่เหมาะสมสำหรับการหามูลค่าการเดินทาง แต่วิธีนี้ถือว่ากฎเกณฑ์โดยการเลือกร้อยละของอัตราค่าจ้างไม่สมเหตุสมผลมากกว่าวิธีอื่นๆ

(2) วิธีความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay: WTP) เมื่อเวลาในการเดินทางลดลง เวลาว่างสำหรับกิจกรรมอื่นๆ ย่อมมากขึ้น ดังนั้นผู้ใช้รถจึงยินดีที่จะจ่ายเพื่อลดเวลาในการเดินทาง มูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้จึงประมาณได้จากจำนวนที่ผู้ใช้รถยินดีจ่าย ดังนั้นวิธีการนี้จึงขึ้นอยู่กับความตระหนักของบุคคล (Personal Perception) ซึ่งบุคคลย่อมยินดีที่จะจ่ายเมื่อบุคคลนั้นเล็งเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยกว่าประโยชน์ที่ได้รับ

(3) วิธีค่าบริการ (Service Industry Approach) โดยการตระหนักว่าเวลาในการเดินทางที่ประหยัดได้เป็นการเพิ่มเวลาว่าง แม้ระดับอัตราค่าจ้างจะแตกต่างกัน แต่การตีต้นทุนเวลาว่างเท่ากัน จึงไม่ต้องคำนึงถึงรายได้ วิธีนี้ใช้แนวความคิดที่ว่าหลังจากบุคคลทำงานในแต่ละวันตามตารางเวลาโดยมาตรฐานและเดินทางกลับไปดูแลความรับผิดชอบทางบ้านเสร็จเรียบร้อยแล้ว เวลาที่เหลือคือเวลาว่างสำหรับกิจกรรมต่างๆ ตามอัธยาศัย การซื้อเวลาเพิ่มคือการจ่ายเงินจ้างผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ มาดูแลความรับผิดชอบทางบ้าน เช่น แม่บ้าน คนสวน เป็นต้น แต่ละบุคคลย่อมมีความต้องการในการซื้อที่แตกต่างกัน แต่มูลค่าของบริการดังกล่าวต่อชั่วโมงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสำหรับบุคคลที่มีค่าจ้างระดับเดียวกัน การศึกษาปรากฏว่าค่าจ้างบริการในการดูแลบ้าน (Service Industry Wage) คิดเป็นร้อยละ 55 ของอัตราค่าจ้างเฉลี่ยประชาชาติ (Average National Wage) ซึ่งสอดคล้องกับการประมาณมูลค่าของเวลาเป็นร้อยละ 50 ของอัตราค่าจ้าง

(4) วิธีค่าความอยู่รอด (Cost of Survival) แม้วิธีอัตราค่าจ้างนั้นสะดวก แต่ไม่ได้พิจารณาถึงหลักความจริงของวิธีที่บุคคลตีค่าเวลาของตนเอง การคิดต้นทุนเวลาโดยอาศัยอัตราค่าจ้างอาจไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงหลีกเลี่ยงความปรวนแปรดังกล่าวได้โดยการแปลงความต้องการที่จำเป็นในการดำรงชีวิตแต่ละวันของบุคคลให้อยู่ในรูปของตัวเงิน การศึกษาอ้างอิงจากการบันทึกค่าใช้จ่ายปัจจัยในการดำรงชีวิตของบุคคลที่ต้องกักขังอยู่ในคุก (United States Federal Bureau of Prison) ซึ่งค่าใช้จ่ายต่อวันโดยประมาณร้อยละ 14 ของอัตราค่าจ้างเฉลี่ยประชาชาติ (Average National Wage) ถ้ารวมค่าความเป็นเจ้าของพาหนะด้วย ค่าใช้จ่ายดังกล่าวจะสูงขึ้นเป็นร้อยละ 33 ของอัตราค่าจ้างเฉลี่ยประชาชาติ มูลค่าดังกล่าวควรเป็นต้นทุนเวลาของบุคคลต่อชั่วโมง เนื่องจากเป็นมูลค่าที่ต้องเสียไปในการดูแลการยังชีพของบุคคล อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาแนะนำให้ใช้ร้อยละ 20 ของอัตราค่าจ้างสำหรับต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ วิธีค่าความอยู่รอดนี้ประสบข้อโต้แย้งที่ว่าการอาศัยอยู่ในคุกนั้นไม่ใช่สิ่งที่บุคคลพึงปรารถนา การถือว่าค่าใช้จ่ายสำหรับการดำรงอยู่ในคุกเป็นตัวแทนต้นทุนเวลาของบุคคลนั้นไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงอาจกำหนดต้นทุนเวลาผู้ใช้รถขั้นต่ำตามเส้นความยากจนประชาชาติ (National Poverty Line) โดยเส้นความยากจนนี้คำนวณขึ้นมาเป็นตัวเงินที่สะท้อนต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของบุคคลในการได้มาซึ่งอาหารและสินค้าอุปโภคพื้นฐานที่จำเป็นขั้นต่ำของการดำรงชีพที่มีหน่วยเป็นบาทต่อคนต่อเดือน โดยไม่คำนึงถึงรายได้ของ

แต่ละบุคคล วิธีนี้สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสิ่งที่จำเป็นและสิ่งที่ต้องการออกจากกันได้ ค่าใช้จ่ายต่อวันสำหรับการดำรงชีพและความเป็นเจ้าของพาหนะคิดเป็นร้อยละ 44 ของอัตราค่าจ้างเฉลี่ยประชาชาติ (Average National Wage) โดยประมาณ ค่าดังกล่าวถือเป็นมูลค่าขั้นต่ำที่บุคคลจำเป็นต้องหาได้สำหรับการมีชีวิตอยู่และการใช้รถ ถ้าบุคคลสามารถหารายได้เกินกว่าค่าดังกล่าวจะถือเป็นส่วนที่บุคคลสามารถนำไปใช้ได้ตามความพอใจเพื่อความสุขสบายส่วนตัว

ตารางที่ 5.5 สรุปวิธีในการกำหนดต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ

Time Evaluation	Basic Premise
Wage Rate	Value of Time = Wages
Service Industry Approach	Value of Time = Cost of buying leisure
Cost of Survival	Value of Time = Cost of basic needs of survival

ที่มา: Trzcinski and Corotis (2007)

Zhu et al. (2009) เสนอว่าการคิดต้นทุนเวลาขึ้นอยู่กับค่าสูญเสียโอกาส (Opportunity Cost of Time) ข้อมูลการเดินทางและลักษณะของผู้เดินทางโดยเฉพาะอัตราค่าจ้าง รวมทั้งประเภทของยานพาหนะ มูลค่าของเวลาสามารถคำนวณได้โดยใช้ความแตกต่างระหว่างความเร็วระหว่างการก่อสร้างและความเร็วหลังการก่อสร้างดังสมการที่ 5.7 ความล่าช้าที่ส่งผลต่อการกำหนดมูลค่าของเวลามี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ความจุถนนที่ลดลงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับต้นทุนเวลาเนื่องจากการลดลงของความจุถนนส่งผลให้การจราจรเคลื่อนตัวช้าลงและแออัด ในกรณีนี้ต้นทุนเวลาสามารถหาจากสมการได้โดยตรง (2) ความล่าช้าในการเปิดใช้โครงการใหม่หรือโครงการปรับปรุงบูรณะทางส่งผลให้ผู้ใช้รถไม่ได้รับผลประโยชน์เรื่องการประหยัดเวลา ต้นทุนเวลาที่เพิ่มขึ้นต่อวันเนื่องจากการก่อสร้างต้องขยายออกไป ในกรณีนี้สมการดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ (3) การเปลี่ยนเส้นทางการเดินทางเพื่อหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีการก่อสร้างส่งผลให้ระยะเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น ซึ่งการคำนวณต้นทุนเวลาโดยใช้สมการนี้เพียงสมการเดียวอาจไม่เพียงพอ

$$\Delta H_c = M_c O_c[(1/S_o)-(1/S_1)] \qquad (5.7)$$

เมื่อ ΔH_c = มูลค่าของเวลาในการเดินทางโดยผู้ใช้รถประเภท c (บาทต่อคัน-กิโลเมตร)

M_c = หน่วยมูลค่าของเวลา (บาทต่อชั่วโมง)

O_c = อัตราการเข้าครอบครองรถประเภท c (คนต่อคัน)

S_o = ความเร็วระหว่างการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

S_1 = ความเร็วหลังการก่อสร้าง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

การคำนวณต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถสามารถทำได้หลากหลายวิธีตามที่ได้กล่าวมาทั้งหมด การนำไปใช้ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดทางข้อมูลและความเหมาะสม วิธีอัตราค่าจ้างได้มีการนำเสนอโดยวัชรินทร์ วิทยกุล (2537), พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) และ Trzcinski and Corotis (2007) แต่วิธีอัตราค่าจ้างถือว่าเป็นวิธีการประมาณที่ค่อนข้างหยาบเนื่องจากเป็นการเลือกร้อยละของอัตราค่าจ้าง ซึ่งการเลือกร้อยละดังกล่าวถือว่าไม่มีกฎเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลและไม่ได้พิจารณาความจริงของวิธีที่บุคคลตีค่าเวลาแตกต่างกัน ส่วนวิธีอื่นๆ ของ Trzcinski and Corotis (2007) ต่างก็มีข้อโต้แย้ง กล่าวคือ วิธีความเต็มใจที่จะจ่ายขึ้นอยู่กับความตระหนักของแต่ละบุคคล วิธีค่าบริการประมาณต้นทุนเวลาจากการจ้างบุคคลอื่นเข้ามาดูแลบ้านเพื่อให้มีเวลาว่างสำหรับกิจกรรมอื่นๆ วิธีนี้ก็ขึ้นอยู่กับฐานะและความพอใจของบุคคลในการตัดสินใจว่าจะใช้บริการจากบุคคลอื่นหรือไม่ นอกจากนั้น การใช้บริการอาจไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นร้อยละที่กำหนดอาจไม่สามารถเป็นตัวแทนในการประมาณต้นทุนเวลาได้อย่างถูกต้อง วิธีความอยู่รอดก็มีข้อโต้แย้งที่ว่าค่าใช้จ่ายในการดำรงชีพในคุกไม่เหมาะสมในการเป็นตัวแทนต้นทุนเวลาเนื่องจากการดำรงชีพเช่นนั้นไม่ใช่สิ่งที่บุคคลจะปรารถนา

วิธีการเช่าพื้นที่ถนนของ Herbsman, Chen and Epstein (1995) อาจสร้างแรงจูงใจที่ดีต่อการลดเวลาในการปิดการจราจรของผู้รับเหมาได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ผู้รับเหมาที่อยากได้งานและประมาณเวลาในการก่อสร้างต่ำกว่าที่ควรอาจต้องจ่ายค่าเช่าพื้นที่ถนนสูงขึ้น ผู้รับเหมาจึงอาจลดค่าใช้จ่ายดังกล่าวด้วยการเร่งงานอย่างไม่มีคุณภาพ ส่วนแบบจำลองการคิดมูลค่าของวิศณุ ทรัพย์สมพล (2542) พิจารณาความเสียหายระหว่างช่วงที่มีการก่อสร้างกับก่อนการก่อสร้าง ซึ่งเป็นความเสียหายที่เกิดจากปิดการจราจรเท่านั้น ในขณะที่แบบจำลองของ Zhu et al. (2009) พิจารณาความเสียหายระหว่างช่วงที่มีการก่อสร้างกับหลังการก่อสร้าง ซึ่งเป็นความเสียหายที่เกิดจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์เท่านั้น แต่ความล่าช้าของโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าจะส่งผลให้เกิดความเสียหายทั้งในส่วนของการปิดช่องทางการจราจรและการสูญเสียผลประโยชน์จากการลดปัญหาการจราจรติดขัด ความเสียหายจากการปิดจราจรจึงเป็นความแตกต่างระหว่างต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถก่อนการก่อสร้างและต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถระหว่างการก่อสร้าง (Le/Sc–Le/Sb) ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์เป็นความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายในการใช้รถก่อนการก่อสร้างและค่าใช้จ่ายในการใช้รถหลังการก่อสร้าง (L/Sb–L/Sa) ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าสมการที่ 5.6 ของพันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) มีความเหมาะสมมากที่สุดในการคิดต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถสำหรับโครงการรถไฟฟ้า โดยการอ้างอิงต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถได้จากการศึกษาของวิศณุ ทรัพย์สมพล (2542) ตามตารางที่ 5.4

5.2.2 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ

ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งประกอบด้วยมูลค่าของการตายและการบาดเจ็บ ค่ารักษาพยาบาล ค่าซ่อมแซมรถ ค่าใช้จ่ายของตำรวจ ค่าใช้จ่ายทางตรงและทางอ้อมอื่นๆ อย่างไรก็ตาม การประมาณค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุที่ประหยัดได้นั้นกระทำได้ยาก จึงมักไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ แต่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความสนใจและทำการศึกษาวิธีการหาค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุจากการเดินทางและกำหนดวิธีการหาไว้แตกต่างกันดังนี้

วัชรินทร์ วิทยกุล (2537) เสนอแนวคิดในการประมาณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุบัติเหตุ โดยเริ่มต้นจากการคำนวณหาอัตราการเกิดอุบัติเหตุเป็นจำนวนครั้งต่อปริมาณการเดินทาง 1 ล้านคัน-กิโลเมตรดังสมการที่ 5.8 แล้วจึงนำค่าดังกล่าวไปคูณกับจำนวนรถในหน่วยคัน-กิโลเมตรดังสมการที่ 5.9 ขั้นสุดท้ายคือการนำผลคูณดังกล่าวไปคูณกับค่าเสียหายโดยเฉลี่ยต่ออุบัติเหตุดังสมการที่ 5.10 ผลต่างระหว่างค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุบัติเหตุระหว่างถนนสภาพเดิมและถนนซึ่งปรับปรุงแล้วคือค่าเสียหายที่ประหยัดได้

จำนวนครั้งของอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทาง 1 ล้านคัน-กิโลเมตร = [จำนวนคนที่ได้รับอุบัติเหตุ (คน) $x1x10^6$]/[ระยะทางที่ศึกษา (กิโลเมตร)xปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อปี (คัน/วัน)x365 (วัน/ปี)] (5.8)

จำนวนรถบนถนน (คัน-กิโลเมตร) = ปริมาณการจราจรตลอดทั้งปีxระยะทาง (5.9)

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุบัติเหตุ = จำนวนครั้งของอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทาง 1 ล้านคัน-กิโลเมตรxจำนวนรถบนถนน (คัน-กิโลเมตร)xค่าเสียหายโดยเฉลี่ยต่ออุบัติเหตุ (5.10)

Daniels et al. (1999) เสนอว่าค่าเสียหายสำหรับอุบัติเหตุประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย 3 ส่วน ได้แก่ (1) อุบัติเหตุที่ทำให้เสียชีวิต (Fatal Accidents) (2) อุบัติเหตุที่ทำให้บาดเจ็บแต่ไม่ถึงแก่ชีวิต (Non-Fatal Injury Accident) (3) อุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินเท่านั้น (Property Damage Only Accident) ดังสมการที่ 5.11

$$AC = FA+NFA+(PDO)x \quad (5.11)$$

เมื่อ AC = ค่าเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุ

FA = อุบัติเหตุที่ทำให้เสียชีวิต

NFA = อุบัติเหตุที่ทำให้บาดเจ็บแต่ไม่ถึงแก่ชีวิต

PDO = อุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินเท่านั้น

x = ตัวปรับแก้สำหรับอุบัติเหตุที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินที่ไม่ได้รับรายงาน

บุษบา สุวรรณเทวะคุปต์ (2548) ศึกษาความเครียดของผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุการจราจรทางบกที่พักรักษาตัวที่แผนกอุบัติเหตุในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้กล่าวถึงการเกิดอุบัติเหตุซึ่งเป็นเหตุการณ์หรืออันตรายที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดมาก่อน ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุมี 3 ประการ ได้แก่ (1) สุขภาพทางกาย (Physical Hazard) ได้แก่ การบาดเจ็บ ความพิการและการสูญเสียชีวิต (2) สุขภาพทางจิต (Psychological Hazard) เนื่องจากอุบัติเหตุเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งอาจทำให้บุคคลไม่สามารถปรับตัวได้ทันที จึงทำให้เกิดภาวะอารมณ์วิกฤติ ความเครียดและความเศร้าได้ (3) เศรษฐกิจ (Economical Hazard) อุบัติเหตุทำให้เกิดการสูญเสียทรัพย์สิน ผู้บาดเจ็บต้องเสียค่ารักษาพยาบาลและเป็นภาระให้ครอบครัวดูแล

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม (2550) ได้ทำการศึกษามูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทยด้วยวิธีทุนมนุษย์ (Human Capital Approach) โดยการแบ่งค่าใช้จ่ายออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ (2) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินที่เสียหาย (3) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการชนดังรูปที่ 5.1 ผลการศึกษาปรากฏว่ามูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยจำแนกตามระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยจำแนกตามระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุปี พ.ศ.2550

ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ	**ภาพรวมทั้งประเทศ** (บาท/ครั้ง)	**กรุงเทพมหานคร** (บาท/ครั้ง)	**จังหวัดในภูมิภาค** (บาท/ครั้ง)
กรณีเสียชีวิต	6,573,023	11,567,173	6,248,580
กรณีบาดเจ็บสาหัส	204,698	388,482	194,648
กรณีบาดเจ็บเล็กน้อย	55,176	176,219	42,794
กรณีทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียวเท่านั้น	45,898	146,773	35,579

ที่มา: สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม (2550)

รูปที่ 5.1 มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรด้วยวิธีทุนมนุษย์ (Human Capital Approach)

(สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม, 2550)

Zhu et al. (2009) พัฒนาแบบจำลองสำหรับการกำหนดค่าเสียหายในบริเวณที่มีการก่อสร้าง (Work Zone) ดังสมการที่ 5.12

$$A_{wz} = \frac{A\ R_{wa}\ AADT\ L}{1{,}000{,}000} xC \qquad (5.12)$$

เมื่อ A_{wz} = ค่าเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุที่เพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีการก่อสร้าง (บาทต่อวัน)

A = อัตราการชน (ครั้งต่อ 1 ล้านคัน-กิโลเมตร)

R_{wa} = สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของอัตราอุบัติเหตุในบริเวณที่มีการก่อสร้าง

(เปอร์เซ็นต์)

AADT = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (คันต่อวัน)

L = ระยะทางในช่วงที่มีการก่อสร้าง (กิโลเมตร)

C = มูลค่าการชนเฉลี่ย (บาท)

ความล่าช้าในการดำเนินการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าจะส่งผลให้เกิดความเสียหายด้านความปลอดภัย การปิดช่องทางจราจรบางส่วนส่งผลให้พื้นที่ในการเดินทางลดน้อยลง โอกาสการเกิดอุบัติเหตุย่อมสูงขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนโดยตรง ผู้วิจัยมีความเห็นว่าค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่ล่าช้าควรพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายในส่วนที่เพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีการก่อสร้างเท่านั้น ดังนั้นค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุสามารถคำนวณได้จากแนวความคิดของ Zhu et al. (2009) อัตราการชนต่อ 1 ล้านคัน-กิโลเมตร (A) สามารถหาได้จากการนำเสนอของ วัชรินทร์ วิทยกุล (2537) ในสมการที่ 5.8 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของอัตราอุบัติเหตุในบริเวณที่มีการก่อสร้าง (R_{wa}) ได้มีการศึกษาหลายค่า แต่ Zhu et al. (2009) แนะนำให้ใช้ค่าระหว่างร้อยละ 7.5-27.5 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT) สามารถหาได้จากการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรของสำนักงานการจราจรและขนส่ง (สจส.) ระยะทางในช่วงที่มีการก่อสร้าง (L) ขึ้นอยู่กับแผนการออกแบบการจราจร (Typical Traffic Plan Arrangement) ของหน่วยงาน ซึ่งจะมีการกำหนดระยะทางที่ต้องติดตั้งรั้วคอนกรีตสำหรับบริเวณที่มีการก่อสร้าง มูลค่าการชนเฉลี่ย (C) สามารถประมาณได้ 2 วิธี ได้แก่ (1) แนวความคิดของ Daniels et al. (1999) ในสมการที่ 5.11 (2) มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทยโดยการนำเสนอของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม (2550) โดยการนำมูลค่าในแต่ละระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุมาเฉลี่ยทั้งหมดเพื่อให้ได้มูลค่าการชนเฉลี่ย ค่าที่ได้เป็นมูลค่าในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งสามารถแปลงให้อยู่ในปีที่ต้องการได้ในกรณีที่ไม่ต้องการเก็บข้อมูลใหม่

5.2.3 ค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม

การก่อสร้างโดยทั่วไปมักส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งทางน้ำ เสียงและอากาศ โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัด การเดินทางด้วยรถไฟฟ้ามีส่วนช่วยให้จำนวนยานพาหนะบนท้องถนนลดน้อยลง มลภาวะทางอากาศที่เกิดจากท่อไอเสียของยานพาหนะย่อมลดน้อยลงด้วย ดังนั้นความล่าช้าของโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าย่อมส่งผลให้มลพิษทางอากาศไม่ลดน้อยลงตามควร

ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมสำหรับงานวิจัยนี้ หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยานพาหนะที่จราจรผ่านเส้นทางที่มีการก่อสร้าง ความเสียหายจึงพิจารณาตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นมลภาวะทางอากาศ ในการ

คำนวณหาค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมจะยึดหลักการประเมินราคามลพิษทางอากาศ โดยใช้วิธีการคำนวณจากราคาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยานพาหนะ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซ 1 ใน 6 ชนิดที่ถือเป็นก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) เกตสุดา สุประดิษฐ์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่องนวัตกรรมการเงินเพื่อโลกสะอาดปรากฏว่าผลกระทบจากสภาวะเรือนกระจกส่งผลให้ประเทศต่างๆ พยายามหาหนทางแก้ไข โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกให้มีปริมาณต่ำกว่าระดับอันตรายต่อสภาวะอากาศของโลก พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocal) จึงเป็นข้อตกลงที่มีผลบังคับทางกฎหมายที่จัดทำขึ้นในปี พ.ศ.2540 ภายใต้ข้อตกลงดังกล่าวประเทศ Annex 1 ต้องลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างน้อยร้อยละ 5.2 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยในปี พ.ศ.2533 ในที่นี้ประเทศภาคีจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กล่าวคือ (1) Annex 1 คือกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่อยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจในยุโรปตะวันออก ยุโรปกลางและรัสเซีย (2) Non-Annex 1 คือกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา

กลไกการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้พิธีสารโตเกียวประกอบด้วย 3 กลไก ได้แก่ (1) กลไกการซื้อขายสิทธิ์ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission: ET) เป็นการซื้อขายสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศภายในกลุ่ม Annex 1 โดยมีหน่วยเป็น Assigned Amount Units (AAUs) (2) กลไกการดำเนินการร่วมกัน (Joint Implementation: JT) เป็นการร่วมกันดำเนินโครงการเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศภายในกลุ่ม Annex 1 โดยมีหน่วยเป็น Emission Reduction Units (ERUs) (3) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) เป็นการดำเนินโครงการเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศกลุ่ม Annex 1 และ Non-Annex 1 โดยมีหน่วยเป็น Certified Emission Reduction (CERs) อย่างไรก็ตาม แต่ละประเทศจะมีสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปริมาณแตกต่างกันไป ในกรณีที่ประเทศใดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากหรือน้อยกว่าปริมาณที่กำหนด ประเทศดังกล่าวสามารถซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้จากประเทศอื่น ในที่นี้คาร์บอนเครดิตหมายถึงกรรมสิทธิ์ในปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้

เครดิตคาร์บอนสามารถซื้อขายผ่านตลาดที่เรียกว่า “ตลาดคาร์บอน” ตลาดคาร์บอนที่มีการซื้อขายมากที่สุดคือตลาดคาร์บอนของประชาคมยุโรปผ่านระบบ European Union Greenhouse Gas Emission Trading Scheme (EU ETS) ราคาคาร์บอนเครดิตแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันดังตารางที่ 5.7 ในขณะที่สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ได้ทำการประมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการขับขี่ยานพาหนะแยกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ดังตารางที่ 5.8 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสมการคำนวณค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมโดยการใช้หลักการของคาร์บอนเครดิตของเกตสุดา สุประดิษฐ์ (2552) ในการแปลงคาร์บอนที่กำจัดได้ให้อยู่ในรูปของตัวเงิน ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อมจึงสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5.13

ตารางที่ 5.7 ราคาซื้อขายปริมาณคาร์บอนในตลาดโลก (ยูโร/ตัน)

องค์กร	EUAs		CERs	
	ปี 2551*	เฉลี่ยปี 2551 - 2555	ปี 2551*	เฉลี่ยปี 2551 - 2555
Barclays Capital	30 (A)	34	20 (A)	22
Societe Generale	29 (E)	31 .5	24 (E)	20.5
New Carbon Finance	40 (E)	40	23 (E)	16
UBS	30(E)	32.50	N/A	32
Lehman Brothers	30 (E)	30	N/A	27
Deutsche Bank	40 (E)	43	N/A	N/A
Fortis	30 (E)	40	N/A	N/A
Point Carbon	25 (A)	32	N/A	N/A
เฉลี่ย	**31.75**	**35.93**	**22.33**	**23.5**

หมายเหตุ* (A) คือ ราคาเฉลี่ยปี 2551

(E) คือ ราคา ณ สิ้นปี 2551

ที่มา: เกตสุดา สุประดิษฐ์ (2552) อ้างอิงจาก Wannawut Aprinanratanakul (2551)

ตารางที่ 5.8 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะ

ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณก๊าซคาร์บอนที่ปล่อย (กิโลกรัม/เชื้อเพลิง 1 ลิตร)
น้ำมันเบนซิน	2.2
น้ำมันดีเซล	2.5

ที่มา: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) (2552)

$$EC = (gal_{c,speed\ 1} - gal_{c,speed\ 2})xCxLxPxEX \qquad (5.13)$$

เมื่อ EC = ค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม (บาท)

$gal_{c,speed\ 1}$ = น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถประเภท c ระหว่างการก่อสร้าง (ลิตรต่อกิโลเมตร)

$gal_{c,speed\ 2}$ = น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถประเภท c หลังการก่อสร้าง (ลิตรต่อกิโลเมตร)

L = ระยะทางที่ผู้ใช้ยานพาหนะได้รับผลกระทบ (กิโลเมตร)

C = ปริมาณคาร์บอนที่ยานพาหนะปล่อย (กิโลกรัม/ลิตร)

P = ราคาซื้อขายปริมาณคาร์บอน (ยูโร/กิโลกรัม)

EX = ตัวเปลี่ยนค่าเงิน (บาท/ยูโร)

ตารางที่ 5.9 สรุปหลักการที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับการนำเสนอแบบจำลองค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ

รายการความเสียหาย	หลักการที่ใช้อ้างอิง	แบบจำลองนำเสนอโดย
1. ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ	การสูญเสียผลประโยชน์ที่ควรได้รับและผลกระทบต่อการจราจร	พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547)
2. ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ	การสูญเสียผลประโยชน์ที่ควรได้รับและผลกระทบต่อการจราจร	พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547)
3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ	ค่าเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุที่เพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีการก่อสร้าง	Zhu et al. (2009)
4. ค่าเสียหายทางสิ่งแวดล้อม	คาร์บอนเครดิต (เกตสุดา สุประดิษฐ์, 2552)	ผู้วิจัย

โดยสรุปแล้ว รายการความเสียหายทั้ง 4 รายการสามารถคำนวณได้จากแบบจำลองดังที่ได้สรุปไว้ในตารางที่ 5.9 ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่ามีความเหมาะสมกับลักษณะของโครงการรถไฟฟ้า แต่จากการสอบถามความเห็นจากผู้ช่วยกรรมการบริหารของหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการศึกษามูลค่าที่ประหยัดได้จากประโยชน์ของโครงการก่อสร้างโดยเฉพาะโครงการทางด้านขนส่งปรากฏว่าสมการดังที่ได้สรุปไว้สำหรับแต่ละรายการความเสียหายนั้นสามารถนำไปใช้ได้ แต่หลักการดังกล่าวเป็นการพิจารณาเฉพาะแนวเส้นทางรถไฟฟ้า แต่ในการทำงานจริงนั้นต้องพิจารณาเป็นโครงข่ายของถนนด้วยเนื่องจากเส้นทางรถไฟฟ้าย่อมมีผลกระทบต่อพื้นที่โดยรอบที่ได้รับผลกระทบเช่นกัน เช่น โครงการรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครต้องศึกษาผลกระทบต่อทั้งกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังนั้นการคำนวณค่าเสียหายต้องใช้โปรแกรมทางด้านขนส่งเป็นหลัก ซึ่งมีความสลับซับซ้อนเกินกว่าที่จะสามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดคือการใช้โปรแกรม ซึ่งผลที่ได้จากการใช้โปรแกรมคือความเร็วเฉลี่ย ระยะทางทั้งหมดที่ประหยัดได้ (PCU-Kms) และระยะเวลาทั้งหมดที่ประหยัดได้ (PCU-Hours) (ปัญจะ หาญจงกล, สัมภาษณ์, 17 มีนาคม 2554) ซึ่งสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะได้มีการกำหนดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถและมูลค่าการลดมลภาวะเพื่อเป็นมาตรฐานในการคำนวณดังตารางที่ 5.10 ตารางที่ 5.11 และตารางที่ 5.12 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดจากการศึกษาของหน่วยงานที่ใช้เงื่อนไขแตกต่างกัน ดังนั้นเมื่อทราบระยะทางที่ประหยัดได้ ระยะเวลาที่ประหยัดได้และมูลค่าของแต่ละ

รายการความเสียหายจากข้อกำหนดของสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะย่อมสามารถคำนวณค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะได้

ตารางที่ 5.10 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยการใช้รถยนต์แยกตามค่าเฉลี่ยที่ความเร็วต่างๆ

Unit: Baht/Vehicle-Km, 2013 constant prices

Speed (kph)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Baht/Vehicle-Km	11.34	7.52	6.55	5.99	5.65	5.47	5.38	5.34	5.36	5.44

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (2550) อ้างอิงจากสำนักบริหารหนี้สาธารณะ

ตารางที่ 5.11 ต้นทุนของเวลาตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ

Unit: Baht/Person-Hour, 2013 constant prices

2006	2011	2021	Notes
98.4	121.3	174.0	Based on Urban Rail Transport Master Plan data for High Comfort Public Transport Category

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (2550) อ้างอิงจากสำนักบริหารหนี้สาธารณะ

ตารางที่ 5.12 มูลค่าของการลดมลภาวะตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ

Unit: Baht/Vehicle-Km, 2013 constant prices

	Notes
6.40	Average of the costs for light-duty vehicles using gasoline and diesel in Mccubin & Delucchi, 1999

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (2550) อ้างอิงจากสำนักบริหารหนี้สาธารณะ

5.3 บทสรุป

โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าถือเป็นโครงการแก้ไขปัญหาการจราจรเพื่อสาธารณะ ดังนั้นความล่าช้าย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชน รายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะมีหลายรายการ แต่การประมาณค่าเสียหายให้อยู่ในรูปของตัวเงินได้อย่างสมเหตุสมผลพิจารณารายการความเสียหาย 4 รายการหลักเท่านั้น ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุและค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้ศึกษาการนำเสนอแบบจำลองของนักวิชาการหลายท่านและวิเคราะห์แบบจำลองที่มีความเหมาะสมต่อโครงการรถไฟฟ้า โดยค่าใช้จ่ายในการใช้รถและต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถสามารถคำนวณได้จากการนำเสนอของพันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง (2547) ดังสมการที่ 5.3 กับสมการที่ 5.6 ตามลำดับเนื่องจากหลักการคำนวณพิจารณาความเสียหายทั้งในส่วนของการปิดการจราจรและการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ซึ่งตรงกับลักษณะของโครงการรถไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุคำนวณได้จากแบบจำลองของ Zhu et al. (2009) การแทนค่าตัวแปรในสมการดังกล่าวได้มาจากการคำนวณอัตราการชนต่อ 1 ล้าน-กิโลเมตรของวัชรินทร์ วิทยกุล (2537) สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงอัตราอุบัติเหตุอยู่ในช่วงร้อยละ 7.5-27.5 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปีจากการเก็บข้อมูลของสำนักงานการจราจรและขนส่ง ระยะทางในช่วงที่มีการก่อสร้างตามแผนการออกแบบการจราจรของหน่วยงานและมูลค่าการชนเฉลี่ยจากแบบจำลองของ Daniels et al. (1999) หรือการเฉลี่ยมูลค่าความสูญเสียจากการจราจรในประเทศไทยของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม (2550) ดังตารางที่ 5.6 ค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมยึดหลักการประเมินราคามลพิษทางอากาศของเกตสุดา สุประดิษฐ์ (2552) ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองโดยการแปลงความแตกต่างของการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงให้อยู่ในรูปแบบของปริมาณคาร์บอนและใช้ราคาซื้อขายปริมาณคาร์บอนเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของตัวเงินตามลำดับดังสมการที่ 5.13

ในปัจจุบันสำนักบริหารหนี้สาธารณะได้กำหนดมูลค่าในการคำนวณค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้จากประโยชน์ของโครงการไว้เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันดังตารางที่ 5.10 ตารางที่ 5.11 และตารางที่ 5.12 ค่าเสียหายสามารถคำนวณได้จากการนำมูลค่าดังกล่าวไปคูณกับระยะทางหรือระยะเวลาที่ประหยัดได้จากการใช้โปรแกรมทางด้านขนส่ง อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่นายจ้างสามารถประเมินค่าเสียหายรายการอื่นๆ ให้อยู่ในรูปของตัวเงินได้อย่างสมเหตุสมผล รายการความเสียหายดังกล่าวย่อมได้รับการพิจารณาชดเชยตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 380 เมื่อนายจ้างสามารถพิสูจน์ค่าเสียหายได้ เมื่อทราบแบบจำลองในการคำนวณค่าเสียหายที่มีต่อนายจ้างในบทที่ 4 และค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะในบทนี้ ความเสียหายแต่ละรายการสามารถนำไปคำนวณค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดในบทที่ 6

บทที่ 6

ความครบถ้วนของสัญญาและการประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า

ความไม่ชัดเจนของสัญญาอาจส่งผลให้หัวข้อความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าถือเป็นโมฆะได้ดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 2.2.1 ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษารายละเอียดของสัญญาในโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าสัญญาในโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าแต่ละโครงการได้มีการระบุรายละเอียดที่สำคัญต่อหัวข้อความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าครบถ้วนหรือไม่ รวมทั้งการเก็บข้อมูลจากโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเพื่อคำนวณค่าเสียหายต่อวันที่เกิดจากความล่าช้าของโครงการ ซึ่งผู้วิจัยศึกษาค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในส่วนของงานก่อสร้างเท่านั้น โดยไม่ศึกษาในส่วนของสัญญาสัมปทาน ดังนั้นการคำนวณค่าเสียหายจะพิจารณาเฉพาะส่วนของงานโยธา ค่าเสียหายที่ได้จากการคำนวณจะแปลงให้อยู่ในรูปของร้อยละของมูลค่างานก่อสร้างและนำไปเปรียบเทียบกับค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญาในหน่วยของร้อยละของมูลค่างานก่อสร้างเช่นเดียวกัน โดยการพิจารณาและวิเคราะห์ถึงความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากการคำนวณและค่าที่กำหนดในสัญญา

6.1 รายละเอียดสัญญาโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า

ความไม่ชัดเจนของสัญญาเป็นสาเหตุหลักสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาที่เกี่ยวเนื่องกับการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า ดังนั้นผู้ร่างสัญญาจึงต้องระบุถึงรายละเอียดต่างๆอย่างครบถ้วน แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 ได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบโครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการในการให้ข้อมูล แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 มีเนื้อความเกี่ยวกับการกำหนดค่าเสียหายในสัญญา การกำหนดวันที่ที่สำคัญต่อการเรียกร้องค่าเสียหาย การฟ้องร้องดำเนินคดีและปัญหาที่เกี่ยวข้อง ผลการสัมภาษณ์ย่อมทำให้ทราบว่าการร่างสัญญาของโครงการรถไฟฟ้าในปัจจุบันก่อให้เกิดปัญหาต่อหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าหรือไม่

6.1.1 โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา

โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาได้รับการอนุมัติโครงการจากกรุงเทพมหานคร โดยบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ถือเป็นนายจ้าง แต่กรุงเทพมหานครคอยติดตามความก้าวหน้าและผลกระทบต่อสาธารณะเนื่องจากกรุงเทพมหานครถือเป็นเจ้าของโครงการ หน่วยงานจึงเป็นฝ่ายร่างสัญญาโดยกลุ่มชาวต่างชาติที่มีประสบการณ์

ทางด้านโครงการรถไฟฟ้า ระยะเวลาโครงการกำหนดเป็นเดือน วันเริ่มต้นงานนับจากการส่งหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน (Notice to Proceed) ส่วนวันสิ้นสุดโครงการนับจากวันเริ่มต้นงานไปตามระยะเวลาโครงการ การนับจำนวนวันเป็นแบบวันตามปฏิทิน โดยมีการนับวันหยุดต่างๆ รวมไว้ในระยะเวลาโครงการ หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ค่าเสียหายกำหนดเป็นจำนวนเงินต่อวัน จำนวนค่าเสียหายได้มาจากการประเมินของผู้ร่างสัญญา โดยมีการกำหนดเป็นสูตรไว้ สูตรดังกล่าวประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ค่าเสียหายจากความล่าช้าและค่าเสียหายจากรายได้ที่สูญเสีย อัตราค่าเสียหายมีหลายอัตรา อัตราค่าเสียหายอาจสูงขึ้นเมื่อจำนวนวันที่ล่าช้ายาวนานขึ้น การส่งมอบงวดงานไม่มีการกำหนดอัตราค่าเสียหายจากความล่าช้า แต่หน่วยงานจะไม่อนุมัติการจ่ายเงิน ซึ่งผู้รับเหมาจะได้รับความเสียหายในลักษณะของผลกระทบ การพิจารณาการเสร็จสมบูรณ์ของโครงการอ้างอิงจากวันที่แล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ (Substantial Completion) แต่โครงการไม่ได้ประสบกับความล่าช้า อย่างไรก็ตาม รายละเอียดต่างๆ อาจไม่ชัดเจนเนื่องจากผู้ที่ดูแลสัญญาของโครงการนี้ไม่ได้ทำงานให้หน่วยงานแล้ว (ธีระ ตระกูลเงิน, สัมภาษณ์, 12 มกราคม 2553)

6.1.2 โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล

โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลอยู่ในความดูแลของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สัญญาร่างตามรูปแบบของ JBIC/JICA Guideline Book เนื่องจากโครงการนี้ได้รับการอนุมัติกู้ยืมเงินจากธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (Japan Bank for International Cooperation: JBIC) โดยองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น (Japan International Cooperation Association: JICA) เป็นผู้ประสานงานระหว่าง JBIC และหน่วยงานเงื่อนไขการกู้เงินของ JBIC นั้นมีรายละเอียดและเงื่อนไขต่างๆ กำหนดไว้ หน่วยงานจึงต้องร่างสัญญาให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของ JBIC ด้วย รวมทั้งการนำร่างสัญญามาตรฐานของ FIDIC มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี เมื่อการร่างสัญญาเสร็จสมบูรณ์หน่วยงานต้องส่งร่างสัญญาเพื่อขออนุมัติจาก JBIC และการตรวจสอบร่างสัญญาจากสำนักอัยการสูงสุด ระยะเวลาโครงการกำหนดเป็นจำนวนวัน วันที่เริ่มต้นงานและวันที่สิ้นสุดโครงการมีการระบุอย่างชัดเจน การนับจำนวนวันเป็นแบบวันตามปฏิทิน ระยะเวลาโครงการนับรวมวันหยุดไว้ด้วย หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้รวมเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ผู้กำหนดจำนวนค่าเสียหายคือมติคณะกรรมการ จำนวนค่าเสียหายกำหนดเป็นร้อยละของมูลค่าโครงการในหน่วยอัตราต่อวัน กล่าวคือ ร้อยละ 0.1 ต่อวันสอดคล้องตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 และระเบียบที่เกี่ยวข้องของราชการ วิธีการกำหนดจำนวนอัตราค่าเสียหายไม่มีที่มาที่ไปและไม่ได้มีการบันทึกเป็นหลักฐาน หน่วยงานไม่ประสบประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการกำหนด

ค่าเสียหายกับคู่สัญญา หน่วยงานได้มีการชี้แจงข้อสงสัยต่างๆ เพื่อให้มีความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันกับคู่สัญญา

สัญญาไม่ได้ระบุการเรียกร้องค่าเสียหายสำหรับแต่ละงวดงาน แต่ในกรณีที่ผู้รับเหมาล่าช้าในการส่งงวดงาน หน่วยงานจะไม่อนุมัติการจ่ายเงินงวดนั้นๆ ซึ่งผู้รับเหมาย่อมได้รับผลกระทบจากการไม่อนุมัติเงิน แต่หน่วยงานได้มีการกำหนดค่าเสียหายจากความล่าช้าของการส่งงานในวันที่แล้วเสร็จของงานย่อย (Key Date) ตามที่ระบุในสัญญา การพิจารณาการเสร็จสมบูรณ์ของโครงการอ้างอิงจากวันที่แล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ (Substantial Completion) โครงการประสบกับความล่าช้าจากแผนเดิมในส่วนของการได้ผู้รับสัมปทานเดินรถล่าช้า ซึ่งไม่ใช่ความผิดของผู้รับเหมา ดังนั้นหน่วยงานจึงไม่ประสบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าและการฟ้องร้องดำเนินคดี (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.1.3 โครงการรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

โครงการรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิอยู่ในความดูแลของการรถไฟแห่งประเทศไทย สัญญาได้ร่างตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีพร้อมทั้งความเห็นของคณะกรรมการระยะเวลาโครงการกำหนดเป็นจำนวนวัน โดยระบุวันเริ่มต้นงานอย่างชัดเจน วันสิ้นสุดโครงการสามารถนับจากวันเริ่มต้นงานไปตามระยะเวลาโครงการได้ การนับจำนวนวันเป็นแบบวันตามปฏิทิน ระยะเวลาโครงการได้นับรวมวันหยุดต่างๆ ด้วย ในสัญญาได้รวมหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไว้ ผู้กำหนดจำนวนค่าเสียหายคือคณะกรรมการ การกำหนดค่าเสียหายเป็นร้อยละของมูลค่าโครงการในหน่วยอัตราต่อวัน โดยส่วนมากจะกำหนดค่าเสียหายประมาณครึ่งหนึ่งของช่วงอัตราสูงสุดกับอัตราต่ำสุดที่กำหนดไว้ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี กล่าวคือ ร้อยละ 0.05 ต่อวัน ในกรณีที่มูลค่างานต่ำ หน่วยงานอาจใช้อัตราค่าเสียหายที่สูง แต่ในกรณีที่มูลค่างานสูง หน่วยงานอาจใช้อัตราค่าเสียหายที่ต่ำเนื่องจากผู้รับเหมาอาจรับไม่ไหว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคณะกรรมการจะพิจารณา อัตราค่าเสียหายในสัญญากำหนดไว้สำหรับความล่าช้าในการส่งงวดงานด้วยอัตราเดียวกัน

โครงการประสบกับความล่าช้าและได้รับอนุมัติการขยายเวลาไป 3 กรณี ได้แก่ (1) รัฐมีมติให้ความช่วยเหลือผู้รับเหมาทุกรายโดยการขยายเวลาให้ 6 เดือน (2) หน่วยงานไม่สามารถส่งมอบพื้นที่ได้ในระยะเวลาที่กำหนด หน่วยงานจึงขยายเวลาให้ 370 วัน (3) ผู้รับเหมาประสบปัญหาเนื่องจากการขึ้นราคาของน้ำมันและร้องขอให้รัฐช่วยเหลือ รัฐไม่สามารถให้ความช่วยเหลือในรูปของตัวเงิน รัฐจึงขยายเวลาให้ 6 เดือน ระยะเวลาทั้งหมดที่ได้รับการขยายออกไปประมาณ 730 วัน ในส่วนของงานก่อสร้างสามารถดำเนินงานได้เสร็จทัน แต่งานไฟฟ้าเครื่องกลดำเนินงานไม่เสร็จภายในระยะเวลาที่ขยายให้ แต่หน่วยงานไม่อนุมัติการขยายเวลาต่อเนื่องจากไม่มีเหตุผลอันควรต่อ

การอนุมัติ หน่วยงานจึงเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมาโดยการหักจากเงินที่ต้องจ่ายให้แก่ผู้รับเหมา ในกรณีที่ผู้รับเหมาล่าช้าในการส่งงานตามงวดงาน หน่วยงานเรียกร้องค่าเสียหายโดยการหักเงินงวดถัดไป การพิจารณาการเสร็จสมบูรณ์ของโครงการอ้างอิงจากวันที่แล้วเสร็จในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ (Substantial Completion)

หน่วยงานไม่ประสบปัญหาการฟ้องร้องดำเนินคดีที่เกี่ยวเนื่องกับค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการนี้ แต่หน่วยงานได้มีการถกเถียงกันเรื่องหลักการคิดค่าเสียหายในประเด็นที่ว่าค่าเสียหายควรประมาณจากร้อยละของมูลค่าโครงการหรือร้อยละของมูลค่างานที่เหลือ ข้อสรุปที่ได้คือหน่วยงานจะเรียกร้องค่าเสียหายจากมูลค่างานที่เหลือ (สิทธิชัย บุญเสริมสุข, สัมภาษณ์, 13 กันยายน 2553)

โดยสรุปแล้วการร่างสัญญาสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้ามีรายละเอียดที่ชัดเจนทั้งระยะเวลาโครงการ วันเริ่มต้นงาน วันสิ้นสุดโครงการ รูปแบบการนับจำนวนวันและค่าเสียหายในการปิดโครงการล่าช้า ทุกโครงการได้รวมหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าไว้ในสัญญา แต่มีเพียงโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาเพียงโครงการเดียวที่มีสูตรในการคิดคำนวณอย่างมีที่มาที่ไปและไม่มีโครงการใดเลยที่มีหลักฐานในการต่อรองจำนวนค่าเสียหาย อย่างไรก็ตาม การสำรวจรายละเอียดสัญญาสำหรับโครงการรถไฟฟ้าในปัจจุบันยังไม่ปรากฏปัญหาที่เกิดขึ้นจากการร่างสัญญา

6.2 การประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในโครงการรถไฟฟ้า

การประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้มาจากการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 เนื้อความในแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 กล่าวถึงข้อมูลของหน่วยงานในการประมาณความเสียหายแต่ละรายการ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยในการให้ข้อมูลโดยตรง แหล่งข้อมูลในการประเมินค่าเสียหายประกอบด้วยรายงานการศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (Financial Study of The MRTA Blue Line: Hua Lamphong-Sirikit Convention Centre-Bang Su), แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3, เว็บไซต์ของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (www.mrta.co.th) และรายงานฉบับสุดท้ายเรื่องงานจ้างที่ปรึกษาเพื่อการบริหารจัดการโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางและการจัดการระหว่างการก่อสร้างของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

ตารางที่ 6.1 กำหนดเวลาโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล

Fiscal Year / Activity	1997 Q1	1997 Q2	1997 Q3	1997 Q4	1998	1999	2000	2001	2002	2003
MRTA Part										
1. Land	IMPLEMENTATION									
2. Civil Work										
2.1 Underground structure-South	IMPLEMENTATION									
2.2 Underground structure-North	BID	IMPLEMENTATION								
2.3 Depot	BID	IMPLEMENTATION								
2.4 Trackwork		BID	IMPLEMENTATION							
2.5 Lifts and escalators			BID	IMPLEMENTATION						
3. Project management	IMPLEMENTATION									
4. Construction supervision		BID	IMPLEMENTATION							
5. Independent consultant			BID	IMPLEMENTATION						
Concession Part										
6. Mechanical and electrical system			BID	IMPLEMENTATION						
7. Start commercial operation										→

ที่มา: The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)

ตารางที่ 6.2 ค่าใช้จ่ายสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล

Use of Funds	
MRTA	**Baht Million**
Underground Structure	55,000
Depot and Trackwork	3,880
Lifts & Escalators	2,143
Pre-Operating Expenses	21,713
Land Acquisition	14,464
Project Management	2,400
Total MRTA	**99,600**
Concessionaire	**Baht Million**
Rolling Stocks	4,710
Signaling, Telecom & Signage	2,600
Power Supply	2,130
Automatic Fare Collection and Workshop Equipment	1,640
Working Capital and Pre-Operating Expense	3,420
Total Concessionaire	**14,500**
Total Project Cost	**114,100**

ที่มา: The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)

ข้อมูลในการประเมินค่าเสียหายรายการต่างๆ สำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล จะอ้างอิงจากการศึกษารายงานทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินเป็นหลัก มูลค่าโครงการทั้งหมด 114,100,000,000 บาท โดยมีรายละเอียดค่าใช้จ่ายต่างๆ ของโครงการดังตารางที่ 6.2 แต่ผู้วิจัยศึกษาความล่าช้าในส่วนของงานก่อสร้างเท่านั้น มูลค่างานก่อสร้างทั้งหมดเท่ากับ 99,600,000,000 บาท แต่การคิดค่าเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมาย่อมไม่รวมค่าเวนคืนที่ดิน ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงาน ดังนั้นมูลค่างานก่อสร้างที่นำไปใช้ในการคำนวณจึงมีค่าเท่ากับ 85,136,000,000 บาท ระยะเวลาโครงการ (พ.ศ.2540-2545) ประมาณ 2,190 วันดังตารางที่ 6.1 โดยมีแผนในการเปิดดำเนินงานในปี พ.ศ.2546 แต่โครงการเปิดดำเนินงานจริงในปี พ.ศ.2547 การคิดค่าเสียหายจึงประเมินเฉพาะช่วง 1 ปีแรกที่โครงการล่าช้า โครงการไม่สามารถเปิดให้บริการตามแผนได้เนื่องจากความล่าช้าในช่วงการประมูลผู้รับสัมปทาน ดังนั้นความเสียหายที่เกิดขึ้นจึง

ไม่ใช่ความผิดของผู้รับเหมา อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยต้องการประเมินค่าเสียหายจากโครงการรถไฟฟ้าซึ่งโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเป็นโครงการเดียวที่สามารถให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของข้อมูลได้ ดังนั้นการประเมินค่าเสียหายในบทนี้ใช้เงื่อนไขว่าโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลได้เกิดความล่าช้าจากความผิดของผู้รับเหมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณหาค่าเสียหายที่เกิดขึ้นต่อวันตามการศึกษาและนำไปเปรียบเทียบกับจำนวนค่าเสียหายที่กำหนดด้วยอัตราสูงสุดในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ผลของการเปรียบเทียบย่อมทำให้ทราบถึงความเหมาะสมในการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในปัจจุบัน การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยได้ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของข้อมูล แต่โครงการได้เสร็จสมบูรณ์ไปเป็นระยะเวลานานพอสมควร ดังนั้นข้อมูลบางส่วนอาจไม่สามารถค้นพบได้

6.2.1 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบ

ความล่าช้าของการก่อสร้างย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อนายจ้าง รายการความเสียหายทั้งหมดสามารถจัดหมวดหมู่ได้ตามการนำเสนอของ McDonald and Baldwin (1989) ซึ่งประกอบด้วย 4 หมวด กล่าวคือ ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่นและความเสียหายด้านการเงิน การประเมินค่าเสียหายจะคำนวณรวมเฉพาะรายการความเสียหายที่หน่วยงานคาดว่าอาจเกิดขึ้นต่อนายจ้างเมื่อโครงการล่าช้าจากผู้รับเหมา โดยพิจารณาการเกิดความเสียหายจากผลการตอบแบบสอบถามส่วนที่ 2 ชุดที่ 1 ดังตารางที่ 6.3 ซึ่งเป็นการสอบถามว่าแต่ละรายการความเสียหายมีโอกาสเกิดขึ้นหรือไม่เมื่อโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเกิดความล่าช้า โดยได้รับความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการกองแผนกบริหารงานก่อสร้างเนื่องจากท่านเป็นผู้รับผิดชอบโครงการนี้ตั้งแต่ร่างสัญญาจนจบโครงการ ดังนั้นท่านจึงทราบรายละเอียดต่างๆ ของโครงการอย่างดีและสามารถพิจารณาการเกิดความเสียหายได้

6.2.1.1 ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ (Project Administration Damage)

การศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินปรากฏว่าค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการโครงการทั้งหมดเท่ากับ 2,400,000,000 บาท (The Metropolitan Rapid Transit Authority, 1997) ดังนั้นค่าเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการจึงมีค่าเท่ากับ 1,095,890 บาทต่อวัน ซึ่งความเสียหายรายการต่างๆ ในหมวดนี้มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 6.3 รายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบตามที่อาจเกิดขึ้นจริง

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหาย	
	เกิด	ไม่เกิด
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ		
1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร	✓	
1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว	✓	
1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง	✓	
1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันภัยที่ขยายออกไป		✓
1.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์		✓
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์		
2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	✓	
2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า	✓	
2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ	✓	
2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย	✓	
2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน	✓	
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น		
3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น	✓	
3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร	✓	
4. ความเสียหายด้านการเงิน		
4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป	✓	
4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น		✓

6.2.1.1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากรโครงการ (Personnel Damage)

หน่วยงานมีการแต่งตั้งบุคลากรประจำโครงการ โดยการมอบหมายให้รับผิดชอบจนจบโครงการ รวมทั้งมีการจ้างบริษัทที่ปรึกษาร่วมบริหารโครงการด้วย การจ่ายเงินเดือนบุคลากรของหน่วยงานสามารถเก็บข้อมูลได้จากการรูดบัตรของบุคลากรที่เครื่องรูดบัตรเมื่อบุคลากรเข้าและออกจากหน่วยงาน ข้อมูลทั้งหมดจะส่งด้วยระบบอินทราเน็ต (Intranet) ไปที่แผนกทรัพยากรบุคคลเพื่อทำการรวบรวมและสรุปข้อมูล ข้อมูลดังกล่าวจะส่งไปยังฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายการเงิน ฝ่ายบัญชี ในส่วนของบริษัทที่ปรึกษาจะได้รับค่าจ้างเป็นแบบเหมารวม (Lump Sum) โดยการคำนวณจากจำนวนคน-เดือน (Man-Months) โดยมีตารางการจ่ายเงิน (Payment

Schedule) อย่างชัดเจน ในกรณีที่โครงการล่าช้าออกไป การจ่ายเงินค่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาจะใช้อัตราค่าจ้างเท่าเดิม (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553) ค่าเสียหายในการจ้างบริษัทที่ปรึกษาในช่วงที่ล่าช้าได้มีการแยกคิดในหัวข้อที่ 6.2.1.3.2 เพื่อไม่ให้การคิดค่าเสียหายซ้ำซ้อนกัน

6.2.1.1.2 ค่าเสียหายด้านค่าโสหุ้ยโครงการ (Project Overhead Cost Damage)

ค่าเสียหายด้านบุคลากรทั่วไป ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้างและค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าโสหุ้ยโครงการ อย่างไรก็ตาม ค่าโสหุ้ยโครงการอาจไม่สามารถคำนวณตามหลักการของ Predetermined Overhead Rate ได้เนื่องจากในการจัดทำงบประมาณของหน่วยงานไม่มีหัวข้อค่าโสหุ้ยแยกออกมา แต่ค่าโสหุ้ยจะแฝงอยู่ในค่าใช้จ่ายหัวข้ออื่นๆ ดังนั้นจึงอาจประมาณค่าโสหุ้ยได้จากการประมาณจากร้อยละของค่าใช้จ่ายรวมของโครงการจากข้อมูลสัญญาในอดีตของหน่วยงาน (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.2.1.1.3 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป (Extended Insurance Coverage Damage)

ประกันภัยหลักสำหรับโครงการรถไฟฟ้าประกอบด้วยการประกันภัยในการก่อสร้าง (Construction All Risks: CAR) และประกันภัยบุคคลที่ 3 (Third Party Liability: TPL) สิ่งที่แตกต่างจากประกันภัยในงานก่อสร้างทั่วไปคือเงื่อนไขกรมธรรม์ที่มีรายละเอียดมากกว่าสัญญากู้เงินของโครงการรถไฟฟ้าก็มีการกำหนดเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการทำประกันภัย นอกจากประกันภัยหลักดังกล่าว โครงการรถไฟฟ้าต้องทำประกันภัยเพิ่มจากโครงการก่อสร้างทั่วไปหลายตัว เช่น ประกันภัยดินถล่มสำหรับงานขุดอุโมงค์ การทำประกันภัยของโครงการรถไฟฟ้ามีผู้เกี่ยวข้องหลัก 3 ฝ่าย ได้แก่ นายจ้าง ผู้รับเหมาและนายหน้าประกันภัย (Insurance Broker) โดยผู้รับเหมาเป็นผู้ติดต่อนายหน้าประกันภัย นายหน้าประกันภัยของโครงการนี้คือ Aon Corporation ซึ่งมีหน้าที่ในการติดต่อรวบรวมข้อมูลจากบริษัทประกันภัยต่างๆ และสรุปกรมธรรม์ที่สอดคล้องตามความต้องการของโครงการ บริษัทประกันภัยหลักของโครงการนี้ประกอบด้วยบริษัททิพยประกันภัย จำกัด (มหาชน) และบริษัทไทยเศรษฐกิจประกันภัย จำกัด (มหาชน) ผู้รับเหมาจะส่งรายละเอียดความคุ้มครองและเบี้ยประกันจาก AON ให้หน่วยงานพิจารณา หน่วยงานฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะตรวจสอบความถูกต้อง เช่น ฝ่ายกฎหมายตรวจสอบความถูกต้องตามกฎหมายของกรมธรรม์ ฝ่ายบริหารงานก่อสร้างตรวจสอบความครบถ้วนตามสัญญา โดยมีกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาตรวจสอบด้วย

ประกันภัยในโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมา ผู้รับผลประโยชน์คือการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย ความล่าช้าของโครงการย่อมส่งผลให้ระยะเวลาการจ่ายเบี้ยประกันต้องขยายออกไป แต่ความล่าช้าไม่ได้ส่งผลให้เบี้ยประกันสูงขึ้น ดังนั้นความเสียหายจึงอยู่ในรูปแบบของอัตราเบี้ยประกันตลอดช่วงเวลาที่ล่าช้า อย่างไรก็ตาม ผู้รับเหมาต้องเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายในส่วนนี้ในกรณีที่ความล่าช้าเกิดจากความผิดของผู้รับเหมา ดังนั้นการคำนวณค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบจึงไม่รวมค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.2.1.1.4 ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ (Owner-furnished Material and Equipment Damage)

การจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาตามสัญญา ผู้รับเหมาเป็นผู้ดำเนินการจัดซื้อต่างๆ ดังนั้นความเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เกิดจากความล่าช้าในการก่อสร้างย่อมเป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมา การคำนวณความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่นายจ้างต้องประสบจึงไม่รวมค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.2.1.2 ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ (Loss of Use Damage)

6.2.1.2.1 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า (Lost Rental Damage)

พื้นที่ภายในสถานีแบ่งออกเป็น 2 ส่วน พื้นที่ส่วนแรกจะสำรองไว้สำหรับการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้โดยสาร พื้นที่ส่วนที่เหลือมีศักยภาพสูงในการสร้างรายได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ร้านค้า (2) พื้นที่กำแพงสำหรับการโฆษณา ดังนั้นรายได้เสริมของโครงการรถไฟฟ้าประกอบด้วยรายได้จากการให้เช่าพื้นที่สำหรับการประกอบธุรกิจและการให้เช่าพื้นที่สำหรับการโฆษณา รวมทั้งการเก็บค่าจอดรถด้วย นายจ้างย่อมได้รับรายได้ทั้งหมดนี้ในปีที่เปิดดำเนินงานตามแผน ดังนั้นความล่าช้าของงานก่อสร้างย่อมส่งผลให้สูญเสียรายได้

การศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินระบุว่ารายได้ภายในสถานีจะประมาณค่าได้แตกต่างกันเนื่องจากสถานีรถไฟฟ้าแต่ละสถานีมีจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนแตกต่างกัน สถานีรถไฟฟ้าสามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่มดังตารางที่ 6.4 อัตราค่าเช่าพื้นที่สำหรับร้านค้าจะอยู่ในช่วง 700–2,500 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ค่าเช่าพื้นที่จะขึ้นอยู่กับสถานที่ ตำแหน่งและความหนาแน่นของลูกค้า กลุ่มผู้โดยสารส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีรายได้ในระดับกลาง ซึ่งเป็นผู้ที่ต้องทำงาน เรียนหรือกลับบ้านด้วยความต้องการที่จะเดินทางอย่างรวดเร็ว

ดังนั้นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายจึงแตกต่างจากร้านค้าในธุรกิจอื่นๆ ที่มุ่งเน้นการขายลูกค้าที่มีรายได้ระดับกลางถึงระดับสูงและมีเวลาในการเลือกซื้อ ค่าเสียหายด้านค่าเช่าพื้นที่ที่สูญเสียสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4.11 ค่าเสียหายด้านค่าเช่าป้ายโฆษณาที่สูญเสียสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4.12 โดยอัตราค่าเช่าของโครงการนี้ได้ผ่านการปรับให้เหมาะสมกับอัตราค่าเช่าบริเวณใกล้เคียง อัตราค่าเช่าจะขึ้นร้อยละ 4 ต่อปีในทุกๆ 3 ปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 อัตราค่าเช่าพื้นที่และอัตราค่าเช่าป้ายโฆษณาในปีที่เปิดดำเนินการได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.4 แต่พื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ประโยชน์ได้ในปีแรกมีเพียงร้อยละ 50 เท่านั้น การแบ่งกลุ่มสถานีดังกล่าวส่งผลให้การคำนวณค่าเสียหายด้านค่าเช่าพื้นที่และค่าป้ายโฆษณาประกอบด้วย 3 ส่วนเช่นกัน ดังนั้นค่าเช่าพื้นที่ที่สูญเสียจึงมีค่าเท่ากับ 378,084 บาทต่อวันดังตารางที่ 6.5 ค่าป้ายโฆษณาที่สูญเสียจึงมีค่าเท่ากับ 239,310 บาทต่อวันดังตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.4 อัตราค่าเช่าตามการแบ่งสถานีรถไฟฟ้าตามจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน

Type	Stations	Boarders during Peak Hour	Retail Rental Rate (Baht/sq.m./month)	Advertisement Rental Rate (Baht/sq.m./month)
High Potential Stations	ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ สุขุมวิท ลาดพร้าว พหลโยธิน เทียมร่วมมิตร (สุทธิสาร)	> 6,000	1,400	1,350
Lower Potential Stations	สามย่าน ลุมพินี เพชรบุรี พระราม 9 รัชดาภิเษก	2,500-6,000	870	1,350
Lowest Potential Stations	สีลม บ่อนไก่ สวนจตุจักร กำแพงเพชร	<2,500	580	1,080

ที่มา: The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)

ตารางที่ 6.5 การคำนวณค่าเสียหายด้านค่าเช่าพื้นที่ที่สูญเสีย

Type	Area (RA_1) (sq.m.)	Area Utilization	Rental Rate (RE_1) (Baht/sq.m./month)	Lost Rental (LR_1) (Baht/day)
High Potential Stations	8,351	50%	1,400	194,857
Lower Potential Stations	5,669	50%	870	82,201
Lowest Potential Stations	10,451	50%	580	101,026
Total				**378,084**

ที่มา: The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)

ตารางที่ 6.6 การคำนวณค่าเสียหายด้านค่าเช่าป้ายโฆษณาที่สูญเสีย

Type	Area (RA_2) (sq.m.)	Area Utilization	Rental Rate (RE_2) (Baht/sq.m./month)	Lost Rental (LR_2) (Baht/day)
High Potential Stations	1,350	50%	3,800	85,500
Lower Potential Stations	1,350	50%	3,796	85,410
Lowest Potential Stations	1,080	50%	3,800	68,400
Total				**239,310**

ที่มา: The Metropolitan Rapid Transit Authority (1997)

นอกจากรายได้ภายในสถานีแล้ว รายได้อีกส่วนหนึ่งคือรายได้จากค่าจอดรถ พื้นที่จอดรถตั้งอยู่บริเวณจุดตัดรัชดาภิเษก-ลาดพร้าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการผู้โดยสารที่เดินทางไปทำงานหรือประกอบธุรกิจ แต่ผู้โดยสารต้องการหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรติดขัดด้วยการใช้บริการรถไฟฟ้า แต่ในบริเวณพื้นที่จอดรถมีรายได้ 2 ส่วน ได้แก่ ค่าเช่าร้านค้าและค่าจอดรถ เวลาที่เปิดให้บริการจอดรถจะเริ่มตั้งแต่ 7.30–19.30 นาฬิกา (12 ชั่วโมงต่อวัน) ค่าเสียหายด้านค่า

จอดรถสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4.13 โดยพื้นที่จอดรถได้ 2,181 คัน อัตราการเปิดบริการ 342 วันต่อปี โดยสามารถใช้ประโยชน์ได้ในปีแรกเพียงร้อยละ 50 เท่านั้น อัตราค่าโดยสาร 6.58 บาทต่อชั่วโมง ดังนั้นค่าจอดรถจึงมีค่าเท่ากับ 80,680 บาทต่อวัน ส่วนค่าเช่าร้านค้ามีพื้นที่ที่อนุญาตให้เช่าได้ 2,390 ตารางเมตร แต่พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ได้ในปีแรกมีเพียงร้อยละ 50 อัตราค่าเช่า 940 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ดังนั้นค่าเช่าพื้นที่จึงมีค่าเท่ากับ 37,443 บาทต่อวัน รายได้ที่สูญเสียในพื้นที่จอดรถจึงมีค่าเท่ากับ 118,123 บาทต่อวัน (The Metropolitan Rapid Transit Authority, 1997)

ดังนั้นค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดจากการสูญเสียรายได้เสริมนี้สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 4.14 ผลรวมของค่าเช่าพื้นที่ ค่าเช่าป้ายโฆษณาและค่าจอดรถที่กลายเป็นค่าเสียหายจากความล่าช้าของโครงการจึงเท่ากับ 735,517 บาทต่อวัน

6.2.1.2.2 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency Damage)

ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพสำหรับโครงการรถไฟฟ้าอาจเกิดขึ้นจากการก่อสร้างในส่วนของอาคารที่พักและซ่อมบำรุง (DEPOT) ของโครงการใหม่ล่าช้า โครงการใหม่ในที่นี้หมายความถึงโครงการส่วนต่อขยาย ความล่าช้าดังกล่าวอาจไม่ส่งผลต่อการเปิดโครงการรถไฟฟ้า กล่าวคือ โครงการรถไฟฟ้าใหม่นั้นสามารถเดินรถได้แม้อาคารที่พักและซ่อมบำรุงยังไม่เสร็จ แต่การเดินรถไฟฟ้าของโครงการใหม่ต้องพึ่งพาอาคารที่พักและซ่อมบำรุงของโครงการเดิม ซึ่งมีความจุจำกัด ดังนั้นขบวนรถไฟฟ้าจึงไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ตามแผน รายได้ที่ควรได้รับจากการเพิ่มความถี่ในการเดินรถตามแผนจึงกลายเป็นความเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสียได้มีการแยกคำนวณไว้แล้วในหัวข้อที่ 6.2.1.2.3 ดังนั้นรายการความเสียหายนี้ในรูปแบบของการสูญเสียรายได้จึงไม่เพิ่มเข้าไปในการคำนวณค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกัน

นอกจากนี้ การดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพในมุมมองของโครงการรถไฟฟ้าเกิดจากความล่าช้าในการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าใหม่ ผลที่ตามมาคือการสูญเสียผลประโยชน์ที่ควรจะได้รับ เช่น ปัญหาการจราจรติดขัด จำนวนรถบนถนน ระยะเวลาในการเดินทางและการใช้เชื้อเพลิงไม่ลดน้อยลงตามวัตถุประสงค์ ความสูญเสียดังกล่าวเกิดจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่ค่าเสียหายด้านนี้ไม่มีการคำนวณเนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะซ้ำซ้อนกับความเสียหายรายการอื่นๆ ที่มีการแยกคำนวณไว้แล้วเช่นกัน อย่างไรก็ตาม รายการความเสียหายนี้เกิดจากความล่าช้าของการเปิดโครงการส่วนต่อขยายและสายใหม่ ดังนั้นการพิจารณารายการความเสียหายนี้รวมเป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าย่อมเป็นการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาของโครงการใหม่ ดังนั้นความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นจึงไม่นำมา

พิจารณาสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเนื่องจากโครงการนี้ไม่ใช่โครงการส่วนต่อขยาย (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.2.1.2.3 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย (Lost Revenue Damage)

รายได้หลักของการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าคือค่าโดยสาร ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ (1) ค่าผ่านทางเป็นค่าเข้ามาภายในสถานี (2) ค่าเดินทางเป็นค่าที่แปรผันตรงกับระยะทาง ซึ่งมีมูลค่า 6.25 บาทต่อคนและ 0.95 บาทต่อกิโลเมตรตามลำดับในปี พ.ศ.2538 แต่มูลค่าดังกล่าวจะสูงขึ้นร้อยละ 7 ต่อปีในระหว่างปี พ.ศ.2538-2546 ดังนั้นในปีแรกที่เปิดดำเนินการจึงมีค่าผ่านทางและค่าเดินทางเท่ากับ 10.74 บาทต่อคนและ 1.62 บาทต่อกิโลเมตรตามลำดับ การศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินได้คาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและระยะทางในการเดินทางในปีที่เปิดให้บริการไว้เท่ากับ 404,880 คนต่อวันและ 2,979,917 กิโลเมตรต่อวันตามลำดับ (The Metropolitan Rapid Transit Authority, 1997) ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสียสามารถคำนวณตามสมการที่ 4.16 ได้เท่ากับ 9,175,876 บาทต่อวัน

6.2.1.2.4 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน (Substitute Product Purchase Damage)

โครงการรถไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัด ดังนั้นการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนสำหรับโครงการรถไฟฟ้าหมายถึงการหามาตรการต่างๆ ที่สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรได้ในช่วงที่โครงการรถไฟฟ้าเกิดความล่าช้า โครงการรถไฟฟ้ามีระยะเวลาก่อสร้างหลายปีและมีการควบคุมโครงการตามแผน หน่วยงานย่อมแก้ไขความล่าช้าที่เกิดขึ้นโดยการปรับแผนงาน อย่างไรก็ตาม การหามาตรการอื่นทดแทนจะเกิดขึ้นเมื่อหน่วยงานเล็งเห็นว่าการปรับแผนงานไม่สามารถแก้ไขความล่าช้าของโครงการได้ การหามาตรการอื่นทดแทนถือเป็นโครงการระดับนโยบาย ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานอื่น เช่น คณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (คจร.) และสำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.)

มาตรการที่เป็นไปได้สำหรับการแก้ไขปัญหาการจราจรระยะสั้นโดยเฉพาะในช่วงที่โครงการประสบความล่าช้าคือการหามาตรการที่สนับสนุนให้ผู้ใช้รถหลีกเลี่ยงการใช้เส้นทางที่มีการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้า ได้แก่ การเพิ่มรถโดยสารประจำทางที่มีเส้นทางอ้อมไปเส้นทางอื่น การลดค่าทางด่วนในเส้นทางที่ช่วยให้ผู้ใช้รถยอมเปลี่ยนไปใช้เส้นทางอื่น การตัดถนนใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาคอขวด ทั้งนี้การเลือกใช้มาตรการใดๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพในเส้นทางที่มีการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้า การจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนสำหรับ

โครงการรถไฟฟ้าถือเป็นการพิจารณาระดับนโยบาย รวมทั้งการพิจารณาหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนจะกระทำเมื่อโครงการรถไฟฟ้าต้องล่าช้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นการประเมินค่าเสียหายในด้านนี้จึงไม่สามารถประมาณได้ (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.2.1.3 ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น (Third-Party Claims Damage)

6.2.1.3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น (Other Contractors Damage)

โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลประกอบด้วยผู้รับเหมาหลายรายผู้รับเหมาหลักในโครงการนี้แบ่งออกเป็น 5 สัญญาดังนี้ (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548: ออนไลน์)

สัญญาที่ 1 ผู้รับเหมาออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานีใต้ดินส่วนใต้ ช่วงหัวลำโพง–ห้วยขวางโดยกิจการร่วมค้า BCKT ซึ่งประกอบด้วย Bilfinger & Berger Bauaktiengesellschaft Co., Ltd., Ch. Karnchang Plc. Co., Ltd., Kumakai Gumi Co., Ltd. และ Tokyu Construction Co., Ltd.

สัญญาที่ 2 ผู้รับเหมาออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานีใต้ดินส่วนเหนือ ช่วงห้วยขวาง–บางซื่อโดยกิจการร่วมค้า ION ซึ่งประกอบด้วย Italian-Thai Development Plc. Co., Ltd., Obayashi Corporation และ Nishimatsu Construction Co., Ltd.

สัญญาที่ 3 ผู้รับเหมาออกแบบและก่อสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงห้วยขวางโดยกิจการร่วมค้า SNMC ซึ่งประกอบด้วย Kajima Corporation, Hazama Corporation, Maeda Corporation, Siam Syntech Corporation, Mitsui & Co., Ltd. และ T.S.B. Trading Co., Ltd.

สัญญาที่ 4 ผู้รับเหมาออกแบบ จัดหาและติดตั้งงานวางรางรถไฟฟ้าโดยกิจการร่วมค้า CKSL ซึ่งประกอบด้วย Ch. Karnchang Plc. Co., Ltd. และ SNC-Lavalin Inc.

สัญญาที่ 5 ผู้รับเหมาออกแบบ จัดหาและติดตั้งลิฟต์และบันไดเลื่อนโดยกิจการร่วมค้า MMW ซึ่งประกอบด้วย Mitsubishi Corporation, Mitsubishi Electric Corporation และ Worachak International Co., Ltd.

การดำเนินงานระหว่างผู้รับเหมาหลักย่อมมีส่วนของงานที่เชื่อมต่อกันและต้องได้รับการประสานงานอย่างดี ดังนั้นโครงการก่อสร้างที่ประกอบด้วยผู้รับเหมาหลักหลาย

รายจึงมีความเสี่ยงต่อปัญหาและความล่าช้าสูง อย่างไรก็ตาม โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลไม่ได้ประสบปัญหาที่เกี่ยวเนื่องกับผู้รับเหมาหลักหลายราย ความเกี่ยวข้องระหว่างสัญญามีความเสี่ยงต่อความล่าช้าแตกต่างกันโดยมีรายละเอียดดังนี้

สัญญาแต่ละสัญญาแยกออกจากกันอย่างชัดเจน แต่จะมีกลไกที่เชื่อมกันอยู่ เช่น สัญญาที่ 1 กับสัญญาที่ 2 ทั้ง 2 สัญญาไม่ได้มีรายละเอียดใดๆ เกี่ยวข้องกัน แต่จะมีการประสานงานกันในเรื่องของการก่อสร้างจุดที่มาบรรจบกัน ส่วนสัญญาที่ 3 กับสัญญาที่ 1 และสัญญาที่ 2 นั้นมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ศูนย์ซ่อมบำรุงต้องเชื่อมต่อกับอุโมงค์ทั้งในส่วนเหนือและส่วนใต้ ดังนั้นจุดเชื่อมในส่วนของศูนย์ซ่อมบำรุงจึงต้องเสร็จสมบูรณ์ก่อน ส่วนสัญญาที่ 3 กับสัญญาที่ 4 นั้นมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ศูนย์ซ่อมบำรุงต้องเสร็จสมบูรณ์ก่อนการวางรางรถไฟ ดังนั้นความล่าช้าของสัญญาหนึ่งย่อมส่งผลต่อการดำเนินงานของอีกสัญญาหนึ่ง แต่โอกาสที่ปัญหาดังกล่าวจะเกิดขึ้นถือว่าน้อยมากเนื่องจากระยะเวลาก่อสร้างที่ยาวนาน ในการดำเนินงานมีการควบคุมความก้าวหน้าทั้งแผนงานโครงการและแผนงานย่อย ดังนั้นการควบคุมโครงการจะช่วยให้ตระหนักว่าสัญญาใดมีแนวโน้มจะล่าช้าได้ หน่วยงานย่อมสามารถปรับแผนงานให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงความล่าช้าและความขัดแย้งที่อาจขึ้นระหว่าง 2 สัญญาดังกล่าว สัญญาในส่วนของอุโมงค์และสถานีจึงมักไม่เกิดปัญหา

สัญญาที่อาจเกิดปัญหาจะเป็นสัญญาที่ 4 และสัญญาที่ 5 เช่น ในส่วนของการวางรางรถไฟฟ้า ผู้รับเหมาต้องสำรวจการวางแนวของรางหลังจากผู้รับเหมารายอื่นเจาะอุโมงค์เสร็จ ในส่วนของงานลิฟต์และบันไดเลื่อน ผู้รับเหมาต้องได้รับการมอบพื้นที่จากผู้รับเหมารายอื่นเพื่อติดตั้งงานลิฟต์ ดังนั้นงานในสัญญาที่ 4 และสัญญาที่ 5 ต้องสัมพันธ์กับงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมารายอื่น

ในกรณีที่ความล่าช้าได้เกิดขึ้นและส่งผลต่อผู้รับเหมารายอื่น ผู้รับเหมาที่ได้รับผลกระทบอาจเรียกร้องค่าเสียหายจากหน่วยงานได้ทั้งเวลาและเงิน แต่ผู้รับเหมารายนั้นอาจเลื่อนการเคลื่อนย้ายคนและเครื่องจักรออกไปจากแผนเดิมในกรณีผู้รับเหมาทราบถึงแนวโน้มว่าผู้รับเหมารายอื่นอาจล่าช้า ในกรณีนี้ผู้รับเหมาที่ได้รับผลกระทบอาจเรียกร้องแค่เวลาหรือเงินเพียงบางส่วน อย่างไรก็ตาม หน่วยงานสามารถเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมาที่ก่อให้เกิดความล่าช้าได้อีกทอดหนึ่ง ดังนั้นจึงอาจมองว่าหน่วยงานไม่ได้แบกรับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและไม่เสียหายใดๆ แต่หน่วยงานอาจเสียหายในด้านอื่นๆ ที่เป็นผลกระทบมาจากความล่าช้าของงาน เช่น ดอกเบี้ย การสูญเสียรายได้ ดังนั้นความเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่นจึงไม่รวมเป็นส่วนหนึ่งในการคำนวณเนื่องจากผลกระทบดังกล่าวจะซ้ำซ้อนกับความเสียหายด้านอื่นๆ ที่ได้แยกคิดไว้แล้ว (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

6.2.1.3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร (Architect or Engineer Damage)

โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลประกอบด้วยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาทั้งหมด 4 กลุ่มดังนี้ (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548: ออนไลน์)

(1) บริษัทที่ปรึกษาบริหารงานโครงการ (MRTA's Project Management Consultant: MPMC) โดยกลุ่มบริษัท MPMC Joint Venture ซึ่งประกอบด้วย De Leuw Cather International Inc., Mott Macdonald Ltd., Thai DCI Co., Ltd., Index International Group Co., Ltd., Epsilon Co., Ltd. and Environment Engineering Consultants Co., Ltd.

(2) บริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้างกลุ่มที่ 1 (Construction Supervision Consultant 1: CSC1) โดยกลุ่มบริษัท BERGER-CSC1 Consortium ซึ่งประกอบด้วย Louis Berger International, Inc., Lahmeyer International GMBH, Sverdrup Civil, Inc., Sea Consult Engineering Co., Ltd., Arun Chaiseri Consulting Engineers Co., Ltd., Roge Consultant Co., Ltd., Project Planning Services Co., Ltd. and P.U. Associates Co., Ltd.

(3) บริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้างกลุ่มที่ 2 (Construction Supervision Consultant 2: CSC2) โดยกลุ่มบริษัท PPAT ซึ่งประกอบด้วย PB Asia Ltd., Pacific Consultants International, Asian Engineering Consultants Cooperation Ltd. and Thai Engineering Consultants Co., Ltd.

(4) บริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานไฟฟ้าและเครื่องกล (Mechanical & Electrical Supervision Consultant: MESC) โดยกลุ่มบริษัท MESC Association ซึ่งประกอบด้วย Electrowatt Engineering, Scott Wilson Kirkpatric (Asia Pacific) Ltd., Infinity Services Co., Ltd. and S.D.C Co., Ltd.

โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลมีการจ้างบริษัทที่ปรึกษาแบบเหมารวม สัญญาสิ้นสุดตามระยะเวลาโครงการ ดังนั้นความล่าช้าของโครงการส่งผลให้การจ้างบริษัทที่ปรึกษาต้องมีการต่ออายุสัญญา แต่ค่าใช้จ่ายเป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมา อย่างไรก็ตามหน่วยงานไม่เคยประสบปัญหาเกี่ยวกับการที่บริษัทที่ปรึกษาพยายามทำให้ผู้รับเหมาทำงานล่าช้าเพื่อให้บริษัทได้รับรายได้จากการจ้างงานเพิ่มขึ้น (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

ข้อมูลค่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลนั้นไม่ปรากฏ ดังนั้นการประมาณค่าเสียหายจึงเป็นไปตามวิธีการประเมินราคาของสำนักงาน

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ดังสมการที่ 4.21 โดยการประมาณจากร้อยละของมูลค่างานก่อสร้าง โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลมีมูลค่างานก่อสร้าง 85,136,000,000 บาท งานจ้างที่ปรึกษาประกอบด้วยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาบริหารงานโครงการ (MPMC) และกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (CSC) เท่านั้น ซึ่งบริษัทที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (CSC) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย กล่าวคือ งานก่อสร้าง (CSC_1) งานระบบ (CSC_2) และงานไฟฟ้าและเครื่องกล (MESC) ส่วนของบริษัทที่ปรึกษาตรวจสอบอิสระ (ICE) เป็นความรับผิดชอบของผู้รับสัมปทาน ซึ่งผู้รับสัมปทานไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายในช่วงที่ล่าช้าจากหน่วยงานได้ ค่าเสียหายจากความล่าช้าจึงคำนวณรวมเฉพาะค่าจ้างที่ปรึกษาบริหารงานโครงการและค่าจ้างที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 1.5 และร้อยละ 2.5 ของมูลค่างานก่อสร้างตามลำดับ ดังนั้นค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกรจึงมีค่าเท่ากับ 1,554,995 บาทต่อวัน

6.2.1.4 ความเสียหายด้านการเงิน (Financial Cost Damage)

6.2.1.4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป (Extended Construction Loan Interest Damage)

แหล่งเงินทุนของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลมีทั้งงบประมาณแผ่นดิน เงินกู้ในประเทศและเงินกู้ต่างประเทศ โดยรัฐเป็นผู้ลงทุนงานโยธาและเอกชนเป็นผู้ลงทุนงานระบบไฟฟ้าดังตารางที่ 6.7 เงินกู้ในประเทศถือเป็นความรับผิดชอบของสำนักงบประมาณ ซึ่งทางหน่วยงานไม่ทราบถึงรายละเอียด ดังนั้นในการคำนวณหาค่าเสียหายในด้านเงินกู้ที่ขยายออกไปจะกล่าวถึงเฉพาะเงินกู้ต่างประเทศเท่านั้น ในประเด็นเรื่องค่าธรรมเนียมที่อาจต้องจ่ายเพิ่มในกรณีที่หน่วยงานไม่ชำระหนี้ตามเงื่อนไขสัญญานั้นเป็นไปได้ยากเนื่องจากหน่วยงานได้มีการตั้งงบประมาณรองรับไว้ ดังนั้นโอกาสในการผิดชำระหนี้จึงน้อยมาก (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

ตารางที่ 6.7 สรุปมูลค่าโครงการและแหล่งเงินกู้ของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล

งาน	แหล่งเงินทุน
ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	งบประมาณแผ่นดินและเงินกู้ในประเทศ
ค่าที่ปรึกษาบริหารและควบคุมงาน	เงินกู้ในประเทศ
ค่าก่อสร้างโยธา	เงินกู้ JBIC
ค่างานระบบไฟฟ้า	เงินลงทุนจากเอกชน

ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย [รฟม.], 2548.: ออนไลน์

ธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่นหรือเจบิก (Japan Bank for International Cooperation: JBIC) เป็นผู้สนับสนุนเงินกู้ผ่อนปรนระบบพิเศษสำหรับงานก่อสร้างโยธา ซึ่งมีมูลค่าเท่ากับ 85,136,000,000 บาท โดยมีอัตราดอกเบี้ยเพียงร้อยละ 0.75 ต่อปี ระยะเวลาปลอดหนี้ 10 ปีและระยะเวลาผ่อนชำระหนี้ 40 ปี ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไปสามารถคำนวณตามสมการที่ 4.22 ได้เท่ากับ 1,749,370 บาทต่อวัน

6.2.1.4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น (Increased Interest Rates Damage)

การกู้เงินโดยทั่วไปอาจต้องจ่ายดอกเบี้ยในอัตราที่สูงขึ้นในกรณีที่ผู้กู้ยืมไม่สามารถชำระหนี้ได้ภายในวันที่กำหนด การกู้เงินโครงการลงทุนขนาดใหญ่ของภาครัฐ (Mega Project) แตกต่างจากการกู้เงินแบบสินเชื่อบุคคลเนื่องจากการกู้เงินโครงการลงทุนขนาดใหญ่ได้การรับประกันจากกระทรวงการคลัง ซึ่งมีความน่าเชื่อถือในตลาดการเงินสูง การผิดชำระหนี้จึงมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยมาก นอกจากนั้น เงื่อนไขเงินกู้ต่างประเทศของ JBIC ไม่ได้กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น ดังนั้นความเสียหายในด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้นจึงไม่เกิดขึ้นสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล (กิตติกร ตันเปาว์, สัมภาษณ์, 26 มกราคม 2553)

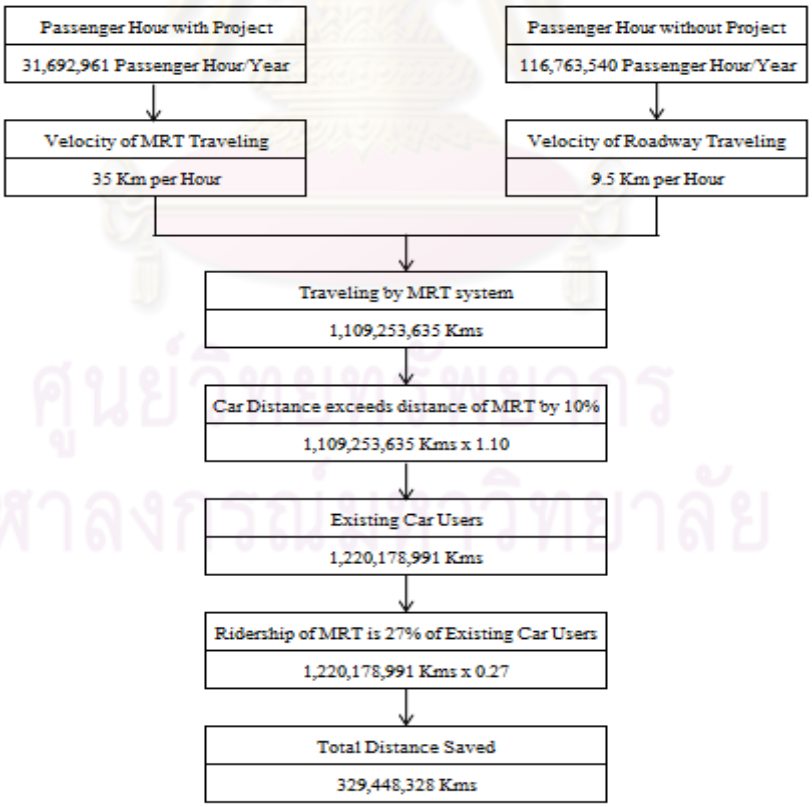
6.2.2 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะ

โครงการรถไฟฟ้าก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประชาชนหลายประการตามที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 5 การประเมินค่าเสียหายจะคำนวณเฉพาะรายการความเสียหายที่หน่วยงานคาดว่าอาจเกิดขึ้นต่อสาธารณะเมื่อโครงการล่าช้า โดยพิจารณาการเกิดความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะจากการตอบแบบสอบถามส่วนที่ 2 ชุดที่ 2 ดังตารางที่ 6.8 แต่การดำเนินโครงการรถไฟฟ้ามุ่งหวังให้ประชาชนได้รับประโยชน์หลัก 3 ประการ (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร [สนข.], 2553) ได้แก่ (1) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (2) การประหยัดเวลาในการเดินทาง (3) การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการคำนวณค่าเสียหายที่เกิดขึ้นต่อสาธารณะสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลจึงประกอบด้วยรายการความเสียหายที่เกิดจากการสูญเสียผลประโยชน์ทั้ง 3 ประการดังนี้

6.2.2.1 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทาง

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทางการเดินทางครอบคลุมค่าใช้จ่ายในด้านน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น การบำรุงรักษา การเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการครอบครองและการเดินรถ ผู้ที่เคยเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลและเปลี่ยนมาเดินทางด้วยรถไฟฟ้าย่อมประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้ โดยการพิจารณาจากระยะทางการเดินทางด้วย

รถยนต์ (Car Distance) ในหน่วยกิโลเมตรและค่าใช้จ่ายในการเดินทางในหน่วยบาทต่อกิโลเมตร การศึกษาเริ่มด้วยการเปรียบเทียบปริมาณชั่วโมงการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Hour) เมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าและเมื่อไม่มีโครงการรถไฟฟ้า ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31,692,961 คน-ชั่วโมงและ 116,763,540 คน-ชั่วโมงตามลำดับจากการศึกษาของ Halcrow Group การแปลงให้เป็นระยะทางการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometer) ใช้ความเร็วของรถไฟฟ้าที่ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและความเร็วเฉลี่ยของถนนที่ 9.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมงตามการศึกษาของ Dorsch Consult ดังนั้นระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารรถไฟฟ้าจึงเท่ากับ 1,109,253,635 กิโลเมตร แต่ระยะทางของรถในการไปสู่ปลายทางเดียวกันย่อมมีระยะทางที่มากกว่าการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเนื่องจากรถไฟฟ้ามีแนวเส้นทางผ่านถนนสายหลักในกรุงเทพมหานคร ระยะทางของรถจึงมากกว่ารถไฟฟ้าร้อยละ 10 ดังนั้นระยะทางของผู้ใช้รถในขณะนั้นจึงมีค่าเท่ากับ 1,220,178,991 กิโลเมตร แต่การคาดการณ์ของ Halcrow Group ใช้สมมุติฐานที่ว่าผู้ใช้ระบบรถไฟฟ้าของโครงการในปีแรกที่เปิดดำเนินการคิดเป็นร้อยละ 27 ของผู้ใช้รถในขณะนั้น ระยะทางที่ประหยัดได้ทั้งหมดจึงเท่ากับ 329,448,328 กิโลเมตรดังรูปที่ 6.1 ส่วนค่าใช้จ่ายในการใช้รถมีค่าเท่ากับ 4.50 บาทต่อกิโลเมตร (The Metropolitan Rapid Transit Authority, 1997) ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถจึงเท่ากับ 4,061,692 บาทต่อวัน



รูปที่ 6.1 ขั้นตอนการคำนวณระยะทางที่ประหยัดได้จากการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าในปีแรก

ตารางที่ 6.8 รายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่กระทบต่อสาธารณะตามที่อาจเกิดขึ้นจริง

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหาย	
	เกิด	ไม่เกิด
1. ความเสียหายด้านค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน		
1.1 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถ	✓	
1.2 ค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ	✓	
1.3 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ		✓*
2. ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม		
2.1 ค่าเสียหายด้านมลภาวะเป็นพิษ	✓	
2.2 ค่าเสียหายด้านมลภาวะทางเสียง	✓	
3. ความเสียหายทางเศรษฐกิจ		
3.1 ค่าเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัว	✓	
3.2 การสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์		✓*
3.3 การขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจทั้งภายในสถานีและบริเวณใกล้เคียง	✓	

หมายเหตุ: *ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเนื่องจากหน่วยงานพิจารณาว่าค่าเสียหายส่วนนี้รับผิดชอบโดยการทำประกันภัย ส่วนการสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเนื่องจากหน่วยงานพิจารณาว่ารายการนี้เป็นการดำเนินงานโดยภาคเอกชน ซึ่งไม่ถือเป็นผลกระทบต่อสาธารณะเมื่อโครงการรถไฟฟ้าเปิดดำเนินการล่าช้า

6.2.2.2 ค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ

ต้นทุนเวลาที่ประหยัดได้คำนวณจากการเปรียบเทียบการเดินทางระหว่างเครือข่ายการขนส่งที่มีรถไฟฟ้าและไม่มีรถไฟฟ้า ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถจำแนกโดยรูปแบบการเดินทางออกเป็นการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคลกับการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะ ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถจึงใช้ค่าประมาณจากรูปแบบการเดินทางทั้งแบบส่วนบุคคลและแบบสาธารณะด้วยสัดส่วนร้อยละ 30 และร้อยละ 70 ตามลำดับ การศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำ

เงินได้คาดการณ์ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถแบบส่วนบุคคลและแบบสาธารณะภายในปีแรกที่เปิดให้บริการเท่ากับ 100.29 บาทต่อชั่วโมงและ 30.86 บาทต่อชั่วโมง ดังนั้นต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถจึงเท่ากับ 51.69 บาทต่อวัน จำนวนชั่วโมงในการเดินทางเมื่อมีรถไฟฟ้าและไม่มีรถไฟฟ้าเท่ากับ 31,692,961 ชั่วโมงต่อปีและ 116,763,540 ชั่วโมงต่อปีตามลำดับ จำนวนชั่วโมงที่ประหยัดได้จึงมีค่าเท่ากับ 85,070,579 ชั่วโมงต่อปี (The Metropolitan Rapid Transit Authority, 1997) ดังนั้นต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถที่สูญเสียจึงเท่ากับ 12,047,392 บาทต่อวัน

6.2.2.3 ค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม

การศึกษาเรื่องค่าเสียโอกาสทางเศรษฐกิจจากความล่าช้าของการก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ทำการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการกำจัดมลพิษที่เกิดจากการใช้รถ โดยการพิจารณาต้นทุนในการจำกัดมลพิษที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ สารพิษและฝุ่นละออง ข้อเสนออนุกรรมการพิจารณาด้านการเงินและการเดินรถได้กำหนดมูลค่าต้นทุนในการกำจัดมลพิษดังกล่าวไว้ 5 บาทต่อกิโลเมตร (สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร[สนข.], 2553) การศึกษาทางการเงินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินได้คาดการณ์ระยะทางที่ประหยัดได้เมื่อผู้เดินทางเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟฟ้าภายในปีแรกที่เปิดให้บริการเท่ากับ 329,448,328 กิโลเมตร (The Metropolitan Rapid Transit Authority, 1997) ดังนั้นค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมจึงเท่ากับ 4,512,990 บาทต่อวัน

6.2.3 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมด

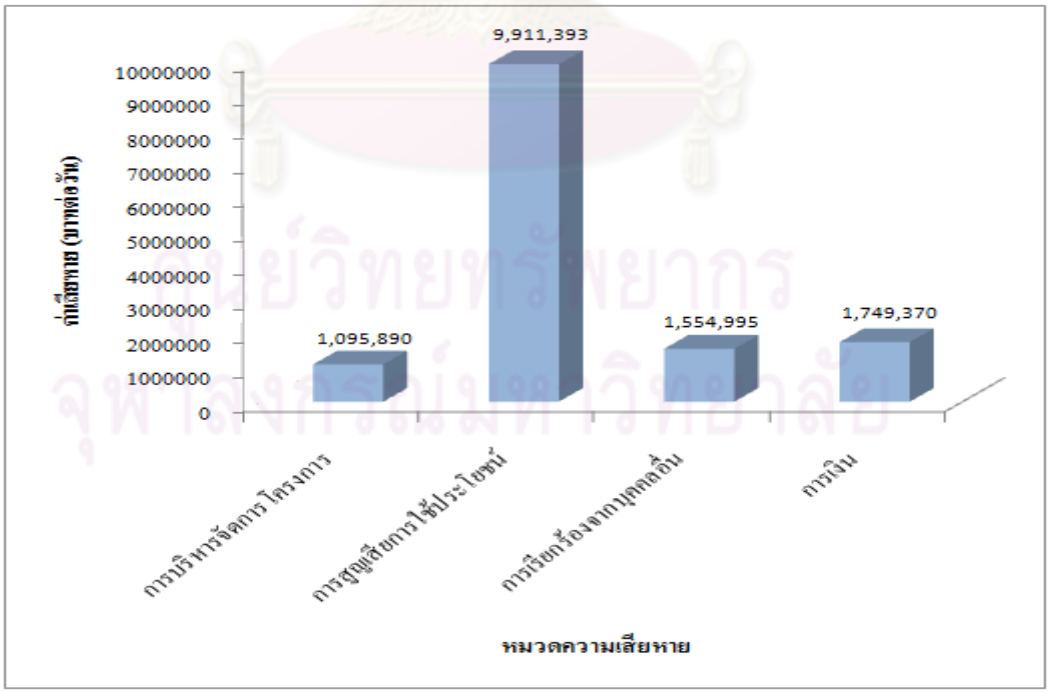
ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลสามารถคำนวณได้ดังตารางที่ 6.9 ซึ่งไม่ได้รวบรวมรายการความเสียหายทั้งหมดตามแบบสอบถาม เนื่องจากความเสียหายบางรายการได้มอบหมายให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมาและความเสียหายบางรายการอาจไปซ้ำซ้อนกับความเสียหายรายการอื่น หมวดความเสียหายที่ก่อให้เกิดความสูญเสียมากที่สุดที่นายจ้างต้องประสบคือหมวดที่ 2 ดังรูปที่ 6.2 กล่าวคือ ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ การพิจารณารายการความเสียหายสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.3 รายการความเสียหายที่เกิดค่าใช้จ่ายมากที่สุดที่นายจ้างต้องประสบคือการสูญเสียรายได้จากการให้บริการ ดังนั้นจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าความล่าช้าในการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าส่งผลให้สูญเสียรายได้ทั้งหมดทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งประมาณได้เป็นมูลค่าที่สูงมาก ส่วนความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะมากที่สุดคือความเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าสามารถประหยัดเวลาได้มากถึง 85,070,579 ชั่วโมงต่อปี เมื่อมองในภาพรวมจะพบว่าความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะมีมูลค่าสูงมากถึงร้อยละ 59 ของค่าเสียหายทั้งหมดเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้า

เป็นโครงการก่อสร้างเพื่อประชาชน ความเสียหายจากความล่าช้าที่ส่งผลต่อประชาชนย่อมมีมากตามไปด้วย

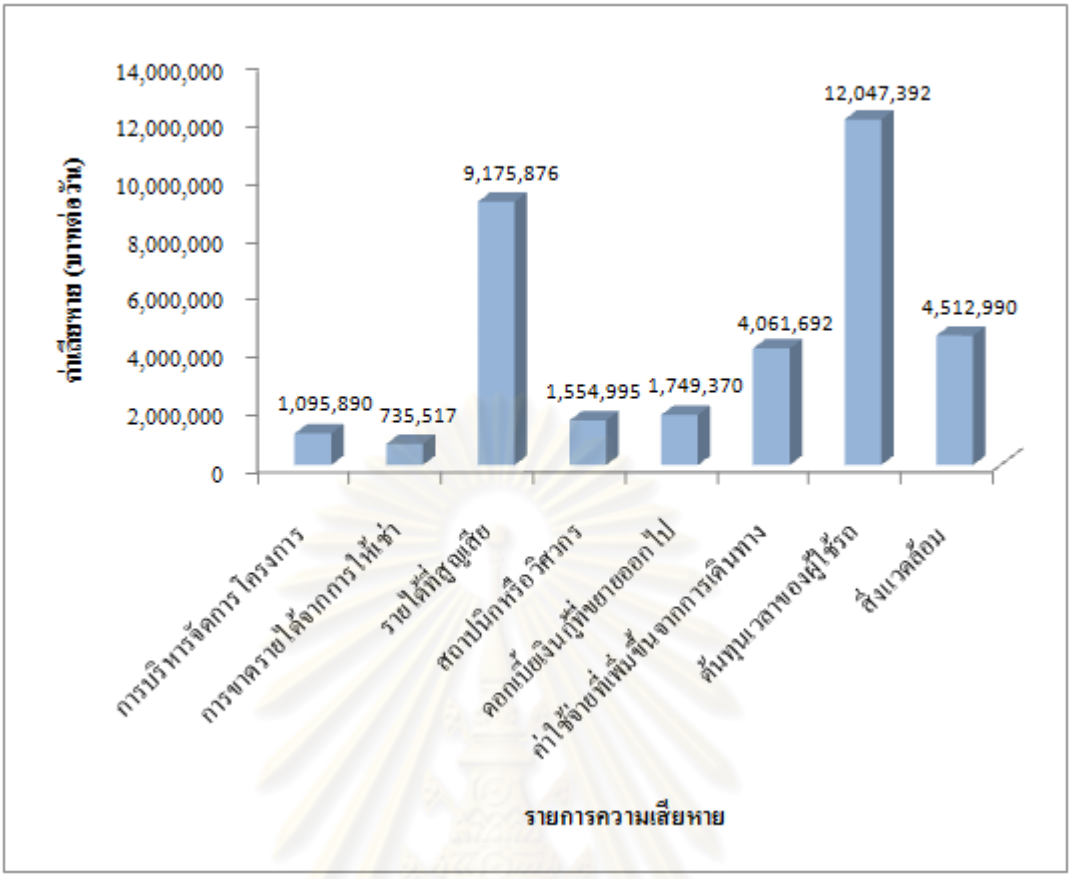
ตารางที่ 6.9 ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดในโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ค่าเสียหาย (บาทต่อวัน)
ความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ	
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ	
1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร	1,095,890
1.2 ค่าโสหุ้ยโครงการ	
รวมความเสียหายหมวดที่ 1	**1,095,890**
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์	
2.1 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า	735,517
2.2 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย	9,175,876
รวมความเสียหายหมวดที่ 2	**9,911,393**
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น	
3.1 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร	1,554,995
รวมความเสียหายหมวดที่ 3	**1,554,995**
4. ความเสียหายด้านการเงิน	
4.1 ค่าเสียหายจากดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป	1,749,370
รวมความเสียหายหมวดที่ 4	**1,749,370**
รวมความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ	**14,311,648**
ความเสียหายที่มีต่อสาธารณะ	
1.1 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเดินทาง	4,061,692
1.2 ค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ	12,047,392
1.3 ค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม	4,512,990
รวมความเสียหายที่มีต่อสาธารณะ	**20,622,074**
รวมความเสียหายทั้งหมด	**34,993,722**

ความเสียหายทั้งหมดจากความล่าช้าของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเท่ากับ 34,933,722 บาทต่อวัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.041 ของมูลค่างานก่อสร้าง แต่การเรียกร้องค่าเสียหายตามสัญญาระบุไว้ร้อยละ 0.1 ของมูลค่าโครงการ ค่าเสียหายที่ได้จากการคำนวณต่ำกว่าค่าเสียหายในสัญญา ความแตกต่างดังกล่าวอาจเป็นเพราะการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาเป็นการประมาณอย่างคร่าวๆ จากร้อยละของมูลค่าโครงการ รวมทั้งการคำนวณในงานวิจัยได้มาจากสูตรตามทฤษฎีและข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณก็มีข้อจำกัดสูง ข้อมูลบางอย่างได้มาจากการประมาณอย่างสมเหตุสมผลเท่านั้น นอกจากนั้น รูปแบบการพิจารณาความเสียหายอาจไม่ครอบคลุมความเสียหายทั้งหมดที่เป็นไปได้ว่าจะเกิดขึ้นเนื่องจากการคำนวณค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดในงานวิจัยไม่รวมความเสียหายด้านมลภาวะทางเสียงและความเสียหายทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามนายจ้างสามารถเรียกร้องความเสียหายได้เท่าที่มีข้อมูลและหลักฐานในการพิสูจน์ความเสียหาย ตัวอย่างการคำนวณนี้แสดงให้เห็นว่านายจ้างต้องสามารถพิสูจน์ความเสียหายได้ตามที่กำหนดไว้ในสัญญาเพื่อป้องกันปัญหาการลดจำนวนลงตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาตรา 383 ในกรณีที่ผู้รับเหมาฟ้องร้องว่าจำนวนที่กำหนดสูงเกินควร นอกจากนั้น ความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าต้องมีการกำหนดค่าเสียหายที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละโครงการเนื่องจากรายการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากความล่าช้าสำหรับแต่ละโครงการย่อมมีความแตกต่างกัน แม้โครงการประเภทเดียวกันก็มีรายการความเสียหายที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและการแบ่งขอบเขตความรับผิดชอบของแต่ละโครงการ



รูปที่ 6.2 การเปรียบเทียบหมวดความเสียหายแต่ละหมวดที่นายจ้างต้องประสบ



รูปที่ 6.3 การเปรียบเทียบค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าแต่ละรายการทั้งหมด

6.3 การเข้าถึงของข้อมูล

การเก็บข้อมูลในส่วนของการร่างสัญญาเกิดข้อจำกัดในการเข้าถึงของข้อมูล สัญญาของหน่วยงานถือเป็นความลับและไม่สะดวกในการให้ดูรายละเอียด บางหน่วยงานสามารถอธิบายให้ฟังอย่างคร่าวๆ บางหน่วยงานอนุญาตให้ดูได้เฉพาะบางเรื่อง การติดต่อสัมภาษณ์ในเรื่องของความเสียหายในงานก่อสร้างเป็นเรื่องที่ไม่ได้ส่งผลที่ดีในความคิดของหน่วยงานส่วนใหญ่ การขอเข้าสัมภาษณ์จึงผ่านกระบวนการของหน่วยงานที่มักใช้ระยะเวลานานโดยเฉพาะหน่วยงานของรัฐ ผู้ดูแลโครงการรถไฟฟ้าที่ศึกษาในบางหน่วยงานไม่ได้เป็นบุคลากรของหน่วยงานแล้ว โดยเฉพาะโครงการที่เสร็จสมบูรณ์นานแล้วอาจไม่เหลือบุคลากรที่ดูแลโครงการที่ศึกษาเลย การสอบถามหรือการเก็บข้อมูลจากบุคลากรที่ไม่ได้เป็นผู้ดูแลโครงการที่แท้จริงอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน

การเลือกโครงการรถไฟฟ้าในการประเมินค่าเสียหายมีข้อจำกัดมากเนื่องจากทุกโครงการไม่ได้เกิดความล่าช้าในส่วนของงานก่อสร้างและบางโครงการสามารถดำเนินงานให้เสร็จได้ภายใน

วันสิ้นสุดโครงการ ดังนั้นการเก็บข้อมูลในการประเมินค่าเสียหายต้องใช้สมมุติฐานที่ว่ารูปแบบค่าเสียหายจะประมาณอย่างไรในกรณีที่โครงการรถไฟฟ้าที่อยู่ในความดูแลของหน่วยงานเกิดความล่าช้า ซึ่งงานวิจัยเลือกโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลในการประเมินค่าเสียหายเนื่องจากการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยให้ความอนุเคราะห์อย่างดีในการให้ข้อมูล

การเก็บข้อมูลในการประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีข้อจำกัดในการเข้าถึง เนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลและเอกสารจำนวนมาก การค้นหาข้อมูลที่ต้องการจึงทำได้ยากและต้องอาศัยเวลาพอสมควร หลักการในการประเมินค่าเสียหายจากสมการที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4 และบทที่ 5 ไม่เป็นไปตามหลักการเนื่องจากข้อมูลที่ต้องการไม่ปรากฏ การคำนวณค่าเสียหายในบางรายการจึงได้มาจากการประมาณของค่าใช้จ่ายที่คาดการณ์ไว้ในการศึกษาทางการเงินเนื่องจากรายงานการศึกษาทางการเงินเป็นแหล่งข้อมูลแหล่งเดียวที่สามารถนำมาใช้ในการประมาณได้อย่างสมเหตุสมผล

6.4 บทสรุป

จากการสำรวจการร่างสัญญาของโครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการปรากฏว่ารายละเอียดที่อาจส่งผลต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีความชัดเจนและไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งใดๆ แต่การร่างสัญญาของเอกชนมีการรวมสูตรการคิดค่าเสียหายไว้อย่างชัดเจน ในขณะที่การร่างสัญญาของรัฐระบุเพียงอัตราค่าเสียหายเท่านั้น แม้สัญญาของโครงการรถไฟฟ้ายังไม่ประสบปัญหาใดๆ ทุกสัญญาไม่มีหลักฐานการต่อรองค่าเสียหายระหว่างนายจ้างและผู้รับเหมาตามหลักการของหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่ควรมีการระบุที่มาที่ไปของจำนวนค่าเสียหายและหลักฐานการต่อรองในสัญญาด้วยเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการฟ้องร้องดำเนินคดี

การประเมินค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเลือกใช้ข้อมูลของโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล โดยมีการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบและความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ โครงร่างความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบได้มาจากการจัดหมวดความเสียหายของ McDonald and Baldwin (1989) ความเสียหายบางรายการจัดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมา ในขณะที่ความเสียหายบางรายการอาจซ้ำซ้อนกับความเสียหายรายการอื่น ดังนั้นความเสียหายที่เกิดต่อนายจ้างสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลคิดเป็น 14,311,648 บาทต่อวัน ซึ่งรายการความเสียหายที่ส่งผลกระทบต่อนายจ้างมากที่สุดคือความเสียหายจากการสูญเสียรายได้จากการให้บริการในหมวดความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ โครงร่างความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะได้มาจากประโยชน์ของรถไฟฟ้าที่นำเสนอโดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย แต่การดำเนินโครงการรถไฟฟ้ามุ่งหวังให้ประชาชนได้รับประโยชน์หลัก 3 ประการ ได้แก่ การประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การประหยัดเวลาในการเดินทางและการลดผลกระทบ

ต่อสิ่งแวดล้อม ความล่าช้าของโครงการย่อมส่งผลให้สูญเสียประโยชน์ ดังนั้นการประเมินค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะจึงมุ่งไปที่ความเสียหายจากการสูญเสียประโยชน์หลักดังกล่าว รายการความเสียหายที่ส่งผลต่อสาธารณะมากที่สุดคือความเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ โดยความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่ส่งผลกระทบต่อสาธารณะทั้งหมดมีค่าสูงถึง 20,622,074 บาทต่อวันหรือร้อยละ 59 ของความเสียหายทั้งหมด

ความเสียหายทั้งหมดจากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 31,519,303 บาทต่อวันหรือคิดเป็นร้อยละ 0.041 ของมูลค่างานก่อสร้าง แต่ความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในสัญญาระบุไว้เป็นร้อยละ 0.1 ของมูลค่างานก่อสร้าง ความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจเป็นเพราะข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูล ค่าเสียหายคำนวณตามหลักการอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมความเสียหายบางรายการที่ไม่สามารถตีค่าเป็นตัวเงินได้ อย่างไรก็ตาม ตัวเลขค่าเสียหายที่เหมาะสมตามหลักการต้องสามารถพิสูจน์ที่มาที่ไปได้ ในกรณีที่มีการฟ้องร้องดำเนินคดี นายจ้างจะมีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายตามที่สามารถพิสูจน์ได้ ดังนั้นการประเมินค่าเสียหายในบทนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียกร้องค่าเสียหายต้องมีการเตรียมการที่พร้อมในเรื่องของข้อมูลเพื่อป้องกันปัญหาการพิสูจน์ความเสียหายได้ต่ำกว่าที่คาดไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

ความน่าจะเป็นในการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการรถไฟฟ้าด้วยการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes

ความน่าจะเป็นถือเป็นศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้ทราบถึงแนวโน้มของเหตุการณ์ต่างๆ ที่อยู่ภายใต้ความไม่แน่นอนและไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งการทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคาดคะเนความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าประกอบด้วยความเสียหายหลายรายการ โอกาสการเกิดความเสียหายแต่ละรายการย่อมไม่เท่ากัน การตระหนักถึงความน่าจะเป็นในการเกิดความเสียหายย่อมถือเป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะรายการความเสียหายที่มีค่าความน่าจะเป็นสูง นอกจากนั้น ค่าความน่าจะเป็นที่ได้สามารถนำไปใช้ในการคำนวณค่า Expected Value เพื่อกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้ ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำทฤษฎีความน่าจะเป็นมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย การนำทฤษฎีดังกล่าวไปเก็บข้อมูลจริง การวิเคราะห์ผลและข้อแนะนำในการนำไปใช้

7.1 การนำการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย

การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในการหาค่าความน่าจะเป็นของรายการความเสียหายและการหาค่าพารามิเตอร์ของสมการ Bayes สำหรับการนำไปหาค่าความน่าจะเป็นได้ใหม่ในอนาคต ผู้วิจัยเลือกใช้ทฤษฎีของ Bayes เนื่องจากทฤษฎีนี้สามารถปรับค่าความน่าจะเป็นให้เหมาะสมกับข้อมูลในขณะนั้นและสามารถใช้กับงานที่มีข้อมูลจำนวนน้อยได้ สมการของ Bayes ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ (1) ความน่าจะเป็นก่อน (2) ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (3) ความน่าจะเป็นหลัง ดังที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2.6

ขั้นตอนแรกคือการพิจารณาเลือกการแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับส่วนประกอบดังกล่าว ซึ่งงานวิจัยนี้มีตัวแปรสุ่ม (y) ที่มีการแจกแจงแบบ Binomial Distribution เนื่องจากผู้วิจัยต้องการหาโอกาสการเกิดความเสีย ดังนั้นลักษณะของข้อมูลที่ต้องการจึงเป็นการพิจารณาว่าแต่ละรายการความเสียหายจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าล่าช้า ดังนั้นผลของการทดลองที่เป็นไปได้จึงมีเพียง 2 ทาง ได้แก่ (1) รายการความเสียหายนั้นมีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าล่าช้า (2) รายการความเสียหายนั้นไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าล่าช้า ซึ่งตรงกับเงื่อนไขของ Binomial Distribution ที่ผลของการทดลองแต่ละครั้งจะมีผลที่เป็นไปได้เพียง 2 ทาง ได้แก่ (1) ผลการทดลองสำเร็จ (2) ผลการทดลองไม่สำเร็จ ซึ่งในที่นี้คำว่า “ความสำเร็จ” หมายถึงผลการทดลองเป็นไปตามที่สนใจ ผู้วิจัยสนใจโอกาสในการเกิดความเสียหายแต่ละรายการ ดังนั้นผลการทดลอง

สำเร็จจึงหมายถึงรายการความเสียหายมีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการล่าช้า ส่วนผลการทดลองไม่สำเร็จจึงหมายถึงรายการความเสียหายไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการล่าช้า เมื่อพิจารณาการแจกแจงที่มีอยู่ในสถิติตามเงื่อนไขแล้ว ตัวแปรสุ่มของงานวิจัยนี้ในเบื้องต้นจึงมีการแจกแจงแบบ Binomial Distribution อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลสามารถนำไปทดสอบว่ามีการแจกแจงแบบ Binomial Distribution จริงหรือไม่ได้โดยการใช้โปรแกรม SPSS17.0 ดังแสดงไว้ในตารางที่ ง-1 และตารางที่ ง-2 (ภาคผนวก ง) ผลการทดสอบปรากฏว่าข้อมูลการเกิดความเสียหายทั้งหมดจากแบบสัมภาษณ์ที่ 2 มีการแจกแจงแบบ Binomial Distribution ดังนั้นจึงเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการเลือกการแจกแจง ดังนั้นความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขจึงมีการแจกแจงแบบ Binomial Distribution เมื่อทราบการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการพิจารณาการแจกแจงของความน่าจะเป็นก่อน (g(¶)) โดย ¶ ของงานวิจัยนี้คือโอกาสการเกิดความเสียหาย ดังนั้น ¶ จึงมีค่าที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1 (0<¶<1) การแจกแจงที่มีตัวแปรสุ่มตั้งแต่ 0 ถึง 1 คือ Beta Distribution ดังนั้นการแจกแจงของความน่าจะเป็นก่อนคือ Beta Distribution

โดยสรุปแล้ว ผู้วิจัยเลือก Beta Distribution และ Binomial Distribution สำหรับความน่าจะเป็นก่อนและความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขตามลำดับ ซึ่งการเลือกฟังก์ชันความน่าจะเป็นเบื้องต้นนั้นมีความสำคัญมากและควรที่จะทำให้การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes สามารถคำนวณได้ไม่ยาก (อโนทัย ตรีวานิช, 2539) การเลือกการแจกแจงดังกล่าวมีส่วนทำให้การคำนวณด้วยทฤษฎีของ Bayes สามารถคำนวณได้ง่ายเนื่องจาก Beta Distribution และ Binomial Distribution มีลักษณะเป็น Conjugate Prior กล่าวคือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นก่อนมีการแจกแจงเช่นเดียวกับฟังก์ชันความน่าจะเป็นหลังดังที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2.6.3 เมื่อนำการแจกแจงที่เลือกไปแทนในสมการของ Bayes สมการสุดท้ายที่ได้จะอยู่ในรูปของสมการที่ 7.1 สมการนี้เป็นสมการหลักในงานวิจัยนี้ในการหาค่าความน่าจะเป็น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความน่าจะเป็นหลังมีการแจกแจงแบบ Beta Distribution เช่นเดียวกับความน่าจะเป็นก่อน การเลือกการแจกแจงแบบนี้มีชื่อเรียกว่า “Bayesian Inference for Binomial Proportion”

$$f(\pi|y) = \frac{1}{B(y+a,n+b-y)}\pi^{y+a-1}(1-\pi)^{n+b-y-1} \qquad (7.1)$$

ความหมายของค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes นั้นขึ้นอยู่กับการเลือกการแจกแจง ตัวแปรสุ่มของงานวิจัยนี้มีการแจกแจงแบบ Binomial Distribution ซึ่งพารามิเตอร์ ¶ หมายถึงค่าความน่าจะเป็นของความสำเร็จ ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นของงานวิจัยนี้จึงหมายความถึงค่าความน่าจะเป็นที่รายการความเสียหายมีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการล่าช้าจากความผิดของผู้รับเหมา

เมื่อพิจารณาสมการที่ 7.1 ปรากฏว่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่ามี 4 ตัวแปร ได้แก่ a, b, n และ y วิธีในการหาค่าความน่าจะเป็นและค่าพารามิเตอร์ทำได้โดยมี 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

(1) การสุ่มค่าพารามิเตอร์ a และ b ค่า a และ b เป็นค่าพารามิเตอร์ที่ส่งผลให้สมการมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับเรื่องที่ศึกษา กล่าวคือ การศึกษาโครงการต่างประเภทกันหรือการศึกษาโครงการประเภทเดียวกันแต่มีการเลือกโครงการแตกต่างกันย่อมส่งผลให้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมมีความแตกต่างกัน ค่า a และ b สามารถหาได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในกรณีที่มีการศึกษาไว้ก่อนแล้ว แต่ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลใดๆ จากการศึกษาในอดีต ค่า a และ b จึงต้องได้มาจากการสุ่ม ซึ่งการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่าไม่มีการศึกษาค่าพารามิเตอร์ของโครงการรถไฟฟ้าในอดีต ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องใช้วิธีการสุ่ม

(2) การหาค่า n และ y ด้วยการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาว่าแต่ละรายการความเสียหายมีโอกาสเกิดขึ้นจริงหรือไม่ ในขั้นตอนนี้จะทำให้ได้ค่า n และ y สำหรับแต่ละรายการความเสียหาย n คือจำนวนครั้งของการทดลอง ในที่นี้ n จึงเป็นจำนวนโครงการรถไฟฟ้าที่ศึกษา กล่าวคือ โครงการรถไฟฟ้าทั้งหมดที่เสร็จสมบูรณ์และเกิดความล่าช้า โครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในประเทศไทยมี 3 โครงการคือโครงการสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา โครงการสายเฉลิมรัชมงคลและโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ดังนั้นการตอบแบบสอบถามจึงประกอบไปด้วยตัวแทนจากแต่ละโครงการ กล่าวคือ แต่ละหน่วยงานส่งตัวแทนมาให้ข้อมูลโครงการละ 1 คน n จึงมีค่าเท่ากับ 3 y คือจำนวนครั้งที่ผลการทดลองเกิดความสำเร็จ ความสำเร็จหมายถึงเป้าหมายที่ต้องการสำรวจ งานวิจัยนี้ต้องการสำรวจว่ารายการความเสียหายแต่ละรายการมีโอกาสเกิดขึ้นหรือไม่เมื่อโครงการรถไฟฟ้าเกิดความล่าช้า ดังนั้น y จึงเป็นจำนวนครั้งที่แต่ละรายการความเสียหายมีโอกาสเกิดขึ้น รายการความเสียหายแต่ละรายการจะได้รับการตอบจากตัวแทนทั้ง 3 โครงการดังกล่าวข้างต้นว่าเกิดหรือไม่ y จึงมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 3 ดังตารางที่ 7.1 ซึ่งทฤษฎีของ Bayes นั้นไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนข้อมูลเนื่องจากทฤษฎีของ Bayes นั้นให้ความคลาดเคลื่อนต่ำเมื่อข้อมูลมีจำนวนน้อย ในทางกลับกัน ทฤษฎีของ Bayes นั้นให้ความคลาดเคลื่อนสูงเมื่อข้อมูลมีจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลเพียง 3 คนนั้นถือว่าเป็นข้อมูลที่น้อยมาก แต่สาเหตุเป็นเพราะข้อจำกัดทางข้อมูลเนื่องจากผู้ที่สามารถให้ข้อมูลการเกิดความเสียหายที่กระทบต่อทั้งนายจ้างและสาธารณะนั้นต้องเป็นผู้ที่ดูแลและบริหารโครงการโดยรวม นอกจากนั้น โครงการที่ศึกษาบางโครงการเสร็จสมบูรณ์ไปนานมากแล้ว บุคลากรที่เป็นผู้ดูแลและบริหารโครงการไม่ได้ทำงานให้กับทางหน่วยงานแล้ว ดังนั้นข้อจำกัดนี้จึงทำให้ข้อมูลที่ได้มีจำนวนน้อย

ตารางที่ 7.1 ตัวอย่างการหาค่า n และ y จากแบบสอบถามการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้า

รายการความเสียหายที่	จำนวนการทดลองสุ่ม (n=3)			จำนวนครั้งของความเสียหายที่เกิดขึ้น (y)
	บีทีเอส	รฟม.	รฟท.	
1	-	-	-	0
2	✓	-	-	1
3	✓	✓	-	2
4	✓	✓	✓	3

(3) การนำค่าที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานดังสมการที่ 7.2 และสมการที่ 7.3 ตามลำดับ สมการดังกล่าวได้มาจากการแทนค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากความน่าจะเป็นหลังในสูตรการหาค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ Beta Distribution ค่า a และ b เป็นค่าพารามิเตอร์ของความน่าจะเป็นก่อน แต่ค่า a′ และ b′ คือค่าพารามิเตอร์ของความน่าจะเป็นหลัง ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่ a′= y+a และ b′ = n+b–y ดังนั้นการหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจึงสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของ a และ b ได้โดยการใช้ความสัมพันธ์ดังกล่าว ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้คือค่าความน่าจะเป็นที่ต้องการศึกษา ซึ่งการเลือกการแจกแจงด้วยวิธี Conjugate Prior ส่งผลให้การคำนวณได้ง่าย ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นจึงสามารถคำนวณจากสมการได้โดยตรง

$$\pi_0 = \frac{a'}{(a'+b')} = \frac{y+a}{(y+a)+(n+b-y)} \tag{7.2}$$

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{a'b'}{(a'+b')^2\,(a'+b'+1')}} = \sqrt{\frac{(y+a)(n+b-y)}{\{(y+a)+(n+b-y)^2\}\{(y+a)+(n+b-y)+1\}}} \tag{7.3}$$

(4) การตรวจสอบหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับงานวิจัยโดยการพิจารณาจากค่า Deviance Information Criterion (DIC) ค่า DIC ได้มีการนำเสนอโดย Spiegelhalter et al. (2002) ในการวัดการเปรียบเทียบของแบบจำลองและความเหมาะสม (Ntzoufras, 2009) ซึ่งถือว่าเป็นวิธีทางสถิติที่มีการใช้อย่างกว้างขวางในการเปรียบเทียบแบบจำลองที่ได้จากการใช้กฎของ Bayes การ

เลือกแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบค่า DIC มีหลักการว่าแบบจำลองที่มีค่า DIC น้อยกว่าจะถือว่ามีความเหมาะสมกว่าและดีกว่า ในกรณีที่ความแตกต่างของค่า DIC มากกว่า 7-10 ความแตกต่างดังกล่าวจะแสดงว่าแบบจำลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและแบบจำลองที่มีค่า DIC ต่ำกว่าย่อมเหมาะสม แต่ในกรณีที่ค่า DIC มีความแตกต่างกันเพียง 5.5 ความแตกต่างดังกล่าวก็ยังถือว่ามากพอในการเลือกแบบจำลองที่มีค่า DIC ต่ำกว่าได้อย่างสมเหตุสมผล (Holsinger, 2010) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้ค่า DIC ในการพิจารณาหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งการคำนวณค่า DIC นั้นมีความซับซ้อนและมีลักษณะการคำนวณแบบวนซ้ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้โปรแกรม WinBUGS14 ซึ่งการประมวลผลของโปรแกรมจะทำการคำนวณค่า DIC ให้ด้วย ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงเป็นการเปรียบเทียบค่า DIC ว่ามีค่าต่ำที่สุดหรือไม่โดยการเปรียบเทียบกับค่า DIC ที่ได้ก่อนหน้านี้เนื่องจากขั้นตอนที่กล่าวมาจะมีการวนซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 3 จนกว่าจะได้ค่า DIC ต่ำที่สุด เมื่อได้ค่า DIC ต่ำที่สุด ค่าพารามิเตอร์ a และ b ที่ทำให้ได้ค่า DIC ต่ำที่สุดย่อมมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสมการของ Bayes ค่าเฉลี่ยที่ได้จากค่าพารามิเตอร์ที่เลือกคือค่าความน่าจะเป็นสำหรับรายการความเสียหายนั้นๆ

โดยสรุปแล้ว ขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นขั้นตอนในการหาค่าความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละรายการความเสียหาย ดังนั้นความเสียหาย 1 รายการจะมีการสุ่มค่า a และ b พร้อมทั้งการเก็บค่า n และ y เพื่อนำไปคำนวณค่าเฉลี่ยและค่า DIC เมื่อค่า DIC ที่ได้ยังไม่ต่ำที่สุด ค่า a และ b จะมีการสุ่มใหม่ไปจนกว่าจะได้ค่า DIC ต่ำที่สุด ดังนั้นความเสียหาย 1 รายการอาจมีการสุ่มค่า a และ b หลายครั้ง ซึ่งจะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยและค่า DIC หลายค่าสำหรับความเสียหายเพียงรายการเดียว การเลือกค่า a และ b ที่เหมาะสมทำได้โดยการเลือกค่า a และ b ที่ทำให้ค่า DIC ต่ำที่สุด

ประโยชน์ที่ได้จากการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes คือค่าความน่าจะเป็นสามารถปรับให้เหมาะสมต่อสถานการณ์ได้ กล่าวคือ ค่าความน่าจะเป็นและค่าพารามิเตอร์สำหรับโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบันสามารถหาได้จากการเก็บข้อมูลของงานวิจัยนี้ แต่การยึดถือค่าความน่าจะเป็นจากการศึกษาใดๆ ไปตลอดอาจไม่ถูกต้องเนื่องจากค่าความน่าจะเป็นย่อมเปลี่ยนแปลงได้เสมอตามข้อมูล เหตุการณ์หรือประสบการณ์ที่เปลี่ยนไปตามสถานการณ์ ผู้สำรวจสามารถหาค่าความน่าจะเป็นได้ใหม่โดยการเก็บข้อมูล (y) ใหม่และใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัย ซึ่งค่าความน่าจะเป็นย่อมเปลี่ยนเมื่อข้อมูล (y) เปลี่ยนตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นจึงมีความเหมาะสมมากขึ้น นอกจากนี้ ในกรณีที่ประเทศไทยมีโครงการรถไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปใช้ได้ 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 ผู้สำรวจต้องการศึกษาโครงการรถไฟฟ้า 3 โครงการนี้ร่วมกับโครงการรถไฟฟ้าอื่นๆ เพิ่มเข้ามา ผู้สำรวจสามารถนำค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยนี้ไปใช้ได้ โดยค่า n และค่า y ได้มาจากการรวมข้อมูลของโครงการรถไฟฟ้าอื่นๆ ที่ต้องมีการเก็บข้อมูลใหม่กับข้อมูลของโครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการจากงานวิจัย

นี้ กรณีที่ 2 ผู้สำรวจต้องการศึกษาโครงการรถไฟฟ้าอื่นๆ ที่ไม่ใช่โครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการนี้ ค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้เพื่อจำกัดขอบเขตของค่าพารามิเตอร์ ผู้สำรวจสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ใหม่ได้โดยมีงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐาน นอกจากนั้น ผู้สำรวจสามารถนำค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยนี้ไปใช้คำนวณได้ ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยสามารถนำไปเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วยค่าพารามิเตอร์ของผู้สำรวจได้ด้วยการใช้หลักการของ DIC อย่างไรก็ตาม เมื่อต้องการปรับค่าพารามิเตอร์ใหม่ ผู้สำรวจต้องมีการเก็บข้อมูลใหม่ตามขั้นตอนที่ได้แสดงไว้ข้างต้นเพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับโครงการที่ศึกษา การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เสมอกับทุกสถานการณ์

การใช้ทฤษฎีของ Bayes ส่งผลให้ได้ค่าความน่าจะเป็นที่มีความละเอียดถูกต้องมากขึ้น ในกรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่ารายการความเสียหายดังกล่าวไม่มีโอกาสเกิดขึ้นทุกคน การคำนวณค่าความน่าจะเป็นแบบวิธีดั้งเดิม (Classical) จะได้ค่าเป็น 0 แต่การคำนวณความน่าจะเป็นแบบ Bayes จะไม่ให้ค่าเป็น 0 เช่น ทุกคนย่อมไม่รู้จักสึนามิจนกระทั่งเหตุการณ์ได้เกิดขึ้นจริง ดังนั้นการสำรวจตามแบบวิธีดั้งเดิมย่อมให้ค่าเป็น 0 กล่าวคือ เหตุการณ์สึนามิไม่มีโอกาสเกิดขึ้นได้เลย ซึ่งขัดกับความเป็นจริง ดังนั้นทฤษฎีของ Bayes จึงให้ค่าที่ถูกต้องกว่า ข้อเสียข้อเดียวของทฤษฎีของ Bayes คือผลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนสูงขึ้นตามจำนวนของข้อมูลที่มากเกินไป อย่างไรก็ตาม การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes เป็นการอนุมานทางสถิติที่เหมาะสมกับงานวิจัยที่มีค่า n ต่ำ เนื่องจากการอนุมานทางสถิติเป็นการหาหลักการจากการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปใช้ในการประมาณประชากร ดังนั้นการกำหนดค่า n จึงขึ้นอยู่กับการกำหนดของผู้วิจัย ซึ่งงานวิจัยนี้ศึกษาความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในขณะนี้ ซึ่งมีเพียง 3 โครงการเท่านั้น ทฤษฎีของ Bayes จึงมีความเหมาะสมกับงานวิจัยนี้มากที่สุด

7.2 การเก็บข้อมูลการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้า

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อหาว่าแต่ละรายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้เกิดขึ้นจริงหรือไม่ในแต่ละโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว แต่ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลคือโครงการรถไฟฟ้าในประเทศไทยที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมีเพียง 3 โครงการ ได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล และโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ การก่อสร้างของแต่ละโครงการรถไฟฟ้าภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกันส่งผลให้ผลการดำเนินงานแตกต่างกัน กล่าวคือ (1) โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษาสามารถดำเนินการก่อสร้างได้เสร็จก่อนระยะเวลาที่กำหนด (2) โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลเกิดความล่าช้าจริง แต่ความล่าช้าดังกล่าวเกิดขึ้นในขั้นตอนของการสัมปทาน ความล่าช้าไม่ได้เกิดจากความผิดของผู้รับเหมา ซึ่งงานวิจัยมุ่งศึกษาความ

เสียหายที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมา (3) โครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเกิดความล่าช้าในส่วนของงานไฟฟ้าเครื่องกล ดังนั้นการเก็บแบบสอบถามจึงใช้เงื่อนไขที่ว่าผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นในกรณีที่โครงการรถไฟฟ้าที่อยู่ในความดูแลของหน่วยงานเกิดความล่าช้าเนื่องจากความผิดของผู้รับเหมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลมาจากเงื่อนไขเดียวกันและสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกันได้

ข้อมูลการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าได้มาจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชุด โดยชุดที่ 1 เป็นแบบสอบถามโอกาสการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบและชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามโอกาสการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่กระทบต่อสาธารณะ โครงร่างแบบสอบถามชุดที่ 1 ได้มาจากการจัดหมวดหมู่ความเสียหายตามแบบของ McDonald and Baldwin (1989) ดังตารางที่ ข-1 (ภาคผนวก ข) โครงร่างแบบสอบถามชุดที่ 2 ได้มาจากประโยชน์ของโครงการรถไฟฟ้าที่นำเสนอโดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยดังตารางที่ ข-2 (ภาคผนวก ข)

แบบสอบถามทั้ง 2 ชุดได้รับการตอบแบบสอบถามตามจริงว่ารายการความเสียหายใดบ้างที่จะเกิดขึ้นสำหรับโครงการรถไฟฟ้าที่อยู่ในความดูแลของหน่วยงาน ดังนั้นการเก็บข้อมูลจึงได้รับความอนุเคราะห์จากตัวแทนของแต่ละหน่วยงาน คุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามคือผู้บริหารและอำนวยการโครงการรถไฟฟ้าโดยตรงดังตารางที่ 7.2 ผลการตอบแบบสอบถามสามารถแสดงได้ดังตารางที่ ค-1 และตารางที่ ค-2 (ภาคผนวก ค) เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นที่ความเสียหายจะเกิดขึ้นตามหลักการที่กล่าวมาทั้งหมด

การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 นี้ได้รับการแนะนำเพิ่มเติมจากผู้อำนวยการโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิว่าหน่วยงานไม่ได้มีหน้าที่เพียงดำเนินโครงการให้เสร็จสมบูรณ์เท่านั้น แต่หน่วยงานต้องดำเนินโครงการที่เสร็จสมบูรณ์ให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการด้วย ดังนั้นความเสียหายจากความล่าช้าจึงวัดได้ยาก ผลที่ได้จากการเสร็จสมบูรณ์ของโครงการมีทั้งผลผลิต (Output) และผลลัพธ์ (Outcome) ผลผลิตคือสิ่งที่ได้จากโครงการโดยตรง ซึ่งในที่นี้ก็คือการรับส่งผู้โดยสาร แต่ผลลัพธ์คือสิ่งที่ได้จากโครงการทางอ้อม ดังนั้นการวัดความเสียหายจะวัดที่จำนวนผู้โดยสารไม่ได้ แต่ความเสียหายต้องวัดที่การสูญเสียผลประโยชน์ ผลลัพธ์จากโครงการรถไฟฟ้าช่วยให้ประชาชนเดินทางได้ในระยะเวลาที่สั้นลง ทำให้ประชาชนมีเวลาให้กับครอบครัวและกิจกรรมอื่นๆ มากขึ้น ทำให้สุขภาพจิตดีขึ้น นอกจากนั้นความปลอดภัยถือว่าเป็นเรื่องสำคัญที่สุดในการขนส่ง ซึ่งโครงการรถไฟฟ้าสามารถตอบสนองได้ดี

ตารางที่ 7.2 ผู้ตอบแบบสอบถามการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมา

โครงการรถไฟฟ้า	หน่วยงาน	ผู้ให้ข้อมูล	ตำแหน่ง
โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล	การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย	คุณกิตติกร ตันเปาว์	ผู้อำนวยการกองแผนกบริหารงานก่อสร้าง 1
โครงการรถไฟฟ้าสายเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	การรถไฟแห่งประเทศไทย	คุณสิทธิชัย บุญเสริมสุข	ผู้อำนวยการโครงการ
โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนม-พรรษา	บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	คุณธีระ ตระกูลเงิน	ผู้จัดการแผนกประสานงานและควบคุมโครงการ

7.3 การนำข้อมูลจากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ตามกฎของ Bayes

การนำการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยตามหัวข้อที่ 7.1 สามารถทำให้ง่ายขึ้นด้วยการใช้โปรแกรม WinBUGS14 เนื่องจากหลักการในการเลือกค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมต้องพิจารณาจากค่า DIC ซึ่งการคำนวณค่อนข้างซับซ้อนและมีลักษณะแบบวนซ้ำ ดังนั้นการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 ทำให้ได้ค่า DIC ที่ต้องการโดยไม่ต้องคำนวณ ข้อมูลที่ต้องใส่ในโปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การสุ่มค่าพารามิเตอร์ a, b ของ Beta Distribution และการใส่ค่า n, y ของ Binomial Distribution ค่า n และ y สามารถหาได้จากการเก็บข้อมูลในหัวข้อที่ 7.2 โดยค่า n มีค่าเท่ากับ 3 ส่วนค่า y จะเท่ากับ 0 และ 1 สำหรับรายการความเสียหายที่ไม่มีโอกาสเกิดขึ้นและรายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นตามลำดับ เช่น รายการความเสียหายมีผู้ตอบแบบสอบถามว่า ไม่เกิด, เกิด, ไม่เกิด ดังนั้นการใส่ค่า y เท่ากับ 0, 1,0 ตามลำดับ การประมวลผลด้วยโปรแกรมแต่ละครั้งจะเกิดขึ้นเมื่อการใส่ค่า y แตกต่างไปจากเดิม ดังนั้นรายการความเสียหายที่มีข้อมูลเหมือนกันย่อมจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การประมวลผลด้วยโปรแกรมจึงแบ่งออกได้ 6 กรณีดังตารางที่ 7.3 เช่น ในกรณีที่ 1 คือกลุ่มของรายการความเสียหายที่ทั้ง 3 หน่วยงานตอบว่ามีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการล่าช้า ดังนั้นค่า y จึงมีค่าเท่ากับ 1,1,1 ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามได้แสดงไว้ในตารางที่ ค-1 และตารางที่ ค-2 (ภาคผนวก ค) ผลจากการใช้โปรแกรม WinBUGS14 ในการประมวลผลแต่ละครั้งจะได้ค่าที่ต้องการ 3 ค่า ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า DIC การใส่ค่า y ในแต่ละกรณีจะมีการสุ่มค่าพารามิเตอร์ a และ b ไปเรื่อยๆ

จนกว่าจะปรากฏค่า DIC ที่ต่ำที่สุดดังรูปที่ 7.1 ผลการใช้โปรแกรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ จ-1 (ภาคผนวก จ)

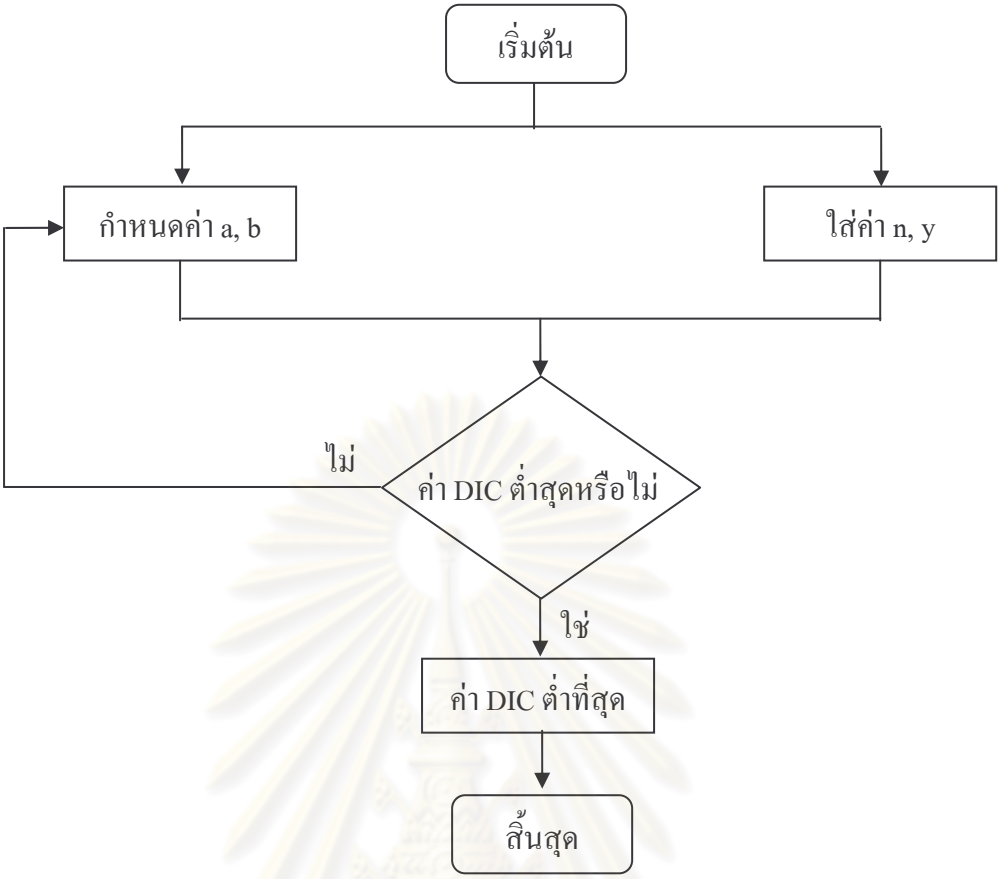
ตารางที่ 7.3 การจัดกลุ่มข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14

แบบสอบถามชุดที่	รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหายที่เกิดขึ้น (Y)		
		บีทีเอส	รฟม.	รฟท.
	<u>กรณีที่ 1</u>	1	1	1
1	1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร			
1	1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว			
1	2.2 ค่าเสียหายด้านขาดรายได้จากการให้เช่า			
1	2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ			
1	2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย			
1	2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน			
1	3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร			
1	4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป			
2	1.1 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถ			
2	1.2 ค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ			
2	2.1 ค่าเสียหายด้านมลภาวะเป็นพิษ			
2	2.2 ค่าเสียหายด้านมลภาวะทางเสียง			
2	3.1 ค่าเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัว			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.3 การจัดกลุ่มข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 (ต่อ)

แบบสอบถามชุดที่	รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหายที่เกิดขึ้น (Y)		
		บีทีเอส	รฟม.	รฟท.
2	3.3 การขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจทั้งภายในสถานีและบริเวณใกล้เคียง			
1	**<u>กรณีที่ 2</u>** 1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง	0	1	1
1 1	**<u>กรณีที่ 3</u>** 1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป 1.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์	0	0	1
1	**<u>กรณีที่ 4</u>** 2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	1	1	0
1	**<u>กรณีที่ 5</u>** 3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น	0	1	0
1 2 2	**<u>กรณีที่ 6</u>** 4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น 1.3 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ 3.2 การสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์	1	0	1



รูปที่ 7.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้โปรแกรม WinBUGS14 สำหรับงานวิจัย

แต่ละรายการความเสียหายจะปรากฏค่า a และ b ที่เหมาะสมพร้อมกับค่าเฉลี่ยดังที่สรุปไว้ในตารางที่ 7.4 และตารางที่ 7.5 ค่าเฉลี่ยดังกล่าวถือเป็นค่าความน่าจะเป็นหลังตามทฤษฎีของ Bayes ค่า a และ b ที่ได้จากการประมวลผลจะนำไปใส่ในสมการที่ 7.1 ซึ่งได้มาจากการพิสูจน์ในหัวข้อที่ 2.6 ดังนั้นสมการดังกล่าวจะมีตัวแปรที่ไม่ทราบค่าเหลืออยู่ 2 ตัวแปรคือ n และ y สำหรับการนำไปใช้ได้ในอนาคต กล่าวคือ ในกรณีที่ต้องการสำรวจโอกาสการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการรถไฟฟ้าในขณะที่โครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์มีเพียง 3 โครงการตามข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผู้สำรวจสามารถนำค่า a และ b สำหรับแต่ละรายการความเสียหายไปใช้ได้เลย โดยสำรวจเพียงค่า n และ y เพิ่มเติมเท่านั้น ผู้สำรวจก็จะสามารถหาค่าความน่าจะเป็นได้ อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ต้องการสำรวจโอกาสการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับโครงการรถไฟฟ้าในขณะที่มีโครงการรถไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์แล้วมากกว่า 3 โครงการในอนาคต ผู้สำรวจต้องมีการประมวลผลหาค่า a และ b ที่เหมาะสมใหม่จากข้อมูลที่สำรวจได้ในขณะนั้นตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้นำเสนอไว้ โดยสรุปแล้ว การอนุมานทางสถิติแบบ Bayes สำหรับงานวิจัยนี้สามารถสรุปขั้นตอนได้ดังรูปที่ 7.2

ตารางที่ 7.4 สรุปค่าความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละรายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาที่นายจ้างต้องประสบสำหรับโครงการรถไฟฟ้า

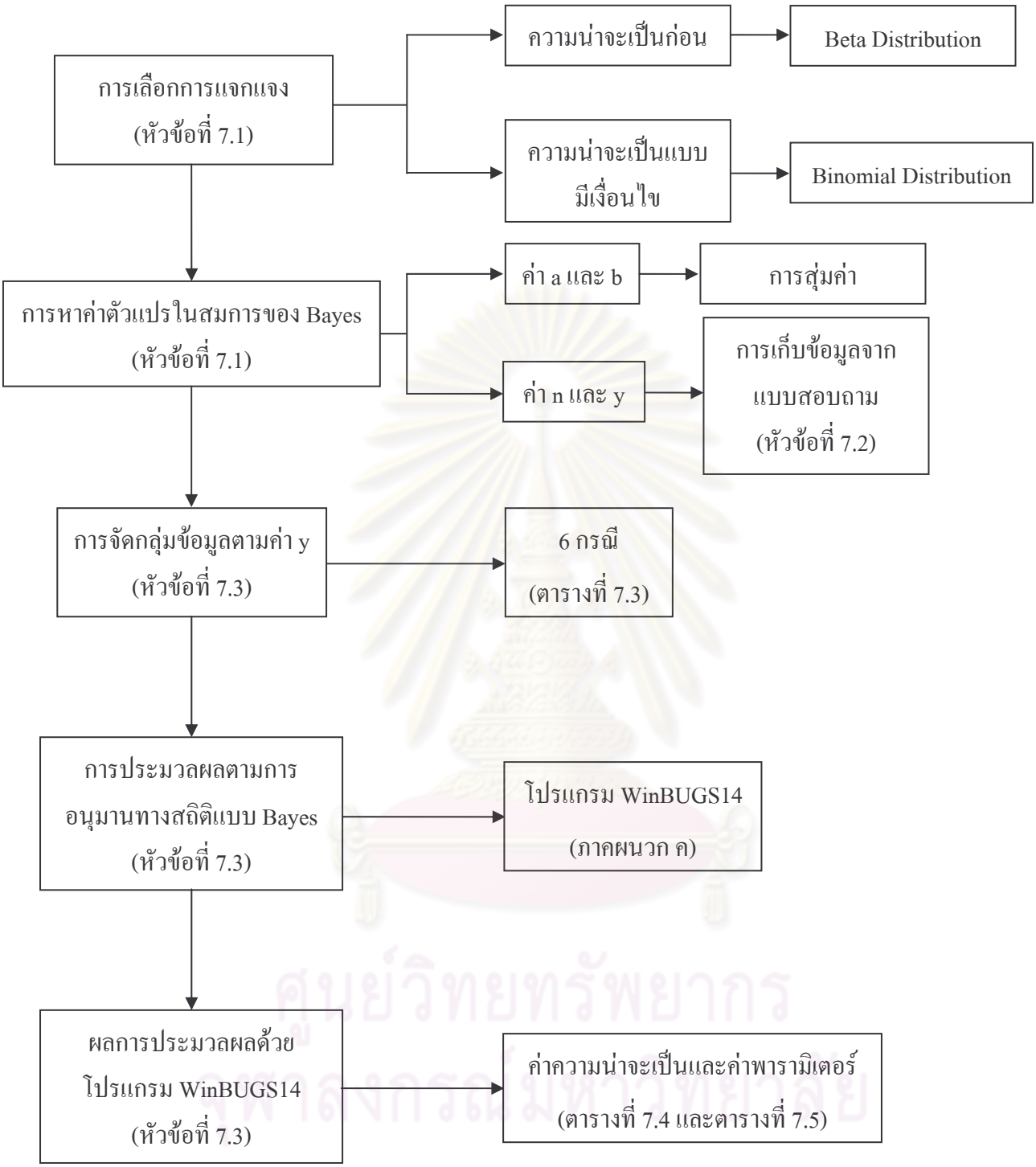
รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	a	b	DIC	Prob.
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ				
1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร	1	0.5	0.884	0.8893
1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว	1	0.5	0.884	0.8893
1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง	1	1.212	5.110	0.5758
1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป	1	3	4.878	0.2859
1.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์	1	3	4.878	0.2859
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์				
2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	2.75	1	4.879	0.7035
2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า	1	0.5	0.884	0.8893
2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ	1	0.5	0.884	0.8893
2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย	1	0.5	0.884	0.8893
2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน	1	0.5	0.884	0.8893
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น				
3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น	1	3	4.878	0.2859
3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร	1	0.5	0.884	0.8893
4. ความเสียหายด้านการเงิน				
4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป	1	0.5	0.884	0.8893
4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น	1	1.188	5.110	0.5783

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.5 สรุปค่าความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละรายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาที่กระทบต่อสาธารณะสำหรับโครงการรถไฟฟ้า

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	a	b	DIC	Prob.
1. ความเสียหายด้านค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน				
1.1 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถ	1	0.5	0.884	0.8893
1.2 ค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ	1	0.5	0.884	0.8893
1.3 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ	1	1.188	5.110	0.5783
2. ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม				
2.1 ค่าเสียหายด้านมลภาวะเป็นพิษ	1	0.5	0.884	0.8893
2.2 ค่าเสียหายด้านมลภาวะทางเสียง	1	0.5	0.884	0.8893
3. ความเสียหายทางเศรษฐกิจ				
3.1 ค่าเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัว	1	0.5	0.884	0.8893
3.2 การสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์	1	1.188	5.110	0.5783
3.3 การขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจทั้งภายในสถานีและบริเวณใกล้เคียง	1	0.5	0.884	0.8893

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



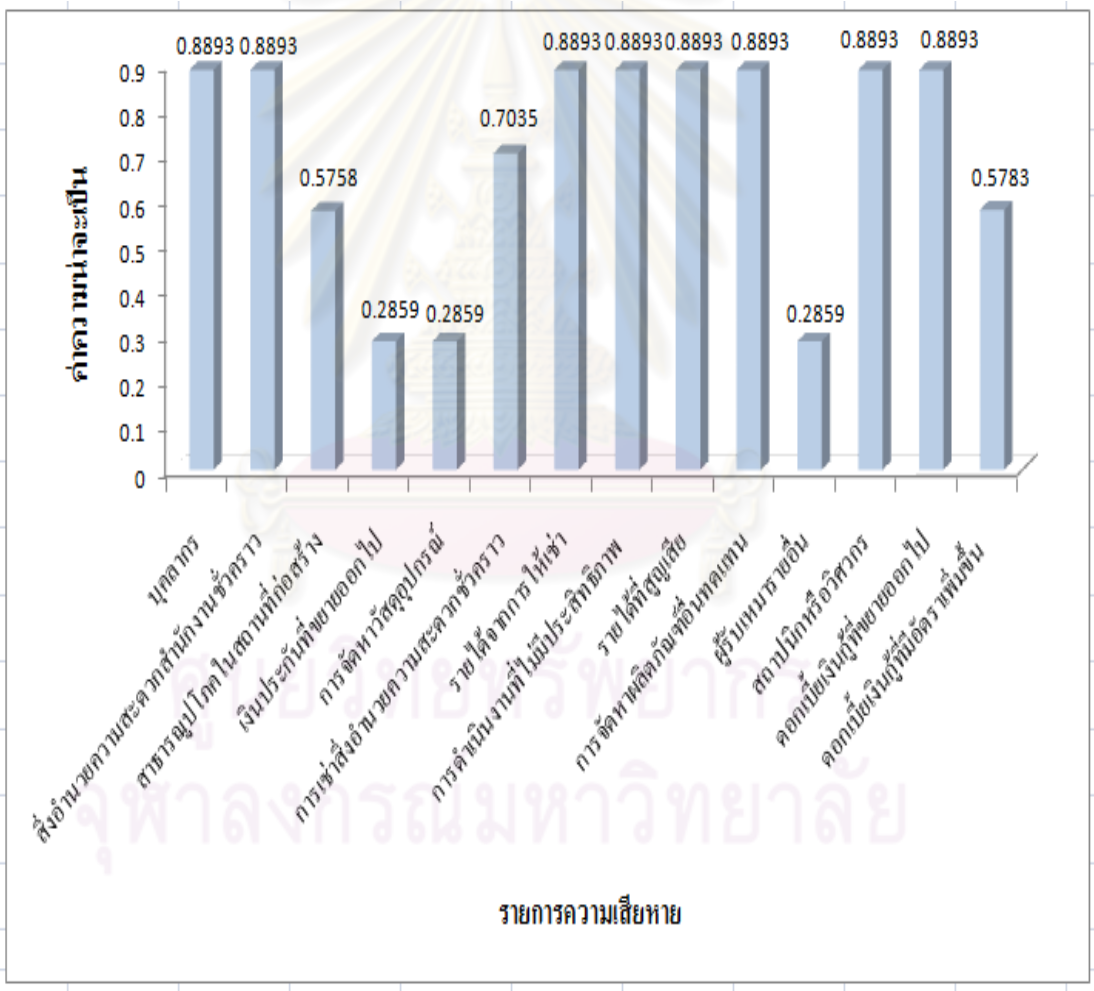
รูปที่ 7.2 สรุปขั้นตอนการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes สำหรับงานวิจัย

7.4 การวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็น

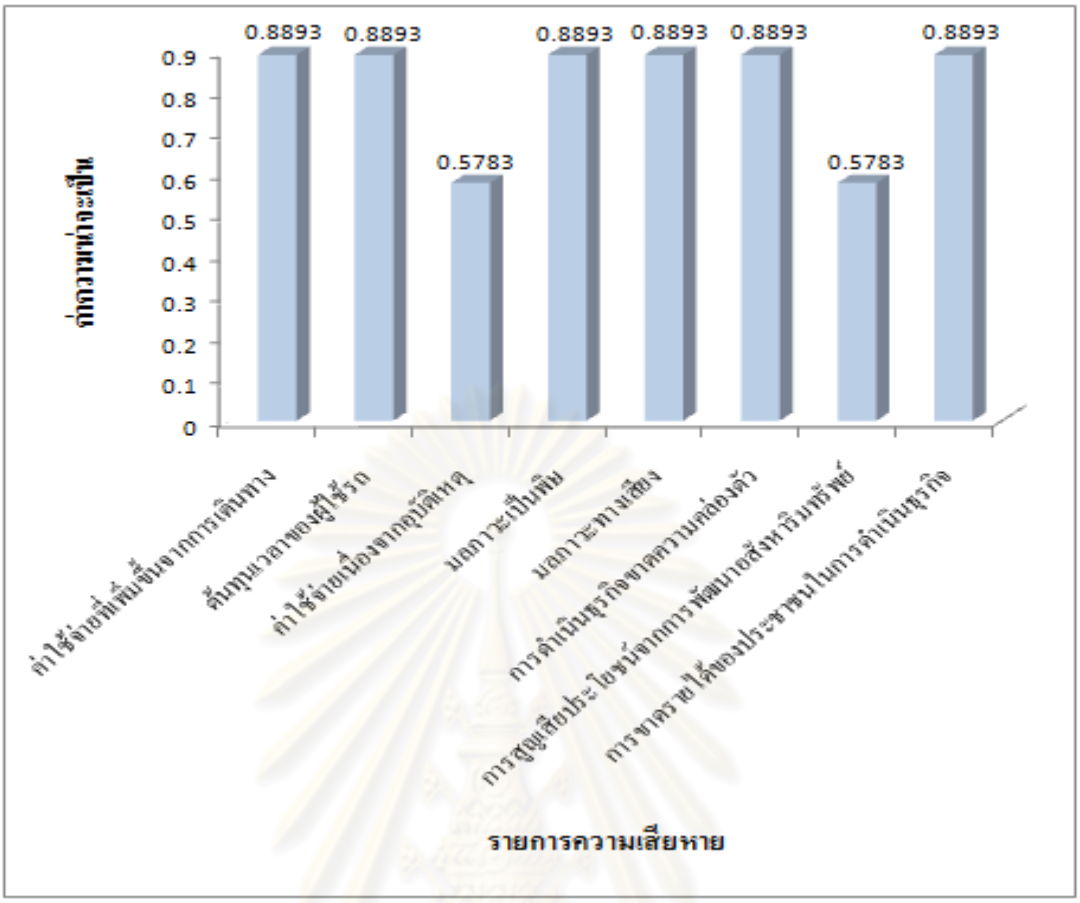
ค่าความน่าจะเป็นทั้งหมดสำหรับรายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบกับรายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะสามารถแสดงได้ในรูปที่ 7.3 และรูปที่ 7.4 ตามลำดับ เมื่อพิจารณารูปที่ 7.3 ปรากฏว่ารายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดน้อยที่สุดได้แก่ ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น สาเหตุอาจเป็นเพราะว่าค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไปและค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์มักจัดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมา ส่วนค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่นมีโอกาสเกิดได้น้อยเนื่องจากการบริหารงานโครงการรถไฟฟ้ามีการติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลให้ทุกฝ่ายสามารถเล็งเห็นถึงความล่าช้าที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นการเร่งงานหรือการปรับแผนงานจึงมีส่วนช่วยให้ความเสียหายจากการทำงานระหว่างผู้รับเหมาหลายรายมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยลง ส่วนความเสียหายรายการอื่นๆ ที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงมักเป็นรายการความเสียหายที่มีค่าใช้จ่ายแปรผันตามเวลา เช่น ค่าเสียหายด้านบุคลากร ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร ความล่าช้าจึงส่งผลให้รายการความเสียหายดังกล่าวมีโอกาสเกิดขึ้นสูงมาก ส่วนหมวดความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์มีค่าความน่าจะเป็นสูงมากทุกรายการความเสียหายเนื่องจากประโยชน์ที่ควรได้รับจากการเปิดโครงการย่อมกลายเป็นความเสียหายทันทีที่ไม่สามารถเปิดโครงการได้ จึงส่งผลให้โอกาสการเกิดรายการความเสียหายที่อยู่ในหมวดดังกล่าวสูงทั้งหมด หมวดความเสียหายด้านการเงินก็มีค่าความน่าจะเป็นสูงเนื่องจากการจัดการด้านการเงินมีเงื่อนไขที่กำหนดแน่นอน ความล่าช้าย่อมก่อให้เกิดความเสียหายทันที แต่ในส่วนของค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขสัญญาเงินกู้ของแต่ละโครงการ

เมื่อพิจารณารูปที่ 7.4 ปรากฏว่ารายการความเสียหายส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงที่สุด ค่าใช้จ่ายในการใช้รถและต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถจัดอยู่ในกลุ่มดังกล่าว ซึ่งอาจเป็นเพราะการเปลี่ยนการเดินทางของประชาชนจากรถยนต์เป็นรถไฟฟ้าสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการใช้เดินทางได้สูง ซึ่งถือเป็นเป้าหมายหลักของโครงการรถไฟฟ้า ทั้ง 2 เรื่องนี้จึงจัดอยู่ในอันดับต้นๆ ส่วนค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุมีค่าความน่าจะเป็นประมาณร้อยละ 50 เนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุนั้นถือว่าเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดและมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง แม้หน่วยงานจะพยายามหาทางป้องกันหรือลดการเกิดอุบัติเหตุในช่วงที่มีการก่อสร้าง แต่ปัจจัยภายนอกยังส่งผลให้โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุได้ หมวดความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อมก็จัดอยู่ในกลุ่มที่มีโอกาสการเกิดสูงที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากการที่โครงการรถไฟฟ้าสามารถลดจำนวนรถยนต์ได้จำนวนมาก สิ่งแวดล้อมที่ต้องได้รับผลกระทบจากการจราจรย่อมได้รับการบรรเทา เมื่อพิจารณาค่าความน่าจะเป็นในหมวดความเสียหายทางเศรษฐกิจ รายการความ

เสียหายที่มีค่าความน่าจะเป็นสูง ได้แก่ ความเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัวและการขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจ สาเหตุอาจเป็นเพราะระบบขนส่งมีส่วนช่วยในการติดต่อสื่อสารและการเข้าถึง จึงส่งผลโดยตรงต่อการดำเนินธุรกิจ นอกจากนั้น ประชาชนที่มุ่งหวังในการสร้างรายได้บริเวณโดยรอบสถานีรถไฟฟ้าก็ได้รับผลกระทบโดยตรง ส่วนการสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ไม่ได้อยู่ในกลุ่มที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงที่สุด เนื่องจากความล่าช้าของโครงการรถไฟฟ้าอาจมีผลกระทบบ้าง แต่ความล่าช้าดังกล่าวไม่ได้มีผลให้การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์หยุดชะงักลง ในระหว่างที่โครงการล่าช้า การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ยังคงดำเนินต่อไปได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของอสังหาริมทรัพย์ด้วย อย่างไรก็ตาม ค่าความน่าจะเป็นของรายการความเสียหายนี้สูงกว่าร้อยละ 50 จึงมีโอกาสในการเกิดความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 7.3 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นสำหรับรายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ



รูปที่ 7.4 การเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นสำหรับรายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ

นอกจากการนำค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยไปใช้คำนวณค่าความน่าจะเป็นในอนาคตแล้ว ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปคำนวณค่า Expected Value ได้เนื่องจากโอกาสการเกิดความเสียหายของแต่ละรายการความเสียหายย่อมไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องใช้ค่าความน่าจะเป็นในการคำนวณค่าความคาดหวัง โดยการแทนค่าลงไปในสมการที่ 7.4 โดยที่ P_i คือโอกาสการเกิดความเสียหายของรายการความเสียหายที่ i ส่วน X_i คือค่าเสียหายที่ได้จากการคำนวณของรายการความเสียหายที่ i อย่างไรก็ตาม การนำค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปใช้ต้องตระหนักว่าค่าความน่าจะเป็นที่ได้นั้นมาจากการให้ข้อมูลของผู้ดูแลและบริหารโครงการเพียง 3 ท่านเท่านั้น ผลที่ตามมาคือค่าความน่าจะเป็นของรายการความเสียหายหลายรายการมีค่าเท่ากัน เนื่องจากจำนวนผู้ให้ข้อมูลน้อย ความแตกต่างของค่าความน่าจะเป็นจึงน้อย แต่ถ้ามีผู้ให้ข้อมูลมากขึ้น ค่าความน่าจะเป็นที่ได้ย่อมมีความหลากหลายและความน่าเชื่อถือมากกว่านี้ นอกจากนั้น ค่าความน่าจะเป็นย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงแนะนำให้ผู้ที่ต้องการทราบโอกาสการเกิดความเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมานั้นอาจเก็บข้อมูลเพิ่มจากโครงการรถไฟฟ้าในอนาคตด้วยเนื่องจากจำนวนข้อมูลที่มากขึ้นย่อมมีส่วนช่วยให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

$$\text{Expected Value} = \sum P_i X_i \qquad (7.4)$$

7.5 บทสรุป

ในบทที่ 7 ได้ทำการศึกษาโอกาสการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาสำหรับโครงการรถไฟฟ้า โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก กล่าวคือ ความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบกับความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ รายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบได้มาจากการจัดหมวดหมู่ความเสียหายตามแบบของ McDonald and Baldwin (1989) ส่วนรายการความเสียหายที่มีต่อสาธารณะได้มาจากการนำเสนอของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย รายการความเสียหายทั้ง 2 ส่วนได้นำไปเก็บข้อมูลโอกาสการเกิดความเสียหายโดยการพัฒนาแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 การเก็บข้อมูลได้มาจากความอนุเคราะห์ของตัวแทนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบัน ได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคลและโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

การหาโอกาสการเกิดความเสียหายได้นำการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes มาประยุกต์ใช้ โดยผู้วิจัยได้เลือก Beta Distribution และ Binomial Distribution มาใช้เป็นฟังก์ชันความน่าจะเป็นก่อนและความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขตามลำดับ การเลือกการแจกแจงดังกล่าวส่งผลให้ความน่าจะเป็นหลังสามารถคำนวณหาได้ง่ายโดยไม่ต้องติดการอินทิเกรต ทฤษฎีของ Bayes ช่วยให้ได้ค่าความน่าจะเป็นที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้นและเหมาะสมสำหรับงานที่มีกลุ่มตัวอย่าง (n) น้อย การเลือกการแจกแจงแบบนี้มีส่วนช่วยให้ค่าความน่าจะเป็นสามารถคำนวณได้โดยง่าย แต่ผู้วิจัยประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 โปรแกรมนี้มีส่วนช่วยในการคำนวณค่า DIC ได้เนื่องจากการเลือกค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองของ Bayes ต้องพิจารณาค่า DIC ซึ่งค่า DIC นั้นคำนวณยากและซับซ้อน โดยค่าพารามิเตอร์ a และ b ที่เหมาะสมได้มาจากการตรวจสอบค่า DIC ที่ต่ำที่สุด ค่าพารามิเตอร์ a และ b สามารถนำไปใส่ในสมการของ Bayes ในกรณีที่ต้องการคำนวณค่าความน่าจะเป็นจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจใหม่ ถ้าโครงการรถไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์มากขึ้นในอนาคต การเก็บข้อมูลจากโครงการรถไฟฟ้าอื่นเพิ่มเติมสามารถนำมาหาสมการที่เหมาะสมได้ใหม่จากขั้นตอนต่างๆ ที่ได้นำเสนอไว้ ดังนั้นสมการใหม่ที่ได้จะทันสมัยตามสถานการณ์ของอุตสาหกรรมงานก่อสร้างในขณะนั้น อย่างไรก็ตาม ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อจำกัดขอบเขตการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ รวมทั้งการนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ไปใช้คำนวณการหาโอกาสการเกิดความเสียหายของโครงการรถไฟฟ้าในอนาคตเพื่อเปรียบเทียบหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด

ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากงานวิจัยนี้หมายความถึงรายการความเสียหายนั้นๆ มีโอกาสเกิดขึ้นเท่าไรเมื่อโครงการรถไฟฟ้าล่าช้า การประมวลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 ปรากฏว่าความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาสำหรับโครงการรถไฟฟ้าส่วนใหญ่มีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่า 0.5 หรือร้อยละ 50 โดยเฉพาะรายการความเสียหายที่เกิดต่อสาธารณะ ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าโครงการรถไฟฟ้าเป็นโครงการที่ก่อสร้างขึ้นสำหรับประชาชน ความล่าช้าของงานก่อสร้างจึงก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชาชนโดยตรง รายการความเสียหายที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงควรได้รับความสนใจจากหน่วยงานมากขึ้นเพื่อตระหนักถึงวิธีการป้องกันหรือลดความเสียหายให้เหลือน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม การนำค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปใช้ต้องตระหนักว่าค่าความน่าจะเป็นนั้นได้มาจากการให้ข้อมูลของผู้ดูแลและบริหารโครงการเพียง 3 ท่านเท่านั้น นอกจากนั้น ค่าความน่าจะเป็นย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ ผู้วิจัยจึงแนะนำให้มีการเก็บข้อมูลเพิ่มจากโครงการรถไฟฟ้าในอนาคตและคำนวณค่าความน่าจะเป็นด้วยค่าพารามิเตอร์ที่ได้ ค่าความน่าจะเป็นใหม่ย่อมมีความเหมาะสมกับสถานการณ์และมีความถูกต้องมากขึ้น ค่าความน่าจะเป็นที่ได้สามารถนำไปพิจารณาโอกาสการเกิดความเสียหายของแต่ละรายการความเสียหาย รวมทั้งการนำไปใช้คำนวณค่า Expected Value เนื่องจากรายการความเสียหายแต่ละรายการย่อมมีโอกาสการเกิดขึ้นไม่เท่ากัน การคำนวณค่าความคาดหวังย่อมมีส่วนช่วยให้การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีความสมเหตุสมผลมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการกำหนดค่าเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าของผู้รับเหมาที่ไม่สามารถดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จภายในวันสิ้นสุดโครงการได้ โดยการศึกษาโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรให้แก่ประชาชน ดังนั้นความเสียหายจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบและความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) การศึกษาการเขียนสัญญาที่มีผลต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า (2) การเสนอแนวทางการประเมินความเสียหาย (3) การประเมินความเสียหายโครงการตัวอย่าง (4) การหาโอกาสการเกิดความเสียหาย วิธีวิจัยประกอบด้วยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปผล แบบสัมภาษณ์ได้นำมาใช้ในการเก็บข้อมูลจากโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบัน 3 โครงการ ได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล โครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์คือตัวแทนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบสัญญาของโครงการรถไฟฟ้าดังกล่าว ได้แก่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย การรถไฟแห่งประเทศไทยและบริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพจำกัด (มหาชน) ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

(1) การศึกษาการเขียนสัญญาที่มีผลต่อการบังคับใช้หัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเป็นการรวบรวมรายละเอียดของสัญญาที่สำคัญต่อการเรียกร้องค่าเสียหายของนายจ้างโดยการรวบรวมจากปัญหาที่เกิดจากการเขียนสัญญาไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน โดยการศึกษาเฉพาะในส่วนของสัญญาก่อสร้างเท่านั้น ข้อมูลดังกล่าวได้นำไปสอบถามหน่วยงานทั้งหมดด้วยแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 ข้อมูลได้มาจากการตอบแบบสัมภาษณ์เท่านั้นเนื่องจากหน่วยงานอาจพิจารณาการศึกษาเรื่องค่าเสียหายเป็นหัวข้อเชิงลบและสัญญาถือเป็นเอกสารสำคัญ หน่วยงานจึงไม่สะดวกในการให้ดูสัญญาและเปิดเผยข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1 ได้นำมาวิเคราะห์ความครบถ้วนของสัญญาและปัญหาที่เกิดขึ้น

(2) การเสนอแนวทางการประเมินค่าเสียหายเป็นการหาวิธีที่สามารถใช้ในการคำนวณความเสียหายแต่ละรายการ โดยมุ่งเน้นการนำเสนอวิธีคำนวณค่าเสียหายมากกว่าการสร้างสมการใหม่สำหรับทุกรายการความเสียหายเพื่อนำเสนอในลักษณะของโครงร่าง (Framework) ใน

การคำนวณค่าเสียหาย วิธีในการประเมินค่าเสียหายขึ้นอยู่กับความเพียงพอของข้อมูล สมการการประเมินค่าเสียหายได้มาจากการใช้สถิติสร้างสมการใหม่ในกรณีที่รายการความเสียหายมีข้อมูลเพียงพอ การศึกษาพิจารณาและเลือกสมการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมจากงานวิจัยต่างๆ ในกรณีที่รายการความเสียหายไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ การสร้างสมการจากการพิจารณาตัวแปรและสร้างความสัมพันธ์อย่างสมเหตุสมผลในกรณีที่รายการความเสียหายไม่มีข้อมูลใดๆ และไม่มีการเสนอสมการทางคณิตศาสตร์รองรับไว้

(3) การประเมินโครงการตัวอย่างเป็นการคำนวณค่าเสียหายตามแนวทางที่ศึกษาไว้ การคำนวณค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะสัญญาในส่วนของงานก่อสร้างเท่านั้น โดยการเก็บข้อมูลจากการถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทยเพียงหน่วยงานเดียว การคำนวณค่าเสียหายย่อมคำนวณเฉพาะรายการความเสียหายที่หน่วยงานคาดว่ามีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าเกิดความล่าช้าจากวันสิ้นสุดโครงการ ข้อมูลโอกาสการเกิดความเสียหายได้มาจากการตอบแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ส่วนข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณค่าเสียหายแต่ละรายการได้มาจากการตอบแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3 รวมทั้งการขอข้อมูลเพิ่มเติมจากหน่วยงานโดยตรง ซึ่งหน่วยงานให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

(4) การหาโอกาสการเกิดความเสียหายเป็นการหาค่าความน่าจะเป็นที่แต่ละรายการความเสียหายมีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าเกิดความล่าช้ากว่ากำหนดเวลาแล้วเสร็จ โดยการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 2 ชุด ได้แก่ การเกิดความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบกับการเกิดความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ โดยการใช้เงื่อนไขที่ว่าความเสียหายรายการใดบ้างที่มีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการที่อยู่ในความดูแลของหน่วยงานเกิดความล่าช้าเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าที่ศึกษาบางโครงการไม่ได้ล่าช้าและบางโครงการเกิดความล่าช้าจริงในส่วนอื่นที่ไม่ใช่การก่อสร้าง ดังนั้นจึงมีการตั้งเงื่อนไขขึ้นเพื่อให้ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์สามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ ข้อมูลที่ได้นำมาหาค่าความน่าจะเป็นด้วยวิธีการอนุมานทางสถิติแบบ Bayes โดยการเลือก Beta Distribution และ Binomial Distribution เป็น Prior Probability และ Conditional Probability ตามลำดับ การเลือกการแจกแจงดังกล่าวช่วยให้การคำนวณค่าความน่าจะเป็นอยู่ในรูปของ Closed Form กล่าวคือ การคำนวณไม่ติดการอินทิเกรต แต่ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม WinBugs14 ในการหาค่าความน่าจะเป็นและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละรายการความเสียหายเนื่องจากการหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองของ Bayes ต้องพิจารณาจากค่า Deviance Information Criterion (DIC) โดยค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมคือค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้ได้ค่า DIC ต่ำที่สุด ซึ่งค่า DIC มีวิธีการคำนวณที่ซับซ้อนและมีลักษณะแบบวนซ้ำ แต่ค่า DIC สามารถหาได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBugs14

ผลการศึกษาการเขียนสัญญาปรากฏว่าการเขียนสัญญามีรายละเอียดที่สำคัญครบถ้วนทั้งการกำหนดระยะเวลาโครงการ การกำหนดวันที่ที่สำคัญต่อระยะเวลาโครงการและการกำหนดค่าเสียหาย แต่ที่มาของจำนวนค่าเสียหายมีการระบุอย่างชัดเจนในสัญญาเพียงหน่วยงานเดียว กล่าวคือ บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) แม้ทุกหน่วยงานยังไม่ประสบปัญหาใดๆ จากการร่างสัญญา แต่การระบุที่มาของจำนวนค่าเสียหายที่กำหนดถือเป็นวิธีที่แนะนำเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความไม่ชัดเจนของจำนวนค่าเสียหายและการฟ้องร้องจากผู้รับเหมาที่มีความเชื่อว่าค่าเสียหายที่กำหนดสูงเกินควร

ผลการนำเสนอสมการในการประเมินค่าเสียหายเป็นการศึกษาวิธีในการคำนวณค่าเสียหายแต่ละรายการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) การคำนวณค่าเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ โครงร่างของรายการความเสียหายได้ยึดตามการนำเสนอของ McDonald and Baldwin (1989) แต่ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนโครงร่างดังกล่าวโดยการจำแนกค่าเสียหายด้านบุคลากรออกเป็นบุคลากรโครงการและบุคลากรทั่วไป ส่วนค่าเสียหายรายการใดๆ ที่ไม่สามารถจัดสรรให้โครงการใดโครงการหนึ่งได้ ผู้วิจัยได้รวมไว้เป็นส่วนหนึ่งของค่าเสียหายด้านค่าโสหุ้ยโครงการ นอกจากนั้น ผู้วิจัยได้จำแนกค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ออกเป็นกรณีที่วัสดุราคาเพิ่มขึ้น กรณีที่ต้องจัดหาสถานที่จัดเก็บและกรณีที่ผู้ขายยืนราคาและเงื่อนไขเดิม นอกจากนั้น ผู้วิจัยได้จำแนกค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่าออกเป็นรายได้จากการเช่าพื้นที่ ป้ายโฆษณาและค่าจอดรถ รายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบได้มีการนำเสนอแบบจำลองสำหรับแต่ละรายการความเสียหาย ซึ่งสามารถสรุปหลักการได้ดังตารางที่ 4.16 (2) การคำนวณค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ โครงร่างของรายการความเสียหายอยู่ในลักษณะของการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ซึ่งประโยชน์ของโครงการรถไฟฟ้าได้มีการนำเสนอโดยการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย แต่ผู้วิจัยนำเสนอรายการความเสียหายเพียง 4 รายการเท่านั้น ได้แก่ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถ ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุและค่าเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม รายการความเสียหายเหล่านี้เป็นรายการหลักในการพิจารณาประโยชน์ที่ควรได้รับเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งความเสียหายรายการอื่นๆ ไม่สามารถตีค่าให้อยู่ในรูปของตัวเงินได้ การนำเสนอแบบจำลองที่เหมาะสมกับโครงการรถไฟฟ้าได้มีการสรุปไว้ในตารางที่ 5.9 อย่างไรก็ตาม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการรถไฟฟ้าได้ให้คำแนะนำว่าการคำนวณตามสมการที่ศึกษานั้นเป็นเพียงการคำนวณเฉพาะในส่วนตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าเท่านั้น แต่โครงการรถไฟฟ้าย่อมมีผลกระทบต่อโครงข่ายถนนโดยรอบด้วย ดังนั้นการคำนวณจึงมีความซับซ้อนและควรใช้โปรแกรมทางด้านขนส่งเพื่อความถูกต้องที่สุด นอกจากนั้น สำนักบริหารหนี้สาธารณะได้มีการกำหนดมูลค่าสำหรับการคำนวณค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้สำหรับรายการความเสียหายเหล่านี้เพื่อให้การคำนวณมีมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นเมื่อทราบระยะทางที่ประหยัดได้และระยะเวลาที่ประหยัดได้จากการเปิด

โครงการรถไฟฟ้าจากโปรแกรมทางด้านขนส่ง รวมทั้งมูลค่าของแต่ละรายการที่ได้จากการกำหนดของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ รายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะย่อมสามารถคำนวณได้ ดังนั้นค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดสามารถประมาณได้จากผลรวมของทุกรายการความเสียหายที่นำเสนอ แต่การรวมค่าเสียหายต้องพิจารณาเฉพาะรายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากความล่าช้าของโครงการรถไฟฟ้าที่ศึกษาเท่านั้น งานวิจัยไม่ได้มุ่งเน้นการสร้างสมการใหม่สำหรับทุกรายการความเสียหาย แต่งานวิจัยมุ่งเน้นการหาแนวทางสำหรับการประมาณค่าเสียหายได้อย่างมีเหตุผลและมีที่มาที่ไปเพื่อหลีกเลี่ยงการลดจำนวนค่าเสียหายลงด้วยอำนาจของศาลที่เล็งเห็นว่าจำนวนดังกล่าวไม่มีที่มาที่ไปและนายจ้างไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่านายจ้างได้รับความเสียหายเต็มจำนวน อย่างไรก็ตาม แบบจำลองที่ได้จากการใช้สถิติสร้างสมการจากข้อมูลของโครงการโดยตรงอาจทำให้ได้สมการทางคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับโครงการโดยเฉพาะ แต่ข้อจำกัดของข้อมูลที่เกิดจากโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบันมีเพียง 3 โครงการและหน่วยงานอาจไม่ได้จัดเก็บข้อมูลไว้ตามตัวแปรที่ต้องการ ดังนั้นข้อมูลในการสร้างสมการด้วยสถิติจึงกระทำได้ยาก

ผลการประเมินค่าเสียหายปรากฏว่ารายการความเสียหายที่มีค่าสูงที่สุดคือค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ ซึ่งจัดอยู่ในความเสียหายที่เกิดต่อสาธารณะ ผลดังกล่าวอาจเป็นเพราะโครงการรถไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการเดินทางให้ประชาชน ซึ่งการประหยัดเวลาถือเป็นเรื่องที่สำคัญและมีมูลค่าสูงมาก ส่วนความเสียหายที่กระทบต่อนายจ้างที่มีค่าสูงที่สุดคือการสูญเสียรายได้จากการให้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียกร้องค่าเสียหายจากความล่าช้าโดยทั่วไปจะเรียกร้องค่าเสียหายจากการสูญเสียรายได้ของโครงการเป็นหลัก ค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าทั้งหมดที่คำนวณได้ประกอบด้วยค่าเสียหายที่นายจ้างต้องประสบและค่าเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะในอัตราส่วนร้อยละ 41 และร้อยละ 59 ของค่าเสียหายทั้งหมดตามลำดับ ข้อจำกัดในการประมาณค่าเสียหายคือข้อมูลที่ต้องการอาจไม่ปรากฏ ดังนั้นความเสียหายบางรายการจึงประมาณจากข้อมูลอื่นๆ ที่หน่วยงานสามารถให้ได้อย่างสมเหตุสมผลเท่านั้น

เมื่อมีการเปรียบเทียบค่าเสียหายจากการประเมินและค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญาปรากฏว่าเกิดความแตกต่างค่อนข้างสูง โดยค่าเสียหายที่คำนวณได้คิดเป็นร้อยละ 0.041 ของมูลค่างานก่อสร้าง แต่ค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญาคิดเป็นร้อยละ 0.1 ของมูลค่างานก่อสร้าง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากข้อจำกัดทางข้อมูลและความเสียหายบางรายการไม่สามารถแปลงให้อยู่ในรูปของตัวเงินได้ ดังนั้นนายจ้างควรตระหนักว่านายจ้างควรเตรียมวิธีในการพิสูจน์ความเสียหายตามที่กำหนดไว้เพื่อไม่ให้นายจ้างต้องสูญเสียโอกาสในการได้รับการชดเชยค่าเสียหายได้เต็มจำนวน

ผลการศึกษาโอกาสการเกิดความเสียหายปรากฏว่ารายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุดมีหลายรายการ แต่ส่วนใหญ่รายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุดจัดอยู่ในหมวดความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ ส่วนรายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุด ได้แก่ ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าเงินประกันและการจัดหาวัสดุอุปกรณ์มักอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับเหมา ส่วนการเรียกร้องจากผู้รับเหมารายอื่นมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อย เนื่องจากหน่วยงานมักมีการวางแผนโครงการที่ดีและมีการตรวจสอบความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากรอยต่อการทำงานระหว่างผู้รับเหมาจึงอาจหลีกเลี่ยงได้ ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จะนำไปใส่ในสมการของ Bayes ดังนั้นตัวแปรที่เหลือในสมการคือ n และ y สำหรับการนำไปใช้หาค่าความน่าจะเป็นจากการสำรวจใหม่ได้ในอนาคต แต่ค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยนี้เป็นค่าพารามิเตอร์สำหรับโครงการที่ศึกษา 3 โครงการเท่านั้น การสำรวจความน่าจะเป็นใหม่สำหรับ 3 โครงการนี้สามารถใช้ค่าพารามิเตอร์จากงานวิจัยได้ แต่ในกรณีที่ต้องการหาค่าความน่าจะเป็นสำหรับโครงการรถไฟฟ้าในอนาคต ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปใช้อ้างอิงได้ ซึ่งมีประโยชน์ในการใช้พิจารณาแนวโน้มของค่าพารามิเตอร์ การสุ่มค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมย่อมสามารถทำได้อย่างมีขอบเขต กล่าวคือ ผู้สำรวจย่อมทราบว่าค่าพารามิเตอร์ควรสุ่มอยู่ในช่วงใด ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากงานวิจัยสามารถนำไปพิจารณาได้ว่ารายการความเสียหายใดบ้างที่มีโอกาสเกิดขึ้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าล่าช้ากว่าวันสิ้นสุดโครงการ ดังนั้นนายจ้างควรให้ความสำคัญกับรายการความเสียหายที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูง ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากงานวิจัยนั้นหมายถึงค่าที่แสดงโอกาสการเกิดความเสียหายเมื่อโครงการรถไฟฟ้าล่าช้า แต่ค่าความน่าจะเป็นของงานวิจัยนี้ได้มาจากการให้ข้อมูลจากผู้บริหารสัญญาโครงการรถไฟฟ้าเพียง 3 ท่านเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงแนะนำให้มีการเก็บข้อมูลมากขึ้นเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าอื่นๆ เสร็จสมบูรณ์ในอนาคตเพื่อให้ได้ค่าความน่าจะเป็นที่มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นและมีความเหมาะสมต่อสถานการณ์ นอกจากนั้น ค่าความน่าจะเป็นสามารถนำไปใช้ในการคำนวณค่าความคาดหวัง (Expected Value) ของค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าเพราะรายการความเสียหายแต่ละรายการย่อมมีโอกาสเกิดขึ้นไม่เท่ากัน ดังนั้นการคำนวณค่าความคาดหวังย่อมมีส่วนช่วยให้การกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้ามีความสมเหตุสมผลมากขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะ

การกำหนดค่าเสียหายในสัญญาของรัฐควรมีการระบุรายละเอียดที่มาของจำนวนค่าเสียหายอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการฟ้องร้องจากผู้รับเหมาที่มีความข้องใจในที่มาของจำนวนค่าเสียหาย นอกจากนั้น การประมาณค่าเสียหายได้อย่างถูกต้องสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อหน่วยงานมี

การจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการคำนวณไว้อย่างครบถ้วนชัดเจน ดังนั้นหน่วยงานควรตระหนักว่าข้อมูลใดบ้างที่สำคัญต่อการประมาณค่าเสียหายและควรมีการเก็บข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ

สมการหาค่าความน่าจะเป็นของงานวิจัยได้มาจากสมมุติฐานที่ว่าความเสียหายรายการใดบ้างที่เกิดขึ้นเมื่อโครงการของหน่วยงานล่าช้าเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขของงานวิจัยที่ว่าโครงการที่ศึกษาต้องเป็นโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้วและเกิดความล่าช้า ดังนั้นค่าความน่าจะเป็นอาจมีความถูกต้องมากขึ้นถ้ามีการสำรวจใหม่จากโครงการที่เกิดความล่าช้าในส่วนของงานก่อสร้างจริง นอกจากนั้น ค่าความน่าจะเป็นควรมีการสำรวจใหม่เมื่อโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้ามีจำนวนมากขึ้น เพื่อให้ได้ค่าความน่าจะเป็นที่เหมาะสมกับสถานการณ์ขณะนั้น

ผลการวิจัยทั้งหมดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าเสียหายในสัญญาได้ โดยการระบุรายละเอียดที่สำคัญในสัญญาที่มีผลต่อการเรียกร้องค่าเสียหายจากความล่าช้าไว้อย่างครบถ้วน การพิจารณารายการความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นโดยเฉพาะรายการความเสียหายที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงและการประมาณค่าเสียหายตามแนวทางที่นำเสนอ รายการความเสียหายและวิธีการประเมินความเสียหายอาจระบุไว้ในสัญญาอย่างชัดเจนหรือบันทึกไว้เป็นหลักฐานในการพิสูจน์ภายหลังได้ นอกจากนั้น การแจ้งให้ผู้รับเหมารับทราบหลักการทั้งหมดอาจมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจและยอมรับในจำนวนค่าเสียหายที่กำหนด ในกรณีผู้รับเหมารับรู้และไม่แสดงเจตนาโต้แย้งใดๆ ย่อมมีส่วนช่วยให้น้ำหนักของค่าเสียหายสูงขึ้นในการพิจารณาคดี อย่างไรก็ตาม แนวทางในการประเมินค่าเสียหายที่ได้นำเสนอไว้ในงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแนวความคิดในการคำนวณค่าเสียหาย แต่การนำไปใช้ควรมีการทดลองหรือการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อความถูกต้องและเหมาะสม

วิธีในการดำเนินงานวิจัยนี้สามารถนำไปศึกษาการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในงานก่อสร้างประเภทอื่นเพื่อนำมาเปรียบเทียบกันทั้งในเรื่องของรายการความเสียหาย การประเมินความเสียหายและโอกาสการเกิดความเสียหาย ซึ่งมีส่วนช่วยให้ทราบความแตกต่างระหว่างโครงการก่อสร้างแต่ละประเภทและทำให้ตระหนักว่าประเภทของการก่อสร้างมีผลต่อการกำหนดค่าเสียหายอย่างไร รวมทั้งอาจมีการศึกษาการกำหนดค่าเสียหายสำหรับทุกประเภทการก่อสร้างเพื่อให้ได้วิธีการกำหนดค่าเสียหายที่เป็นมาตรฐานสำหรับทุกโครงการโดยรวม

การวิจัยนี้มีการคำนวณความเสียหายตัวอย่างโครงการเพียงโครงการเดียวและมีข้อจำกัดด้านข้อมูลมาก ดังนั้นเมื่อโครงการรถไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์มากขึ้นและหน่วยงานได้มีการเก็บข้อมูลที่จำเป็นไว้ การวิจัยในขั้นต่อไปคือการคำนวณความเสียหายจากโครงการรถไฟฟ้าอื่นๆ และใช้ความรู้ด้านสถิติเพื่อหาค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในหน่วยร้อยละของมูลค่าโครงการที่เหมาะสมสำหรับโครงการรถไฟฟ้าโดยเฉพาะได้ เพื่อให้ได้ค่าเสียหายที่เป็นมาตรฐานสำหรับ

โครงการรถไฟฟ้า รวมทั้งอาจศึกษาเพิ่มเติมว่าอัตราค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าควรเป็นเท่าไร สำหรับแต่ละช่วงของมูลค่าโครงการก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้นำไปใช้ได้ละเอียดมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การประกันภัยในงานก่อสร้าง[ออนไลน์]. Pantown, 2551. แหล่งที่มา: http://www.pantown.com/board.php?id=21052&area=3&name=board1&topic=192&action=view [2553, ธันวาคม 28]

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. การปรับปรุงเอกสารประกวดราคาและดำเนินงานตาม พ.ร.บ.ว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานฯ โครงการรถไฟฟ้าสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ: รายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการตามประกาศ สศช. ฉบับสมบูรณ์ [CD-ROM]. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2550. แหล่งที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย[6 กันยายน 2550]

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. ความเป็นมาของโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล[ออนไลน์]. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548. แหล่งที่มา: http://www.mrta.co.th/project/project_history.htm[2554, มีนาคม 10]

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. ถาม-ตอบ: ประโยชน์ที่ประชาชนจะได้รับจากรถไฟฟ้าใต้ดิน?[ออนไลน์]. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548. แหล่งที่มา: http://www.mrta.co.th/map.html[2553, ธันวาคม 21]

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. บริษัทที่ปรึกษาในโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล[ออนไลน์]. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548. แหล่งที่มา: http://www.mrta.co.th/project/project_consult.htm[5 มีนาคม 2554]

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. ผู้รับเหมาหลักในโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล[ออนไลน์]. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548. แหล่งที่มา: http://www.mrta.co.th/project/project_contractor.htm[21 ธันวาคม 2553]

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. มูลค่าโครงการและรูปแบบการลงทุน[ออนไลน์]. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2548. แหล่งที่มา: http://www.mrta.co.th/project/project_value.htm[2553, ธันวาคม 21]

การรถไฟแห่งประเทศไทย. รายงานฉบับสุดท้ายโครงการระบบขนส่งทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง[ออนไลน์]. การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2553. แหล่งที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย[10 มีนาคม 2554]

กิตติกร ตันเปาว์. ผู้อำนวยการกองแผนกบริหารงานก่อสร้าง 1. สัมภาษณ์. 26 มกราคม 2553.

กิตติกร ตันเปาว์. ผู้อำนวยการกองแผนกบริหารงานก่อสร้าง 1. สัมภาษณ์. 10 มีนาคม 2554.

เกตสุดา สุประดิษฐ์. Carbon Credit: นวัตกรรมทางการเงินเพื่อโลกสะอาด[ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: http://www.krirk.ac.th/th/documentword/Carbon CreditPaper.pdf[2553, พฤษภาคม 4]

คมนาคม, กระทรวง. กรมทางหลวง. สำนักอำนวยความปลอดภัย. มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรในประเทศไทย[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.thaitransport.org/news/accidentcost/Summary%20of%20Traffic%20Accident%20Cost%20in%20Thailand%2015%20Mar%202008.doc[2553, พฤศจิกายน 30]

จตุรงค์ ปัญญาดิลก. ผ่าปัญหาสัญญาก่อสร้างกติกาหลัก ภาครัฐผู้ว่าจ้างกับเอกชนผู้รับจ้าง. วารสารข่าวช่าง ปีที่ 30 ฉบับที่ 361-366 (มิถุนายน-พฤศจิกายน 2545) : 16-19.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. ความน่าจะเป็นและสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพ: พิทักษ์การพิมพ์, 2544.

ชัยเกษม นิติสิริ, วิชช์ จีระแพทย์และสุปราณี สกลเดช. Liquidated damages หรือ penalty. ใน บทบัณฑิตย์, สัญญา, หน้า 239-243. (ม.ป.ท.), 2541.

ไชยยศ เหมะรัชตะ. คำอธิบายประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่าด้วยประกันภัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์นิติธรรม, 2546.

ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน). วิธีการคำนวณดอกเบี้ยและค่าธรรมเนียมการใช้วงเงิน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.ktc.co.th/customerservice/engine/interest_calculate.pdf[2554, มีนาคม 5]

ธีระ ตระกูลเงิน. ผู้จัดการแผนกประสานงานและควบคุมโครงการ. สัมภาษณ์, 12 มกราคม 2553.

บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). รถไฟฟ้าบีทีเอส[ออนไลน์]. บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), 2542. แหล่งที่มา: http://www.bts.co.th/bts train.asp[2553, พฤศจิกายน 18]

บุษบา สุวรรณเทวะคุปต์. ความเครียดของผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุการจราจรทางบกที่พักรักษาตัวแผนกอุบัติเหตุในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาสุขภาพจิต ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ปราณี ทินกรและดิเรก ปัทมสิริวัฒน์. หนี้ต่างประเทศของประเทศด้วยพัฒนาและกรณีศึกษาหนี้ต่างประเทศภาครัฐบาลของไทย. ใน นิพนธ์ พัวพงศกร, วิกฤตการณ์หนี้ต่างประเทศของรัฐบาลไทย, 1-44. กรุงเทพ: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551.

ปัญจะ หาญจงกล. ผู้ช่วยกรรมการบริหาร. สัมภาษณ์. 17 มีนาคม 2554.

พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง. การชดเชยความเสียหายจากความล่าช้าในงานก่อสร้างและแนวทางการประเมินความเสียหาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

พาสิทธิ์ หล่อธีรพงศ์. รูปแบบของระบบการจัดทำและส่งมอบโครงการ: Project delivery systems for capital projects. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544.

พงษ์พันธ์ เปลี่ยนบางยาง. ผลกระทบด้านการจัดการอันเนื่องมาจากข้อกำหนดในสัญญาจ้างก่อสร้างของราชการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

รุ่งนภา ฉันทวัตวงศ์. ข้อสัญญาเกี่ยวกับเบี้ยปรับตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2544.

วัชรพงศ์ เพชรศิริ. ผลกระทบเชิงบริหารการก่อสร้างในสัญญาสัมปทานของโครงการรูปแบบสร้างโอนกรรมสิทธิ์และบริหารงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

วัชรินทร์ วิทยกุล. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมการทาง. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2537.

วิศณุ ทรัพย์สมพล. แบบจำลองการพิจารณาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนเนื่องจากผลกระทบจากการก่อสร้างโดยวิธีการเช่าพื้นที่ถนนและการประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างของราชการ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ศักดิ์ สนองชาติ. นิติกรรม สัญญา. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์นิติบรรณาการ, 2551.

ศักดิ์ดา ยอดวานิช. ปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร[ออนไลน์]. วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, (ม.ป.ป.). แหล่งที่มา: http://thaindc.org/files/s50(1).pdf [2553, มกราคม 22]

ศันสนีย์ สุภาภา. ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2539.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศาลฎีกา. ระบบสืบค้นคำพิพากษา คำสั่งร้องและคำวินิจฉัยศาลฎีกา[ออนไลน์]. ศาลฎีกา, 2550. แหล่งที่มา: http://deka2007.supremecourt.or.th/deka/web/search.jsp[2552, พฤศจิกายน 24]

สัก กอแสงเรือง. ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ บรรพ 1-6. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์นิติบรรณาการ, 2530.

สวัสดิการสำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535. กรุงเทพ: สวัสดิการสำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี, 2535.

สามารถ ราชพลสิทธิ์. เปิดปมรถไฟฟ้าที่คนกรุงเทพฯ ต้องรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2550.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. ลดใช้รถ-น้ำมันรับ Car free day[ออนไลน์].

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2552. แหล่งที่มา: http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/news/11094[2554, มกราคม 24]

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. งานจ้างที่ปรึกษาเพื่อการบริหารจัดการโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางและการจัดการระหว่างการก่อสร้าง. (ม.ป.ท.), 2553.

สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า. คู่มือคำถาม-คำตอบที่พบบ่อย[ออนไลน์]. สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, (ม.ป.ป.). แหล่งที่มา: http://www.price.moc.gp.th/content1.aspx?cid=5 [2553, มกราคม 22]

สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า. ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง[ออนไลน์]. สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2550. แหล่งที่มา: http://www.price.moc.go.th/elibrary/imageData/0000000010/คู่มือดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง.pdf[2553, มกราคม 22]

สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า. ตารางสรุปดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปี 2543-2553[ออนไลน์]. สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2553. แหล่งที่มา: http://www.indexpr.moc.go.th/price_present/csi/stat/other/indexcsi1.asp[2553, มกราคม 22]

สิทธิชัย บุญเสริมสุข. ผู้อำนวยการโครงการ. สัมภาษณ์, 13 กันยายน 2553.

อโนทัย ตรีวานิช. ทฤษฎีการอนุมานทางสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.

ภาษาอังกฤษ

Atkinson, D. Delay and disruption-rules on penalty clauses[Online]. Atkinson Law, 2006. Available from: http://www.atkinson-law.com/cases/CasesArticles/Articles/Delay_and_Disruption_ Penalty_Clauses_Rules.htm[2009, September 13]

Bays, A. W. Interpretation of provisions as to penalties or liquidated[Online]. Chest of Book, 1920. Available from: http://chestofbooks.com/business/law/American-Commercial-Law-Series/Chapter-10-Interpretation-Of-Provisions-As-To-Penalties-Or.html[2009, November 23]

Bean, M. A. Probability: The science of uncertainty with applications to investments, insurance and engineering. Australia: Brooks/Cole, 2001.

Bolstad, W. M. Introduction to Bayesian statistics. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

Bramble, B. B. and Collahan, M.T. Construction delay claims. 3rd ed. New York: Aspen, 2000.

Brockman, J. Liquidated damages and penalties clauses under macau law[Computer file]. Pinsent Masons, 2007. Available from: http://www.pinsentmasons.com/media/1827696060.pdf[2009, September 13]

Cameron, J. G. A practitioner's guide to construction law. United States of America: (n.p.), 2000.

Canadian Wood Council. Quick facts-insurance and construction series no.1[Computer file]. Canadian Wood Council, (n.d.). Available from: http://www.cwc.ca/NR/rdonlyres/9B24CF82- 1898-4328-AFFB-07EADFDB281F/0Quick_factsInsurance_and_Construction_Series_No1.pdf[2010, April 20]

Coats, W. Liquidated damage provisions: Are they always enforceable?[Online]. McGraw-Hill Construction, 2005. Available from: http://texas.construction.com/opinions/law/archive/2005/0503.asp[2009, November 19]

Crowley, L. G., Zech, W. C., Bailey, C. and Gujar, P. "Liquidated damages: Review of current state of the practice", Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, (October, 2008)

Cuninghame, J. G. Liquidated damages and penalties defined[Computer file]. Gough Square Chamber, 2008. Available from: http://www.goughsq.co.uk/liquidated_damages_clauses_lecture.pdf [2009, September 13]

Cushman, R. F. and Mayers, J. J. Construction law handbook. vols. 2. New York: Aspen, 1999.

Daniels, G., Ellis, D. R. and Stockton, W. R. Techniques for manually estimating road user costs associated with construction projects[Computer file]. The Texas A&M University System, 1999. Available from: ftp://ftp.dot.state.tx.us/pub/txdot-info/cmd/407730.pdf [2010, June 16]

Delmon, J. BOO/BOT projects: A commercial and contractual guide. London: Sweet and Maxwell, 2000.

Delmon, J. Private sector investment in infrastructure: Project finance, PPP projects and risk. 2nd ed. Washington, D.C.: Kluwer Law International, 2009.

Duke, W. M. Liquidated damages: Be sure you get what you bargained for[Online]. Construction Law Blog, 2008. Available from: http://texasconstructionlaw.blogspot.com/2008/11/liquidated-damages-be-sure-you-get-what.html[2009, September 13]

Gavazzi, P., Anicich, R., Lucas, S. and Wittkopf, K. Liquidated damages: A good risk

management tool[Online]. Sparke Helmore Lawyers, 2006. Available from: http://www.sparke.com.au/sparke/news/publications/liquidated_damages_a_good_risk_management_tool_june_2006.jsp[2009, November 19]

Haaland, P. D. Experimental design in biotechnology. New York: Marcel Dekker, 1989.

Herbsman, Z. J., Chen, W. T. and Epstein, W. C. "Time is money: Innovative contracting methods in highway construction", Journal of Construction Engineering and Management, (September, 1995)

Hill, C. S. Is your liquidated damages clause valid?[Online]. Baker Donelson, 2008. Available from: http://www.bakerdonelson.com/Content.aspx?NodeID=200&PublicationID=416[2009, September 13]

Holsinger, K. The deviance information criterion[Online]. Ecology and Evolutionary Biology University of Connecticut, 2010. Available from: http://darwin.eeb.uconn.edu/eeb348/lecturenotes/testing-hardy-weinberg/node5.html[2010, October 4]

Hu, R. Food product design: a computer-aided statistical approach. Lancaster, Pa.: Technomic, 1999.

Jervis, B. M. and Levin, P., Construction law principles and practical. United States of America: McGraw-Hill Publishing, 1988.

Last, W. C. Are you being assessed onerous liquidated damages? An overview of liquidated damages in California[Online]. Last & Faoro Attorney at Law, 2001. Available from: http://www.lhfconstructlaw.com/CM/Articles/Articles112.asp[2009, December 20]

Lapin, L.L. and Whisler W.D. Quantitative decision making with spreadsheet applications. 7th ed. Belmant, Calif: Duxbury/Thomson Learning, 2002.

Levy, S. M. Build, operate, transfer: Paving the way for tomorrow's infrastructure. New York: John Wiley & Sons, 1996.

McCormick, C. R. "Make liquidated damages work", Journal of AACE International Transactions, CDR151-CDR157, (June 2003)

McDonald, P. R. and Baldwin, G. C. Builder's and contractor's: Handbook of construction claims. New Jersey: Prentice Hall, 1989.

McKenna, J. F. Liquidated damages and penalty clauses: A civil law versus common law comparison[Computer file]. Reed Smith, 2008. Available from: http://www.reedsmith.com/_db/_documents/0804crit.pdf[2010, January 18]

McLawhorn, N. Daily liquidated damages[Computer file]. Bureau of Highway Construction,

2002. Available from: http://on.dot.wi.gov/wisdotresearch/database/tsrs/tsrdailyliquidateddamages.pdf [2009, November 23]

Mohamed, H. A. Liquidated damages in multi-contract construction project[Computer file]. MIT Library, 1993. Available from: http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/49998/39711639.pdf?sequence=1[2010, September 30]

Molloy, J. B. Liquidated damages-some general principles[Computer file]. James R Knowles (Hong Kong), 2001. Available from: http://www.hkis.org.hk/hkis/cms_qsd/upload/PubConlaw/conlaw26_0.pdf[2009, September 13]

Ntzoufras, I. Bayesian modeling using WinBUGS. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2009.

Owen, D. Liquidated damages[Online]. Donald Owen & Associates, 1998. Available from: http://www.donaldowen.com/liquidateddamages[2009, September 13]

Robinson, M. A. Financial consideration in establishing liquidated damages clause in construction contract[Computer file]. State Bar of Michigan, 2001. Available form: http://www. michbar.org /litigation/pdfs/lit-winter2001.pdf[2009, September 13]

Rubin, R. A. Construction claims prevention and resolution. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.

Schwartzkopf, W. and McNamara J. J. Calculating construction damages. 2nd ed. New York: Aspen Law & Business, 2001.

Seitter, D. Liquidated damages[Online]. Midwest Construction Law, 2006. Available from: http://blawg.midwestconstructionlaw.com/2006/04/liquidated_dama.html [2009, November 30]

Sullivan, C. Liquidated damages for delay-no harm, no foul[Computer file]. A Publication of Associated Builders and Contractors, 2005. Available from: http://www.interface-consulting.com/ attachments/files/212/CE%20No%20Harm-No%20Foul.pdf[2009, September 13]

The Metropolitan Rapid Transit Authority. Financial study of the MRTA blue line: Hua Lamphong-Sirikit Convention Centre-Bang Su. vols. 2. (n.p.), 1997.

Thomas, H. R., Smith, G. R. and Cummings, D. J. "Enforcement of liquidated damage", Journal of Construction Engineering and Management, (December 1995)

Trzcinski, A. J. and Corotis, R. B. "Alternative valuation of highway user delay costs", Journal of Civil Engineering and Environmental Systems, (June, 2007)

USLegal. Loss of use law & legal definition[Online]. USLegal, 2001. Available from: http://definitions.uslegal.com/l/loss-of-use/[2010, April 11]

Weygandt, J. J., Kimmel, P. D. and Kieso, D. E. Managerial Accounting. 4th ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

Zhu, Y., Ahmad, I. and Wang, L. "Estimating work zone road user cost for alternative contracting methods in highway construction projects", Journal of Construction Engineering and Management, (July, 2009)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การสร้างสมการพยากรณ์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

1.การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test

การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test) เป็นการทดสอบสารูปสนิทดี (Goodness of Fit) สำหรับข้อมูลในแต่ละรูปแบบการแจกแจง โดยมีสมมุติฐานการทดสอบดังนี้

H0: ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างโดยภาพรวมมีรูปแบบการแจกแจงเหมือนกับการแจกแจงทดสอบ

H1: ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างโดยภาพรวมมีรูปแบบการแจกแจงแตกต่างกับการแจกแจงทดสอบ

ผลการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test ของข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างโดยรวมกับรูปแบบการแจกแจงต่างๆ โดยใช้โปรแกรม SPSS17.0 ปรากฏว่าการกระจายของข้อมูลเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) มากที่สุดดังตารางที่ ก-1 แต่การทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test ควรมีจำนวนข้อมูลที่มากกว่า 40 ดังนั้นจึงทำการทดสอบข้อมูลซ้ำอีกครั้งในหัวข้อต่อไป

ตารางที่ ก-1 ผลการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov Test ของข้อมูลดัชนีรวมราคาวัสดุก่อสร้างกับรูปแบบการแจกแจงต่างๆ

รูปแบบการแจกแจง	การแจกแจงแบบปกติ (Normal)	การแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform)	การแจกแจงแบบชี้กำลัง (Exponential)
Kolmogorov-Smirnov	0.484	0.656	2.159
Sig.	0.973	0.783	0.000

2.การทดสอบ Shapiro-Wilk Test

การทดสอบ Shapiro-Wilk Test for Normality คือวิธีในการทดสอบการกระจายของข้อมูลว่าข้อมูลดังกล่าวมีการแจกแจงแบบปกติใช่หรือไม่ วิธีนี้เหมาะสมกับจำนวนข้อมูลที่น้อยกว่า 40 (N<40) วิธีนี้จึงมีความเหมาะสมกับขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนน้อย ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง 12 กลุ่ม (เดือนมีนาคม 2552-เดือนกุมภาพันธ์ 2553) ที่เป็นข้อมูลล่าสุดในขณะทำงานวิจัยเนื่องจากการเลือกใช้ข้อมูลจำนวนมากกว่านี้จะทำให้เกิดความแปรปรวน วิธี Shapiro-Wilk Test เป็นการยืนยันรูปแบบการแจกแจงของข้อมูล โดยมีสมมุติฐานดังนี้

H0: ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างโดยภาพรวมมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ

H1: ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างโดยภาพรวมไม่มีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ

การทดสอบโดยใช้โปรแกรม SPSS17.0 ปรากฏผลดังตารางที่ ก-2 ค่า Sig มีค่ามากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานหลักที่กล่าวว่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างโดยภาพรวมมีรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ ก-2 สถิติพรรณนาของข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเมื่อทดสอบโดยวิธี Shapiro-Wilk

ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง		ค่าการคำนวณ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าเฉลี่ย		137.75	.574
ช่วงความเชื่อมั่น 95% ของค่าเฉลี่ย	136.54		
	139.02		
5% Trimmed Mean		137.74	
มัธยฐาน		138.10	
ความแปรปรวน		5.41	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		2.33	
ค่าต่ำสุด		134.50	
ค่าสูงสุด		141.10	
พิสัย		6.60	
พิสัยของ ควอไทล์		4.63	
ความเบ้		-.136	.597
ความโด่ง		-1.24	1.154

Shapiro-Wilk = 0.929, df = 12, Sig. = 0.373

3.การพยากรณ์แบบ Linear Regression

สมการพยากรณ์ราคาวัสดุก่อสร้างที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาสามารถใช้วิธีการพยากรณ์แบบ Linear Regression ได้เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีสมมุติฐานการทดสอบดังนี้

H0: ตัวแปร X ไม่มีความสัมพันธ์กับสมการพยากรณ์ (X=0)

H1: ตัวแปร X มีความสัมพันธ์กับสมการพยากรณ์ (X≠0)

ผลการพยากรณ์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ ก-3 ซึ่งค่า Sig. ที่ได้มีค่าต่ำกว่า 0.05 ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมุติฐาน กล่าวคือ ตัวแปร X มีความสัมพันธ์กับสมการพยากรณ์ ดังนั้นสมการต้องมีตัวแปร X อยู่ในสมการ สมการพยากรณ์ที่ได้มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.384 หมายความว่าความแม่นยำของการนำสมการไปใช้เพื่อทำนายหรือคาดคะเนผลลัพธ์มีผลจากอิทธิพลตัวแปรร้อยละ 38.4 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ (Haaland, 1989 และ Hu, 1999) โดยสมการพยากรณ์สามารถเขียนได้ดังสมการที่ 4.8 ในหัวข้อที่ 4.1.5.1 การประยุกต์ใช้สมการดังกล่าวขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้นำไปใช้ ในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจต่ำและผู้นำไปใช้อาจไม่ประสงค์จะนำสมการดังกล่าวไปใช้ แต่สมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจต่ำสามารถนำไปใช้ในการพิจารณาแนวโน้มของราคาวัสดุก่อสร้างได้ อย่างไรก็ตาม การสร้างสมการพยากรณ์นี้เป็นการนำเสนอวิธีในการพยากรณ์ราคาวัสดุก่อสร้างในอนาคต ซึ่งสมการย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามข้อมูลที่ใช้ในการสร้างสมการ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ต้องมีความทันสมัยที่สุดในขณะนั้น ดังนั้นสมการพยากรณ์ราคาวัสดุก่อสร้างสำหรับโครงการในอนาคตควรได้มาจากข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในขณะนั้น

ตารางที่ ก-3 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบสมการพยากรณ์ Linear Regression

ตัวแบบ	Unstandardized		Standardized	t	Sig
	B	SD.	B		
ค่าคงที่	135.150	1.179		114.673	.000*
X	.400	.160	.620	2.498	.032*

R^2 = 0.384, F = 6.239, Sig. = 0.032*

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์

<u>แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 1</u>

การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในสัญญาโครงการรถไฟฟ้า

<u>คำชี้แจง:</u> กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเพื่อตอบคำถามแต่ละข้อ พร้อมอธิบายเพิ่มเติมในช่องว่าง

1. รูปแบบสัญญาก่อสร้าง

[ ] ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี [ ] โดยสำนักอัยการสูงสุด [ ] ร่างโดยหน่วยงาน

[ ] อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2. การกำหนดระยะเวลาโครงการเป็นแบบ

[ ] วันที่ [ ] จำนวนวัน

3. ในสัญญามีการระบุวันที่อย่างชัดเจนสำหรับ

[ ] วันเริ่มต้นงาน [ ] วันที่ส่งงวดงาน [ ] วันที่สิ้นสุดโครงการ

4. การนับจำนวนวันเป็นแบบ

[ ] วันตามปฏิทิน (Calendar Day) [ ] วันทำงาน (Working Day)

5. การนับวันหยุดต่างๆ นับรวมในระยะเวลาโครงการด้วยหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

6. ในสัญญามีการระบุหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าด้วยหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่ เพราะ

.....

7. ผู้กำหนดจำนวนค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้า (โปรดระบุตำแหน่ง).....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. จำนวนค่าเสียหายที่กำหนดในสัญญากำหนดแบบ

[ ] ร้อยละของมูลค่าโครงการ [ ] จำนวนเงิน

กรุณาระบุจำนวน

.....

9. จำนวนค่าเสียหายอยู่ในหน่วยอัตราต่อวันใช่หรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่ (โปรดระบุ).....

เพราะ.....

10. การกำหนดจำนวนค่าเสียหายมีที่มาที่ไปใช่หรือไม่ กรุณาอธิบายหลักการ

[ ] ใช่ [ ] ไม่

อธิบายวิธีการกำหนด

.....

.....

.....

.....

11. วิธีการกำหนดจำนวนค่าเสียหายมีการเก็บบันทึกเป็นหลักฐานใช่หรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

อธิบายวิธีการเก็บบันทึก

.....

.....

.....

.....

12. โครงการประสบกับความล่าช้ากว่ากำหนดเวลาสิ้นสุดโครงการหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

13. ผู้รับเหมาได้ขอขยายเวลาโครงการออกไปหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

14. หน่วยงานอนุมัติการขอขยายเวลาโครงการของผู้รับเหมาหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

15. ผู้รับเหมาสามารถดำเนินงานเสร็จภายในระยะเวลาที่ขยายออกไปหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

16. หน่วยงานเรียกร้องค่าเสียหายตามที่กำหนดในสัญญาหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่ เพราะ

.....

17. หน่วยงานเรียกร้องค่าเสียหายอย่างไร หน่วยงานหักค่าเสียหายจากเงินที่ต้องจ่ายผู้รับเหมาหรือเรียกร้องค่าเสียหายแยกออกมา

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

18. การเรียกร้องค่าเสียหายนำมาซึ่งการฟ้องร้องดำเนินคดีใช่หรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

19. ผลการฟ้องร้องดำเนินคดีเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

20. โครงการมีกำหนดเวลาสำหรับการส่งงานตามงวดงานด้วยหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

21. สัญญามีการกำหนดค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าสำหรับแต่ละงวดงานด้วยหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

22. กรณีที่ผู้รับเหมาส่งงวดงานล่าช้าแต่สามารถส่งโครงการภายในระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ หน่วยงานจะเรียกร้องค่าเสียหายตามงวดงานหรือไม่

.....

.....

.....

.....

23. กรณีที่หน่วยงานเรียกร้องค่าเสียหายตามงวดงาน หน่วยงานหักจากเงินที่ต้องจ่ายในงวดงานถัดไปใช่หรือไม่

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

24. โครงการรถไฟฟ้าแต่ละโครงการหรือแต่ละสัญญามีการกำหนดค่าเสียหายแตกต่างกันหรือไม่ ขึ้นอยู่กับอะไร

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

25. หน่วยงานประสบปัญหาใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อค่าเสียหายเนื่องจากความล่าช้าบ้างหรือไม่

[ ] ใช่ [ ] ไม่

เพราะ.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2</u>

การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าในงานก่อสร้างรถไฟฟ้า

ตารางที่ ข-1 แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ชุดที่ 1 การเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงาน โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบ

<u>คำชี้แจง:</u> กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความน่าจะเป็นที่ความเสียหายแต่ละรายการจะเกิดขึ้นต่อ **นายจ้าง** ในกรณีที่โครงการเสร็จล่าช้าเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสาย.....

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	**ความเสียหาย**	
	เกิด	**ไม่เกิด**
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ 1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร เช่น นายจ้างต้องจ้างพนักงานประจำโครงการต่อเนื่องทั้งที่ควรจะหมดภาระแล้ว		
1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว เช่น นายจ้างมีสำนักงานชั่วคราวในสถานที่ก่อสร้าง ความล่าช้าของผู้รับเหมาย่อมทำให้นายจ้างเกิดค่าใช้จ่ายในรูปแบบของค่าเสื่อมราคาหรือค่าเช่าสำนักงานชั่วคราวเพิ่มขึ้นในกรณีที่นายจ้างเช่าสำนักงานไว้ รวมทั้งค่าเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น		
1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง		
1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันภัยที่ขยายออกไป		
1.5 ค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์โครงการ เช่น ในกรณีที่สัญญากำหนดให้นายจ้างรับผิดชอบจัดหาวัสดุ เมื่อความล่าช้าได้เกิดขึ้น การจัดซื้อต้องเลื่อนออกไป ซึ่งราคาของวัสดุอาจเปลี่ยนแปลงหรือเกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุ รวมทั้งการเสียเงินประกันการจัดซื้อ		
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์ 2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว เช่น ในกรณีที่นายจ้างมอบหมายให้ผู้รับเหมาสร้างตึกสำหรับการใช้งานของพนักงานฝ่ายนายจ้าง ในช่วงที่ล่าช้า นายจ้างอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มสำหรับการเช่าสถานที่อื่นเพื่อการใช้งานชั่วคราวให้แก่พนักงาน		

ตารางที่ ข-1 แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ชุดที่ 1 การเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงาน โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบ (ต่อ)

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหาย	
	เกิด	ไม่เกิด
2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า เช่น รายได้จากการให้เช่าสถานที่และแผ่นป้ายโฆษณา		
2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น นายจ้างมอบหมายให้ผู้รับเหมาสร้างโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและมีส่วนในการประหยัดค่าใช้จ่ายให้แก่นายจ้างได้อย่างมีนัยสำคัญ ความล่าช้าของผู้รับเหมาส่งผลให้นายจ้างต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ		
2.4 ค่าเสียหายด้านการสูญเสียรายได้จากการให้บริการ		
2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน เช่น การสร้างโรงงานผลิตไฟฟ้าล่าช้า นายจ้างจึงต้องซื้อไฟฟ้าจากแหล่งอื่นในราคาที่สูงกว่ามาทดแทน		
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น 3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น เช่น โครงการประกอบไปด้วยผู้รับเหมาหลายราย ความล่าช้าของผู้รับเหมาที่ก่อสร้างในส่วนใดส่วนหนึ่งส่งผลให้ผู้รับเหมารายอื่นเรียกร้องค่าชดเชยจากนายจ้าง		
3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร เช่น การจ้างผู้ควบคุมงานมีระยะเวลากำหนดไว้ ความล่าช้าทำให้นายจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้เพิ่มขึ้น		
4. ความเสียหายด้านการเงิน 4.1 ค่าเสียหายจากดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป		
4.2 ค่าเสียหายจากดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น		

ตารางที่ ข-2 แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ชุดที่ 2 การเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงาน โครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่ที่มีต่อสาธารณะ

<u>คำชี้แจง:</u> กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความน่าจะเป็นที่ความเสียหายแต่ละรายการจะเกิดขึ้นต่อ**สาธารณะ**ในกรณีที่โครงการเสร็จล่าช้าเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมาสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสาย.....

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	**ความเสียหาย**	
	เกิด	**ไม่เกิด**
1. ความเสียหายด้านค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนน 1.1 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถ เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าเสื่อมราคา ค่าซ่อมบำรุงรถ		
1.2 ค่าเสียหายด้านต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ หมายถึง มูลค่าทางเวลาที่ผู้ใช้รถเสียไปเนื่องจากการใช้เวลาอยู่บนถนน		
1.3 ค่าเสียหายด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ เมื่อโครงการล่าช้าประชาชนยังต้องเดินทางด้วยระบบอื่น ซึ่งมีความปลอดภัยน้อยกว่ารถไฟฟ้า		
2. ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม 2.1 ค่าเสียหายด้านมลภาวะเป็นพิษ		
2.2 ค่าเสียหายด้านมลภาวะทางเสียง		
3. ความเสียหายทางเศรษฐกิจ 3.1 ค่าเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัว		
3.2 การสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์		
3.3 การขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจทั้งภายในสถานีและบริเวณใกล้เคียง		

<u>แบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 3</u>

การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับหน่วยงานสำหรับการประมาณค่าเสียหายแต่ละรายการ

สำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล

<u>คำชี้แจง:</u> กรุณาอธิบายรายละเอียดสำหรับแต่ละคำถามในช่องว่าง

<u>ก. ความเสียหายด้านบริหารการจัดการโครงการ</u>

1. ค่าเสียหายด้านบุคลากรโครงการ

1.1 หน่วยงานมีการแต่งตั้งบุคลากรประจำโครงการหรือไม่

……

……

……

1.2 บุคลากรประจำโครงการเป็นบุคลากรในหน่วยงานใช่หรือไม่

……

……

……

1.3 ตำแหน่งใดมีการจ้างบุคลากรภายนอกหรือไม่

……

……

……

1.4 หน่วยงานมีการหมุนเวียนบุคลากรอย่างไร

……

……

……

1.5 หน่วยงานมีการคิดค่าใช้จ่ายสำหรับการทำงานของบุคลากรอย่างไร

……

……

……

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ค่าโสหุ้ยโครงการ

2.1 หน่วยงานมีการคำนวณค่าโสหุ้ยอย่างไร ค่าโสหุ้ยประกอบด้วยค่าใช้จ่ายอะไรบ้าง

……

……

……

2.2 หน่วยงานมีการคำนวณค่าโสหุ้ยสำหรับโครงการอย่างไร

……

……

……

3. ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป

3.1 โครงการรถไฟฟ้าต้องมีการทำประกันหลักอะไรบ้าง การทำประกันอยู่ในความรับผิดชอบของใคร

……

……

……

3.2 โครงการรถไฟฟ้ามีการทำประกันอะไรบ้างที่แตกต่างจากการทำประกันในงานก่อสร้างทั่วไป

……

……

……

3.3 ความล่าช้าของโครงการมีผลก่อให้เกิดความเสียหายด้านการประกันอย่างไร

……

……

……

4. ค่าเสียหายด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์

4.1 หน่วยงานมีหน้าที่การจัดซื้อจัดจ้างวัสดุอุปกรณ์ใดๆ สำหรับโครงการหรือไม่ อย่างไร

……

……

……

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์จำเป็นต้องมีการจ่ายเงินประกันสินค้าหรือไม่ อย่างไร

……

……

……

4.3 ในกรณีที่งานล่าช้ากว่าแผนกำหนดเวลา หน่วยงานเลื่อนการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ไปหรือไม่ หน่วยงานตกลงเรื่องการยืนราคาอย่างไร ในกรณีที่ยืนราคาไม่ได้และราคาอาจสูงขึ้น หน่วยงานมีการตกลงราคากันอย่างไร

……

……

……

4.4 ในกรณีที่งานล่าช้ากว่าแผนกำหนดเวลา แต่หน่วยงานได้สั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ไปแล้ว โครงการแก้ไขปัญหาอย่างไร มีผลต่อเงินประกันสินค้า (ถ้ามี) หรือไม่ หน่วยงานจัดการเรื่องพื้นที่จัดเก็บอย่างไร ต้องมีการเช่าพื้นที่เพิ่มสำหรับการจัดเก็บหรือไม่ เสียค่าใช่จ่ายอย่างไร

……

……

……

<u>ข. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์</u>

1. ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า

1.1 รายได้ที่โครงการได้รับจากการให้เช่ามีอะไรบ้าง หน่วยในการคิดค่าเช่าเป็นอย่างไร

……

……

……

1.2 รายได้จากการให้เช่าสามารถคำนวณได้อย่างไร

……

……

……

2. ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสียจากการให้บริการ

2.1 ค่าโดยสารรถไฟฟ้าคิดอย่างไรและมีค่าเท่าไร

……

……

……

2.2 ผู้โดยสารที่คาดการณ์ว่าจะใช้บริการในปีที่เปิดโครงการมีค่าเท่าไรและประมาณได้อย่างไร

……

……

……

3. ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ

3.1 ในมุมมองของโครงการรถไฟฟ้า การดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดความเสียหายอย่างไร

……

……

……

4. ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน

4.1 การจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทนในมุมมองของโครงการรถไฟฟ้าคืออะไร ความเสียหายอยู่ในรูปแบบไหนและประมาณได้อย่างไร

……

……

……

<u>ค. ความเสียหายจากการเรียกร้องของบุคคลอื่น</u>

1. ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น

1.1 โครงการประกอบด้วยผู้รับเหมาหลายรายใช่หรือไม่ โครงการรถไฟฟ้าแบ่งงานออกเป็นสัญญาอย่างไรบ้าง

……

……

……

1.2 แผนกำหนดเวลางานสำหรับผู้รับเหมาแต่ละรายต่อเนื่องกันหรือไม่ ความล่าช้าของผู้รับเหมารายหนึ่งมีผลต่อการทำงานของผู้รับเหมารายอื่นหรือไม่ อย่างไร

……

……

……

1.3 ในกรณีที่หน่วยงานถูกเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายหนึ่งเนื่องจากความล่าช้าของผู้รับเหมารายอื่น การเรียกร้องอยู่ในรูปของตัวเงินหรือเวลา หน่วยงานแก้ไขปัญหาอย่างไร

……

……

……

2. ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร

2.1 โครงการรถไฟฟ้ามีสัญญาจ้างผู้ควบคุมงานด้วยใช่หรือไม่ ลักษณะสัญญาเป็นแบบเหมาจ่ายใช่หรือไม่ ระยะเวลาในสัญญากำหนดอย่างไร

……

……

……

2.2 ในกรณีที่โครงการล่าช้ากว่ากำหนดเวลาสิ้นสุดโครงการ หน่วยงานต้องจ้างผู้ควบคุมงานอย่างไร หน่วยงานให้ผู้รับเหมามีส่วนรับผิดชอบหรือไม่

……

……

……

2.3 ในกรณีที่โครงการล่าช้าซึ่งมีผลให้ผู้ควบคุมงานได้ค่าตอบแทนมากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาผู้ควบคุมงานพยายามทำให้งานล่าช้าหรือไม่ สมมุติว่าเกิดปัญหาขึ้นจริง หน่วยงานมีวิธีควบคุมหรือแก้ไขอย่างไร

……

……

……

<u>ง. ความเสียหายด้านการเงิน</u>

1. ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้

1.1 แหล่งเงินทุนสำหรับโครงการนี้มีอะไรบ้าง

……

……

……

1.2 หน่วยงานมีการจัดการกู้เงินอย่างไร ทั้งในเรื่องของดอกเบี้ย ระยะเวลาปลอดหนี้และระยะเวลาผ่อนชำระ

……

……

……

1.3 ความล่าช้าของโครงการส่งผลต่อการจ่ายคืนดอกเบี้ยอย่างไร อัตราดอกเบี้ยจะสูงขึ้นหรือไม่ หน่วยงานมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

……

……

……

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

รายการความเสียหายเนื่องจากความล่าช้าที่อาจเกิดขึ้น

ตารางที่ ค-1 ผลการเก็บข้อมูลการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบ

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหายที่เกิดขึ้น		
	บีทีเอส	รฟม.	รฟท.
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ			
1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร	✓	✓	✓
1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว	✓	✓	✓
1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง	-	✓	✓
1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป	-	✓	✓
1.5 ค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์โครงการ	-	-	✓
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์			
2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	✓	✓	-
2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า	✓	✓	✓
2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓
2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย	✓	✓	✓
2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน	✓	✓	✓

ตารางที่ ค-1 ผลการเก็บข้อมูลแบบสอบถามการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่นายจ้างต้องประสบ (ต่อ)

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหายที่เกิดขึ้น		
	บีทีเอส	รฟม.	รฟท.
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น			
3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น	-	✓	-
3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร	✓	✓	✓
4. ความเสียหายด้านการเงิน			
4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป	✓	✓	✓
4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น	✓	-	✓

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-2 ผลการเก็บข้อมูลการเกิดความเสียหายจากความล่าช้าของผู้รับเหมาในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างทางรถไฟฟ้าที่มีต่อสาธารณะ

รูปแบบลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความล่าช้า	ความเสียหายที่เกิดขึ้น		
	บีทีเอส	รฟม.	รฟท.
1. ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจากการปัญหาจราจรติดขัด			
1.1 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นการใช้รถ	✓	✓	✓
1.2 ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ	✓	✓	✓
1.3 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ	✓	-	✓
2. ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม			
2.1 ค่าเสียหายด้านมลภาวะเป็นพิษ	✓	✓	✓
2.2 ค่าเสียหายด้านมลภาวะทางเสียง	✓	✓	✓
3. ความเสียหายทางเศรษฐกิจ			
3.1 ค่าเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัว	✓	✓	✓
3.2 การสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์	✓	-	✓
3.3 การขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจทั้งภายในและบริเวณใกล้เคียง	✓	✓	✓

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0

การทดสอบการแจกแจงแบบทวินามสามารถทำได้โดยการใช้โปรแกรม SPSS17.0 โดยการทดสอบจากข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ค ดังนั้นการทดสอบจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ รายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบและรายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ การทดสอบการแจกแจงแบบทวินามเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการเลือกการแจกแจงแบบทวินามสำหรับตัวแปรสุ่ม ซึ่งตัวแปรสุ่มของงานวิจัยนี้คือโอกาสการเกิดความเสียหาย การทดสอบการแจกแจงแบบทวินามมีสมมุติฐานการทดสอบดังนี้

H0: ข้อมูลมีรูปแบบการแจกแจงแบบทวินาม

H1: ข้อมูลไม่มีรูปแบบการแจกแจงแบบทวินาม

ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามโดยการใช้โปรแกรม SPSS17.0 ปรากฏว่าข้อมูลทั้งหมดมีการแจกแจงแบบทวินามเนื่องจากค่า Sig ที่ได้มีค่าสูงกว่า 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานหลักที่กล่าวว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบทวินามดังตารางที่ ง-1 และตารางที่ ง-2

ตารางที่ ง-1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0 ของข้อมูลรายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ

Binomial Test	
รายการความเสียหาย	**Sig.**
1. ความเสียหายจากการบริหารจัดการโครงการ	
1.1 ค่าเสียหายด้านบุคลากร	0.729
1.2 ค่าเสียหายด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำนักงานชั่วคราว	0.729
1.3 ค่าเสียหายด้านสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้าง	0.255
1.4 ค่าเสียหายด้านเงินประกันที่ขยายออกไป	0.255
1.5 ค่าเสียหายในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์โครงการ	0.255
2. ความเสียหายจากการสูญเสียการใช้ประโยชน์	
2.1 ค่าเสียหายด้านการเช่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	0.657
2.2 ค่าเสียหายด้านการขาดรายได้จากการให้เช่า	0.729

ตารางที่ ง-1 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0 ของข้อมูลรายการความเสียหายที่นายจ้างต้องประสบ (ต่อ)

Binomial Test	
รายการความเสียหาย	**Sig.**
2.3 ค่าเสียหายจากการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ	0.729
2.4 ค่าเสียหายด้านรายได้ที่สูญเสีย	0.729
2.5 ค่าเสียหายด้านการจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นทดแทน	0.729
3. ความเสียหายในการเรียกร้องจากบุคคลอื่น	
3.1 ค่าเสียหายจากผู้รับเหมารายอื่น	0.352
3.2 ค่าเสียหายจากสถาปนิกหรือวิศวกร	0.729
4. ความเสียหายด้านการเงิน	
4.1 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่ขยายออกไป	0.729
4.2 ค่าเสียหายด้านดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีอัตราเพิ่มขึ้น	0.648

ตารางที่ ง-2 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบทวินามด้วยโปรแกรม SPSS17.0 ของข้อมูลรายการความเสียหายที่กระทบต่อสาธารณะ

Binomial Test	
รายการความเสียหาย	**Sig.**
1. ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนจากการปัญหาจราจรติดขัด	
1.1 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการใช้รถ	0.729
1.2 ต้นทุนเวลาของผู้ใช้รถ	0.729
1.3 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ	0.648
2. ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม	
2.1 ค่าเสียหายด้านมลภาวะเป็นพิษ	0.729
2.2 ค่าเสียหายด้านมลภาวะทางเสียง	0.729
3. ความเสียหายทางเศรษฐกิจ	
3.1 ค่าเสียหายจากการดำเนินธุรกิจที่ขาดความคล่องตัว	0.729
3.2 การสูญเสียประโยชน์จากการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์	0.648
3.3 การขาดรายได้ของประชาชนในการดำเนินธุรกิจทั้งภายในและบริเวณใกล้เคียง	0.729

ภาคผนวก จ

ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 ตามทฤษฎีของ Bayes

ตารางที่ จ-1 ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14

กรณีที่	Binomial		Beta		Mean	S.D.	Var.	DIC
	n	y	a	b				
1	3	1,1,1	0.50	0.50	0.8759	0.1471	0.0216	1.025
			0.50	0.75	0.8244	0.1659	0.0275	1.483
			0.50	1.00	0.7769	0.1783	0.0318	1.934
			0.75	0.50	0.8831	0.1401	0.0196	0.948
***	***	***	**1.00**	**0.50**	**0.8893**	**0.1339**	**0.0179**	**0.884**
			1.00	0.75	0.8423	0.1519	0.0231	1.284
			1.00	1.00	0.7995	0.1642	0.0270	1.670
2	3	0,1,1	0.50	0.50	0.6237	0.2171	0.0471	5.462
			0.50	0.75	0.5871	0.2155	0.0464	5.393
			0.50	1.00	0.5545	0.2126	0.0452	5.391
			0.75	0.50	0.6478	0.2086	0.0435	5.373
			1.00	0.50	0.6674	0.2009	0.0404	5.313
			1.00	0.75	0.6319	0.2010	0.0404	5.177
			1.00	1.00	0.5999	0.2000	0.0400	5.125
			1.00	1.125	0.5855	0.1990	0.0396	5.114
			1.00	1.157	0.5818	0.1986	0.0394	5.112
			1.00	1.188	0.5783	0.1983	0.0393	5.110
			1.00	1.204	0.5766	0.1982	0.0393	5.112
***	***	***	**1.00**	**1.212**	**0.5758**	**0.1980**	**0.0392**	**5.110**
			1.00	1.25	0.5715	0.1979	0.0392	5.114
			1.00	1.375	0.5579	0.1966	0.0387	5.121
			1.00	1.50	0.5454	0.1950	0.0380	5.132

ตารางที่ จ-1 ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 (ต่อ)

กรณีที่	Binomial		Beta		Mean	S.D.	Var.	DIC
	n	y	a	b				
3	3	0,0,1	0.50	0.50	0.3762	0.2172	0.0472	5.464
			0.50	0.75	0.3521	0.2079	0.0432	5.361
			0.50	1.00	0.3327	0.2005	0.0402	5.308
			0.75	0.50	0.4127	0.2151	0.0463	5.387
			1.00	0.50	0.4455	0.2125	0.0452	5.386
			1.00	1.00	0.4001	0.2002	0.0401	5.124
			1.00	1.25	0.3810	0.1943	0.0378	5.042
			1.00	1.50	0.3634	0.1886	0.0356	4.982
			1.00	1.75	0.3479	0.1835	0.0337	4.941
			1.50	1.00	0.4546	0.1955	0.0382	5.139
			1.00	2.00	0.3338	0.1786	0.0319	4.914
			1.00	2.50	0.3081	0.1689	0.0285	4.883
			1.00	2.75	0.2965	0.1643	0.0270	4.879
***	***	***	**1.00**	**3.00**	**0.2859**	**0.1599**	**0.0256**	**4.878**
			1.00	3.065	0.2833	0.1588	0.0252	4.880
			1.00	3.13	0.2806	0.1578	0.0249	4.882
			1.00	3.25	0.2759	0.1559	0.0243	4.886
			1.00	3.50	0.2665	0.152	0.0231	4.899
			1.00	4.00	0.2501	0.1449	0.0210	4.926
4	3	1,1,0	0.50	0.50	0.6237	0.2171	0.0471	5.462
			0.50	0.75	0.5871	0.2155	0.0464	5.393
			0.50	1.00	0.5545	0.2126	0.0452	5.391
			0.75	0.50	0.6478	0.2086	0.0435	5.373
			1.00	0.50	0.6674	0.2009	0.0404	5.313
			1.00	1.00	0.5999	0.2000	0.0400	5.125

ตารางที่ จ-1 ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 (ต่อ)

กรณีที่	Binomial		Beta		Mean	S.D.	Var.	DIC
	n	y	a	b				
			1.00	1.125	0.5855	0.1990	0.0396	5.114
			1.00	1.25	0.5715	0.1979	0.0392	5.114
			1.00	1.375	0.5579	0.1966	0.0387	5.121
			1.00	1.50	0.5454	0.1950	0.0380	5.132
			1.50	1.00	0.6365	0.1888	0.0356	4.986
			2.00	1.00	0.6661	0.1787	0.0319	4.918
			2.50	1.00	0.6919	0.1689	0.0285	4.885
***	***	***	**2.75**	**1.00**	**0.7035**	**0.1643**	**0.0270**	**4.879**
			3.00	1.00	0.7141	0.1599	0.0256	4.880
			3.25	1.00	0.7241	0.1557	0.0242	4.886
			3.50	1.00	0.7336	0.1518	0.0230	4.897
5	3	0,1,0	0.50	0.50	0.3762	0.2172	0.0472	5.464
			0.50	0.75	0.3521	0.2079	0.0432	5.361
			0.50	1.00	0.3327	0.2005	0.0402	5.308
			0.75	0.50	0.4127	0.2151	0.0463	5.387
			1.00	0.50	0.4455	0.2125	0.0452	5.386
			1.00	1.00	0.4001	0.2002	0.0401	5.124
			1.50	1.00	0.4546	0.1955	0.0382	5.139
			1.00	1.50	0.3634	0.1886	0.0356	4.982
			1.00	2.00	0.3338	0.1786	0.0319	4.914
			1.00	2.50	0.3081	0.1689	0.0285	4.883
			1.00	2.75	0.2965	0.1643	0.0270	4.879
***	***	***	**1.00**	**3.00**	**0.2859**	**0.1599**	**0.0256**	**4.878**
			1.00	3.25	0.2759	0.1559	0.0243	4.886
			1.00	3.50	0.2655	0.1520	0.0231	4.899
			1.00	4.00	0.2501	0.1449	0.0210	4.926

ตารางที่ จ-1 ผลการประมวลผลด้วยโปรแกรม WinBUGS14 (ต่อ)

กรณีที่	Binomial		Beta		Mean	S.D.	Var.	DIC
	n	y	a	b				
6	3	1,0,1	0.50	0.50	0.6237	0.2171	0.0471	5.462
			0.50	0.75	0.5871	0.2155	0.0464	5.393
			0.50	1.00	0.5545	0.2126	0.0452	5.391
			0.75	0.50	0.6478	0.2086	0.0435	5.373
			1.00	0.50	0.6674	0.2009	0.0404	5.313
			1.00	0.75	0.6319	0.2010	0.0404	5.177
			1.00	1.00	0.5999	0.2000	0.0400	5.125
			1.00	1.125	0.5855	0.1990	0.0396	5.114
***	***	***	**1.00**	**1.188**	**0.5783**	**0.1983**	**0.0393**	**5.110**
			1.00	1.25	0.5715	0.1979	0.0392	5.114
			1.00	1.375	0.5579	0.1966	0.0387	5.121
			1.00	1.50	0.5454	0.1950	0.0380	5.132

หมายเหตุ: *** หมายถึงค่า a, b ที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากค่า DIC ต่ำที่สุดในแต่ละกรณี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวมณฑิณี ยิ่งเจริญ เกิดวันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ.2528 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2549 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สาขาบริหารงานก่อสร้าง ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ. 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย