การวิเคราะห์ค่าความผันผวนเนื่องจากราคาวัสดุในการกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ

นายสุธี คำแฝด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-2777-1
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# AN ANALYSIS OF MATERIAL PRICE CONTINGENCY IN REFERENCE PRICE DETERMINATION FOR PUBLIC CONSTRUCTION PROJECTS

Mr. Sutee Kumfad

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering

Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2002
ISBN 974-17-2777-1

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การวิเคราะห์ค่าความผันผวนเนื่องจากราคาวัสดุในการกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ |
| โดย | นายสุธี คำแฝด |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมโยธา |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร |

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ลุวีระ)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร)

…… กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)

…… กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ธงทอง)

…… กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิศณุ ทรัพย์สมพล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุธี คำแฝด : การวิเคราะห์ค่าความผันผวนเนื่องจากราคาวัสดุในการกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ. (AN ANALYSIS OF MATERIAL PRICE CONTINGENCY IN REFERENCE PRICE DETERMINATION FOR PUBLIC CONSTRUCTION PROJECTS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร, 160 หน้า. ISBN 974-17-2777-1.

เนื่องจากในประเทศไทยยังมีความไม่ชัดเจนในการนิยามความหมายและเกณฑ์การกำหนดค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้างที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้น โดยมีขั้นตอนในการศึกษาวิจัยคือ 1) นิยามความหมายของค่าความผันผวน 2) สร้างแบบจำลองค่าความผันผวนในงานก่อสร้าง 3) ศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองค่าความผันผวนในการประมาณราคา ค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พิจารณาเฉพาะค่าความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างมีความสัมพันธ์กับ 1) มูลค่าวัสดุก่อสร้าง 2) ระยะเวลาก่อสร้าง และ 3) คุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีการอื่นในอดีต พบว่าค่าความผันผวนจากการวิจัยครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของแต่ละโครงการและสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง โดยไม่ได้เป็นการกำหนดค่าความผันผวนไว้เป็นอัตราที่คงที่และกำหนดให้ทุกโครงการมีค่าความผันผวนในอัตราเดียวกัน

การนำแบบจำลองค่าความผันผวนไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา โดยวิธีวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งทำการวิเคราะห์การถดถอยของค่าความผันผวนจากโครงการที่ศึกษาและทำการวิเคราะห์แยกประเภทโครงการตามมูลค่าต้นทุน พบว่าสมการถดถอยวิเคราะห์ที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนได้ เนื่องจากสมการถดถอยมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ต่ำ และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นได้

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากโครงการก่อสร้างถนนลาดยางในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้สำหรับโครงการก่อสร้างประเภทอื่นต่อไปในอนาคต ดังนั้นสมการถดถอยที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนสำหรับโครงการก่อสร้างถนนลาดยางเท่านั้น

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2545

# # 4270606121 : MAJOR CONSTRUCTION MANAGEMENT
KEY WORD: CONSTRUCTION CONTINGENCY

SUTEE KUMFAD : AN ANALYSIS OF MATERIAL PRICE CONTINGENCY IN REFERENCE PRICE DETERMINATION FOR PUBLIC CONSTRUCTION PROJECTS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. VISUTH CHOVICHIEN, Ph.D. 160 pp. ISBN 974-17-2777-1.

Because of unclear meaning of contingency in Thailand construction business, the objective of this research is to perform the simulation of contingency in construction works, by which the simulation model is relevant to the present-day conditions. The methodology in this research are: - 1) to define the meaning of contingency, 2) to create a contingency model to be used in construction process, 3) to study the effects of contingency model in cost estimating. However, the scope of contingency in this paper is focused on construction materials price, that happens during the construction.

The result of this research shows that contingency in construction process has a relationship with materials price, construction period, and characteristics of projects. The contingency from this research has a relationship with a characteristic of each projects and relates with the real work condition by no setting contingency as a fixed rate and also set the same rate of contingency in every projects.

By using regression method for every project and by separately analyzing cost in construction of each project, it was detected that regression analysis of the model in this research can be well applied in estimating process because the end result of the model has low standard error and variables in the contingency equation can be explained

In this study, analyzed data are collected from only asphaltic concrete roads. Thus, the result or its regression equation can be used as a guideline for any research in the future about those kinds of project. However, a better research can be developed furthermore.

Department Civil Engineering Student's signature.....
Field of study Civil Engineering Advisor's signature.....
Academic year 2002

# กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ดียิ่ง และ ขอกราบขอบพระคุณท่านคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ลุวีระ รองศาสตราจารย์ ดร. ธนิต ธงทอง รองศาสตราจารย์ ดร. วิศณุ ทรัพย์สมพล ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ต่อเจ้าหน้าที่กรมโยธาธิการ กรมทางหลวง และบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเพื่อนๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและข้อเสนอแนะบางประการ มา ณ.ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูป ..... ฏ

บทที่

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 3

1.3 ขอบเขตของการวิจัย ..... 3

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 4

2. แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประมาณราคา ..... 5

2.2 ความผันผวน (Contingency) ..... 7

2.3 การกำหนดค่าความผันผวน ..... 10

2.4 ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ..... 18

2.5 ความเป็นมาของการกำหนดค่าความผันผวน ..... 20

2.6 สรุป ..... 26

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 คำนิยามปฏิบัติการของค่าความผันผวน ..... 27

3.2 การสร้างแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง ..... 28

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ..... 29

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 31

3.5 สมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 32

บทที่ หน้า

ภาคผนวก ก. ตารางประกอบ.....87

ภาคผนวก ข. รูปประกอบ.....121

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล.....138

ภาคผนวก ง. ตัวอย่างแบบสอบถาม.....157

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....160

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ หน้า

2.1 ระดับของการประมาณราคากับการกำหนดค่าความผันผวน 12

2.2 การแบ่งประเภทความเสี่ยง และระดับความคลาดเคลื่อน..... 13

2.3 การแบ่งประเภทความเสี่ยงและสมมติฐานที่ใช้ 18

2.4 การเปรียบเทียบการกำหนดค่าความผันผวนในการคำนวณราคากลาง 25

5.1 ฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น 49

5.2 ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา 49

5.3 แสดงสัดส่วนของวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดเทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด 52

5.4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 57

5.5 แสดงค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุ และการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น 59

5.6 แสดงค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานและการเปลี่ยนแปลงค่าแรงงานที่เกิดขึ้น 61

5.7 แสดงการทำประกันภัย และอัตราเบี้ยประกันภัยของโครงการก่อสร้าง 62

5.8 แสดงการชดเชยค่า K ของโครงการก่อสร้าง 65

6.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ 70

6.2 ค่าทางสถิติของสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความผันผวนกับตัวแปรอิสระ 73

6.3 ค่าทางสถิติของสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความผันผวนกับตัวแปรอิสระโดยแบ่งประเภทโครงการตามมูลค่าต้นทุน 74

ก-1 แสดงรายการวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด 88

ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100) 90

ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100) 95

ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา 100

ก-5 รายชื่อโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง 105

ก-6 แสดงสัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างเทียบกับมูลค่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ หน้า

วัสดุก่อสร้างทั้งหมด 112

ก-7 แสดงค่า P.C. $\sigma_{PC}$ ค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุและค่าความผันผวนของแต่ละโครงการ 115

ก-8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการกำหนดค่าความผันผวนจากสมการถดถอยเทียบกับค่าความผันผวนจากแบบจำลอง 118

ค-1 แสดงตัวอย่างการปรับค่าดัชนีของแต่ละเดือนเทียบกับเดือนเริ่มต้น 139

ค-2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลในช่วงระยะเวลาต่างๆ 141

ค-3 แสดงการหาค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของดัชนีในช่วงเวลาต่างของหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ 142

ค-4 แสดงมูลค่าของวัสดุแต่ละชนิดของโครงการก่อสร้าง 146

ค-5 แสดงมูลค่าวัสดุในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน 149

ค-6 ฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น 150

ค-7 แสดงค่าเฉลี่ยของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานเทียบกับเดือนเริ่มต้น 151

ค-8 แสดงมูลค่าเฉลี่ยของงานก่อสร้างประเภทต่างๆในแต่ละงวดงาน 152

ค-9 ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด เทียบกับระยะเวลา 153

ค-10 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานเทียบกับเดือนเริ่มต้น 154

ค-11 แสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างในงานก่อสร้างประเภทต่างๆของแต่ละงวดงาน 155

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญรูป


รูปที่ หน้า

2.1 แสดงการเผื่อค่าความผันผวนเพื่อชดเชยความเสี่ยงของโครงการ 9

2.2 แสดงกราฟการวิเคราะห์ความเสี่ยง 10

2.3 แสดงระดับของการประมาณราคากับการกำหนดค่าความผันผวน 11

2.4 Cumulative-Cost Distribution (Two-Tiered Contingency Allowance) 15

3.1 แสดงขั้นตอนในการวิจัย 27

4.1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง 36

5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างกับมูลค่างานต้นทุน 51

5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าต้นทุนงานก่อสร้าง 51

5.3 แสดงสัดส่วนมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้าง 53

5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุน 54

5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุน 55

5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับระยะเวลาของโครงการ 56

5.7 แสดงร้อยละของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละค่าจากแบบสอบถาม 58

5.8 แสดงร้อยละของค่าการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นแต่ละค่าจากแบบสอบถาม 59

5.9 แสดงร้อยละของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงแต่ละค่าจากแบบสอบถาม 60

5.10 แสดงร้อยละของค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงที่เกิดขึ้นจริงแต่ละค่าจากแบบสอบถาม 61

ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี 122

ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง 127

ข-3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างกับช่วงระยะเวลา 136


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน การจัดจ้างของทางราชการยึดตาม ราคากลางที่ทางราชการกำหนด โดยราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการหมายถึง ราคามาตรฐานที่ทางราชการกำหนด โดยพิจารณาให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่สามารถก่อสร้างได้ (ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535, ข้อ 27, มติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือ ที่ นร 0203/ว 115 ลงวันที่ 15 สิงหาคม 2526)

องค์ประกอบของราคากลางของทางราชการ

ในการคำนวณราคากลางของทางราชการ องค์ประกอบของราคากลางประกอบด้วย

1) ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Cost) ประกอบด้วย ค่าวัสดุ (Material Cost) ค่าแรงงาน (Labor Cost) ค่าเครื่องจักร (Equipment Cost) ค่าดำเนินการเครื่องจักร (Operating Cost)

2) ค่าใช้จ่ายในส่วนอำนวยการ (Administrative Expense) เป็นค่าใช้จ่ายส่วนที่ต้องคิดรวมเข้าไป เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินต่อไปได้ ประกอบด้วย

- ค่าอำนวยการ (Overhead) เป็นค่าใช้จ่ายของฝ่ายอำนวยการด้านบริหาร
- กำไร (Profit)
- ดอกเบี้ย (Interest)
- ภาษี (Tax) ภาษีที่คิดในงานก่อสร้างมีเพียงภาษีมูลค่าเพิ่มเท่านั้น
- ความผันผวน เหตุอันคาดไม่ถึง (Contingency) ในการก่อสร้างนั้นมีโอกาสที่จะได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ หรือเหตุอันคาดไม่ถึง (Unforeseen) เมื่อเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมสร้างให้กลับเข้าสู่สภาพดีเหมือนเดิม โดยอาจไม่ได้รับการชดเชยเลยก็ได้ ขึ้นกับเงื่อนไขของสัญญา

คณะกรรมการควบคุมราคากลาง[1] มีข้อเสนอให้ กำหนดค่าใช้จ่ายในส่วนอำนวยการคิดรวมอยู่ในรูป Factor F ที่มีค่าแปรเปลี่ยนตาม ลักษณะงาน (งานอาคาร งานทาง หรือ งานชลประทาน สำหรับงานชลประทานให้ใช้อัตราเช่นเดียวกับงานทาง) ค่างานต้นทุน อัตราดอกเบี้ยเงินกู้

---

[1] หนังสือเวียนมติคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0202/ว1 ลงวันที่ 3 มกราคม 2537

เงินล่วงหน้าจ่าย เงินประกันผลงานหัก และโครงการก่อสร้างอยู่ในพื้นที่ฝนตกปกติ หรือฝนตกชุก โดยชดเชยค่าความผันผวนด้วยอัตราเบี้ยประกันภัยและค่าความเสียหายเบื้องต้นที่ผู้เอาประกันภัยต้องรับผิดชอบ ในอัตราร้อยละ 0.5 ของมูลค่างานต้นทุน

ต่อมาภายหลังคณะกรรมการควบคุมราคากลางได้มีการปรับปรุงเกณฑ์การคิดคำนวณราคากลาง[2] ซึ่งไม่ได้กำหนดให้ค่าความผันผวนรวมอยู่ในองค์ประกอบของ Factor F และอัตราเบี้ยประกันภัยก็ไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อชดเชยค่าความผันผวน แต่จัดเป็นหมวดค่าใช้จ่ายในการประกันภัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าอำนวยการ โดยกำหนดให้มีมูลค่าเท่ากับร้อยละ 0.3 ของมูลค่างานต้นทุน

เมื่อพิจารณาเกณฑ์การกำหนดราคากลางของทางราชการในส่วนของค่าความผันผวน พบว่าการกำหนดค่าความผันผวนยังมีความไม่ชัดเจน เนื่องจากการกำหนดค่าความผันผวนให้รวมอยู่ใน Factor F ในครั้งแรกนั้น ค่าความผันผวนถูกชดเชยด้วยอัตราเบี้ยประกันภัย ซึ่งภายหลังค่าความผันผวนไม่ได้ถูกรวมไว้ใน Factor F ในการกำหนดราคากลาง แต่ค่าเบี้ยประกันภัยยังคงรวมอยู่ใน Factor F เช่นเดิมแต่ไม่ได้ถูกกำหนดเพื่อชดเชยค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง แต่ค่าอัตราเบี้ยประกันภัยถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของค่าอำนวยการ ซึ่งเป็นความไม่ชัดเจนของการนิยามความหมายของค่าความผันผวน และเกณฑ์ในการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการว่าเป็นการชดเชยความเสี่ยงใด และควรชดเชยด้วยมูลค่าเท่าใด และการที่รัฐบาลกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องประกันผลงานที่ทำแล้วเสร็จเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี เป็นการเพิ่มภาระความเสี่ยงให้กับผู้รับจ้างตามระยะเวลาประกันผลงานที่เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังมีประเด็นที่ควรศึกษาทบทวนในส่วนของการกำหนดค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง คือการกำหนดค่าความผันผวนเป็นอัตราที่คงที่ และกำหนดให้ทุกโครงการมีค่าความผันผวนในอัตราที่เท่ากันนั้น ยังมีความไม่เหมาะสม เนื่องจากค่าความผันผวนควรจะมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของโครงการ ระยะเวลาของโครงการ เงื่อนไขต่างๆของสัญญา และคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการซึ่งมีความแตกต่างจากโครงการอื่น ดังนั้นการกำหนดให้โครงการทุกโครงการมีค่าความผันผวนในอัตราเดียวกันจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้การกำหนดค่าความผันผวนมีความเหมาะสมและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

การคิดค่าความผันผวนในการกำหนดราคากลางงานก่อสร้างทางราชการ การนิยามความหมายและการกำหนดค่าความผันผวนที่ยังไม่ชัดเจน ทำให้เกิดความสับสนขึ้นในส่วนของค่าความผันผวนคือ ค่าความผันผวนควรชดเชยความเสี่ยงใด มีมูลค่าเท่าใด และควรชดเชยค่าความผันผวนด้วยสิ่งใด ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงการกำหนดค่าความผันผวนให้สอดคล้องกับสภาพการ

---

[2] หนังสือเวียนมติคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0205/ว199 ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2544

ทำงานจริง และคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ เพื่อประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา และมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดค่าความผันผวนที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เสนอแนวทางในการจำลองค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างในส่วนของราคาวัสดุก่อสร้าง เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาแนวทางในการกำหนดค่าความผันผวนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งใน FACTOR F ของเกณฑ์การกำหนดราคากลางที่ทางราชการกำหนด

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง ที่มีการก่อสร้างจริงภายหลัง ปี พ.ศ. 2537 ซึ่งคณะกรรมการควบคุมราคากลางได้กำหนดให้คิดรวม ค่าความผันผวนอยู่ในรูป Factor F มาวิเคราะห์และเสนอแนวทางการกำหนดค่าความผันผวนให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน และสภาพการทำงานจริงที่เกิดขึ้น

## 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.ศึกษาแนวทางและความจำเป็นในการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างโดยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆ และสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.ศึกษาแนวความคิดในการกำหนดค่าความผันผวนของทางราชการ ทั้งในอดีตและปัจจุบันเพื่อนำมาใช้เป็นแนวคิดในการกำหนดค่าความผันผวนให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3. ศึกษาวิธีการและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

4.สร้างแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

5.ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าโครงการในการประมูลงาน และ ค่าใช้จ่ายของโครงการ เพื่อวิเคราะห์หาค่าความผันผวนที่เกิดขึ้น

6.วิเคราะห์หาองค์ประกอบต้นทุนของมูลค่าโครงการก่อสร้างที่มีผลต่อค่าความผันผวนของโครงการ

7.เปรียบเทียบค่าความผันผวนที่ได้จากแบบจำลอง กับการกำหนดค่าความผันผวนตามที่ทางราชการกำหนด และการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีอื่นที่มีในอดีต

8.วิเคราะห์การนำแบบจำลองจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา

9.สรุปและข้อเสนอแนะ

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ได้ผลการศึกษาความเหมาะสมและความครอบคลุมของการกำหนดค่าความผันผวนของอุตสาหกรรมการก่อสร้าง

2.มีแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้างและประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าความผันผวนได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การประมาณราคาก่อสร้างมีความแม่นยำมากขึ้น

3.สามารถทราบที่มาของความผันผวนที่เกิดขึ้นของโครงการ และทราบวิธีการประมาณค่าความผันผวนให้มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2

# แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 การประมาณราคา

การประมาณราคา มีจุดประสงค์เพื่อจะทำนาย คาดการณ์ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเพื่อทำให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ โดยยึดตามสัญญาและข้อกำหนดต่างๆ การประมาณราคาต้องกระทำก่อนลงมือก่อสร้างจริง ดังนั้นในการประมาณราคาจึงมีปัจจัยอื่นๆ รวมอยู่ด้วย เช่น ความไม่แน่นอน หรือ เหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงต่างๆ การประมาณราคาเป็นการประมาณการในส่วนของ วัสดุ (Material) เวลา (Time) ค่าใช้จ่าย (Cost) ที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจที่จะดำเนินการก่อสร้าง การจัดจ้าง การเสนอราคา การจ่ายเงิน และการควบคุมปริมาณงาน

การประมาณราคา แบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก ๆ คือ

1. การประมาณราคาแบบคร่าวๆ (Approximate or Preliminary estimating) มีวัตถุประสงค์เพื่อ

ก. ประมาณราคาเพื่อการตั้งงบประมาณที่จะต้องใช้ในการก่อสร้าง โดยอาศัยข้อมูลทางสถิติในอดีตประกอบกับ อัตราการเพิ่มขึ้นของดัชนีต่าง ๆ เช่น ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ดัชนีผู้บริโภค ดัชนีเหล็กเส้น เป็นต้น

ข. ประมาณราคาเพื่อตรวจสอบผลการประมาณราคาอย่างคร่าวๆ ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยใช้ราคาต่อหน่วยเป็นตัวชี้วัด เช่นราคาต่อหน่วยพื้นที่ ราคาต่อหน่วยระยะทาง ราคาต่อหน่วยลูกบาศก์ เป็นต้น

2. การประมาณราคาแบบละเอียด (Detailed estimating)

การประมาณราคาแบบละเอียดเป็นการประมาณราคาที่มีความถูกต้องมากกว่าการประมาณราคาแบบคร่าวๆ วิธีนี้ต้องมีการถอดปริมาณวัสดุจากแบบก่อสร้างให้ละเอียด เพื่อให้ทราบ ปริมาณของวัสดุก่อสร้าง แรงงาน และจำนวนเครื่องจักรที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง มีการคำนวณ ค่าอำนวยการ ดอกเบี้ย กำไร ค่าความผันผวน และภาษี เพื่อประมาณราคาของการก่อสร้างนั้น การประมาณวิธีนี้แบ่งออกเป็น

ก. ราคาต่อหน่วย (Unit Cost)

เป็นการประมาณราคาต่อหน่วยของเนื้องานที่ต้องทำ เช่น งามถมดินคันทาง งานชั้นลูกรังรองพื้นทาง คิดเป็นราคาต่อลูกบาศก์ ราคารวมของโครงการสามารถคำนวณได้จากการคูณราคาต่อหน่วยแต่ละอย่างกับปริมาณงานนั้น ๆ แบบนี้เหมาะกับงานก่อสร้างที่มีปริมาณที่ไม่แน่นอน ผู้รับจ้างไม่ต้องคิดเผื่อค่าความเสี่ยงไว้มากในมูลค่างาน

ข. เหมาจ่าย (Lump Sum)

เป็นการคำนวณปริมาณงานต่างๆ ที่ต้องทำโดยละเอียด แล้วคิดราคาค่างานรวมของงานเหล่านั้น การจ่ายค่างานจะจ่ายเป็นยอดเต็มของราคานั้น โดยอาจแบ่งเป็นจ่ายงวดงานก็ได้ หากมีความคลาดเคลื่อนในปริมาณงานผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเอง โดยไม่มีการชดเชยในส่วนที่เพิ่มขึ้น

องค์ประกอบของราคาก่อสร้างประกอบด้วย

- ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct cost) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงในการทำกิจกรรมนั้นๆโดยไม่รวมค่าใช้จ่ายที่ไม่แสดงผลงานออกมา ค่าใช้จ่ายทางตรง ได้แก่
    - ค่าแรงงาน (Direct Labor)
    - ค่าเครื่องจักร (Direct Equipment)
    - ค่าวัสดุ (Direct Material)
    - ผู้รับเหมาช่วง (Subcontractor)

- ค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect cost) คือค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายทางตรง ค่าใช้จ่ายทางอ้อม ได้แก่
    - ค่าภาษี (Taxes)
    - ข้อกำหนดทั่วไป (General Condition)
    - ค่าอำนวยการ (Overhead) ซึ่งได้แก่ ค่าอำนวยการโครงการ (Project Overhead) และ ค่าอำนวยการสำนักงาน หรือค่าอำนวยการทั่วไป (General Overhead)
    - ความเสี่ยง (Risk) ความเสี่ยงของโครงการมีด้วยกัน 2 ส่วนคือ กำไร (Profit) และค่าความผันผวน (Contingency)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วถึงการประมาณราคาซึ่งเป็นเพียงการประมาณการเท่านั้น โดยอาศัยการประมาณราคาจากข้อมูลเก่าที่มีในอดีต หรือ การตัดสินใจของผู้ประมาณราคา การประมาณราคายังมีปัจจัยอื่นๆที่ยังไม่ทราบค่ารวมอยู่ด้วย ดังนั้นทางผู้รับเหมาจึงชดเชยความเสี่ยงเหล่านี้

ด้วยการคิดเพิ่มเข้าไปในส่วนของค่าความผันผวน (Contingency) ในมูลค่างานที่ประมาณการไว้ ซึ่งต่างกับทางเจ้าของงาน หรือ ผู้ออกแบบ ที่สามารถจัดหาการประกันภัย หรือ หลักประกัน (bond) เข้ามาชดเชยความเสี่ยงได้อยู่แล้ว

Yeo (1990) ได้แบ่งสาเหตุหลักของความเสี่ยงออกเป็น 4 สาเหตุ คือ

- ปัจจัยภายนอก (External factor) ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของผู้ว่าจ้าง สภาวะเงินเฟ้อ การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และเหตุการณ์อันคาดไม่ถึงอื่นๆ

- ความซับซ้อนของโครงการ (Project complexity) ขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการ ระยะเวลาของโครงการ และปัญหาทางด้านเทคนิคการทำงาน

- การขาดประสิทธิภาพในการบริหารโครงการ (Incompetent project management) นอกจากจะหมายถึงปัญหาในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรภายในโครงการแล้ว ยังรวมถึงการขาดประสิทธิภาพในการบริหารโครงการเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยภายนอกอีกด้วย เนื่องจากการขาดประสิทธิภาพในการบริหารโครง การมีความสัมพันธ์ที่ไม่ดีกับคนงาน จะส่งผลให้ประสิทธิผลของการทำงานออกมาได้ไม่ดี ซึ่งจะทำให้โครงการไม่สามารถสำเร็จตามที่วางแผนไว้ได้

- การประมาณการที่ไม่เหมาะสม (Unrealistic estimates) ขึ้นกับความสามารถและประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา และความสามารถในการระบุถึงความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในขณะทำงาน

เนื่องจากความเสี่ยงของโครงการมีสาเหตุมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน จึงต้องมีการกำหนดและระบุถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อโครงการให้ชัดเจน และมีความถูกต้องมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้การประมาณราคามีความแม่นยำมากขึ้น

## 2.2 **ความผันผวน** (Contingency)

เนื่องจากการประมาณราคายังคงมีความไม่แน่นอนรวมอยู่ด้วย จึงจำเป็นที่ผู้ประมาณราคาต้องคำนึงถึงความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้าง เพราะส่วนของความไม่แน่นอนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการประมาณราคา เพื่อให้การประมาณราคามีความแม่นยำมากขึ้น

ความผันผวน (Contingency) คือสิ่งที่น่าจะเกิดขึ้นได้หรือเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงอื่นๆ ในการประมาณราคาความหมายของค่าความผันผวน มี 2 ความหมายด้วยกันคือ คือ

1.มูลค่าของค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่สามารถระบุว่ามีความเป็นไปได้ เช่น โอกาสที่ผู้รับเหมาต้องใช้รถ Dozer 2 ตัว แทนที่จะใช้ 1 ตัว มีโอกาสเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงบวกเพิ่มอีก 20 เปอร์เซ็นต์ เข้าไปในราคาของ Dozer มูลค่าอีก 20เปอร์เซ็นต์ ที่เพิ่มมากขึ้นนี้ คือ ค่าความผันผวน

2.ความผันผวน คือค่าใช้จ่ายของเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง โดยไม่สามารถระบุถึงความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น และไม่สามารถระบุโอกาสของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆได้ ในกรณีนี้จะเรียกว่าความผันผวนแท้จริง (Real Contingency)

ความผันผวนอย่างแรก คือความผันผวนที่สามารถประมาณค่าความเสียหาย และโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ จึงควรพิจารณาเป็นพิเศษเพราะเป็นผลเนื่องมาจากความผิดพลาด (Carr, 1989)

นอกจากนี้ยังมีการให้คำจำกัดความของความผันผวน ไว้อีกหลายความหมายด้วยกันคือ

Humphreys (1987) ได้ให้คำจำกัดความของค่าความผันผวน คือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญหรือเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง รวมทั้งเหตุการณ์บางอย่างหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นก่อนที่โครงการจะสิ้นสุด โดยจะต้องบวกเพิ่มเข้าไปในขบวนการประมาณราคา และจากประสบการณ์เมื่อพิจารณาระหว่างการประมาณราคา และค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้น ทำให้ทราบว่ายิ่งมีเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงเพิ่มขึ้นเพียงใด ค่าใช้จ่ายก็จะเพิ่มขึ้นเท่านั้น

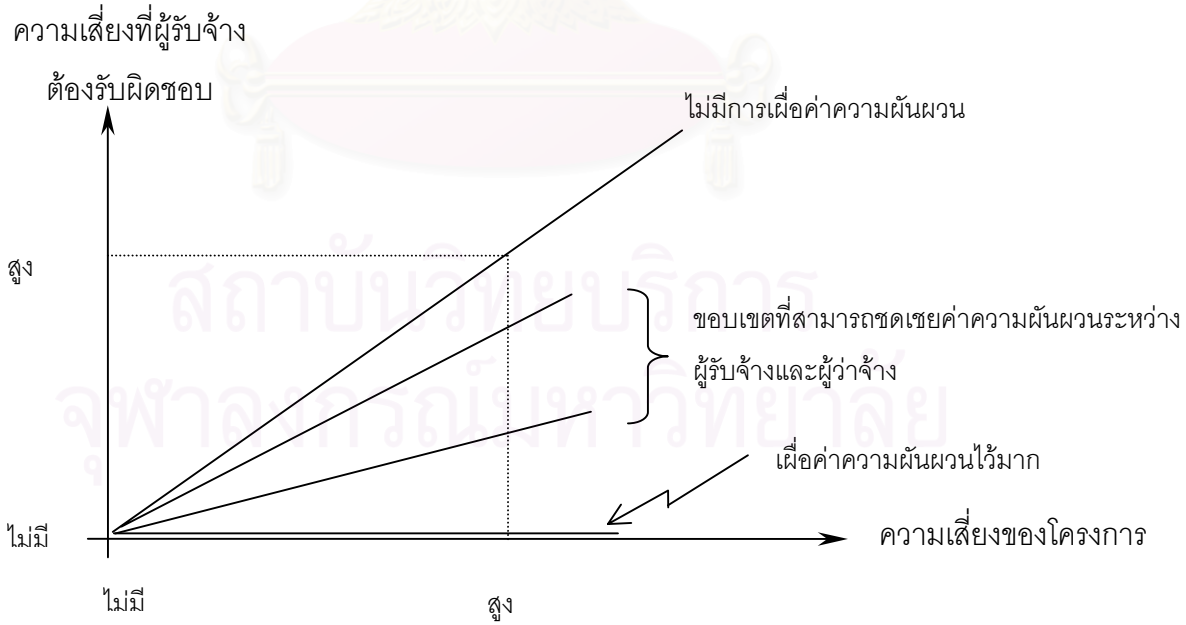
นอกจาก Humphreys แล้วยังมีการให้คำจำกัดความของค่าความผันผวน ที่หมายถึง เหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างเช่นเดียวกับ Humphreys คือ American Association of Cost Engineers [AACE] (1993, cited in Wendel, 1995) ให้คำจำกัดความของความผันผวนคือ มูลค่าที่เพิ่มเข้าไปในการประมาณการส่วนที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ หรือจากประสบการณ์ จากโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยปกติค่าความผันผวน จะไม่รวมการเปลี่ยนแปลงขอบเขตของการทำงาน หรือ เหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง เช่น การหยุดงาน หรือ การเกิดแผ่นดินไหว

Department of Energy [DOE] (1993,cited in Wendel, 1995) ได้ให้คำจำกัดความของความผันผวนคือมูลค่าของต้นทุนที่ครอบคลุมค่าใช้จ่าย เนื่องจากการออกแบบไม่สมบูรณ์ สภาพการณ์ที่ไม่สามารถทำนายได้ หรือความไม่แน่นอนอื่นๆ ซึ่งมูลค่าของความผันผวนจะขึ้นกับการออกแบบ การจัดจ้าง การก่อสร้าง ความซับซ้อนของโครงการ และความไม่แน่นอนในส่วนประกอบของโครงการ แต่ค่าความผันผวน ไม่ได้ถูกนำมาใช้เพื่อหลีกเลี่ยงความถูกต้องในการประมาณราคา Peurifoy (1989) กล่าวว่า ความผันผวน คือค่าใช้จ่ายสำหรับงานต่างๆ ที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้

นอกจากนี้ Putzer (1995) ได้กล่าวว่า ความผันผวน คือค่าใช้จ่ายที่ไม่ทราบค่าในสิ่งที่เรารู้ว่าจะเกิดซึ่งถูกรวมไว้ในส่วนของต้นทุน โดยสามารถนิยามว่า "known - unknown" ซึ่งต่างจากค่าเผื่อ(allowance) คือ allowance จะเป็นสิ่งที่เราทราบในสิ่งที่ต้องการและทำการบวกเพิ่มเข้าไป Konkel (1987) อธิบายว่า ผู้ออกแบบจะกำหนดค่าความผันผวนไว้เพื่อชดเชย ในส่วนที่ไม่ทราบค่าโดยจะกำหนดค่าเผื่อไว้เป็นมูลค่าหนึ่ง ถ้าผู้ออกแบบสามารถทราบค่าต่างๆ เหล่านี้ ค่าความผันผวนก็จะมีค่าลดลง

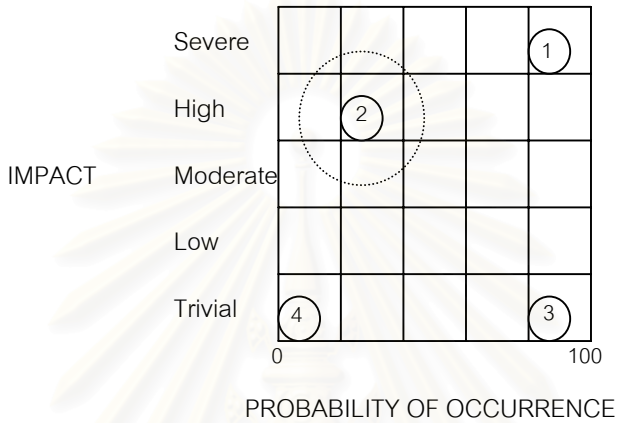
โดยสรุปแล้วค่าความผันผวนถูกเพิ่มเข้ามาในการประมาณราคาเพื่อชดเชยความเสี่ยงและ ครอบคลุมความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงต่างๆ โดย Jelen (1983) ได้ให้ความคิดเห็นว่า ค่าความผันผวนโดยทั่วไปในการประมาณราคามักจะกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ตายตัว ปกติมีค่าอยู่ระหว่าง 1-5 เปอร์เซ็นต์ โดยบางครั้งอาจจะมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

Rosenau (1998) ได้กล่าวว่า ค่าความผันผวน มีผลต่อการแบ่งส่วนความรับผิดชอบต่อความเสี่ยงระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้างในการทำงาน คือ ความผันผวนจะเป็นตัวต่อต้านความเสี่ยง เมื่อเพิ่มค่าความผันผวนเข้าไปจะทำให้ความเสี่ยงที่ผู้รับจ้างต้องรับไว้มีค่าลดลง ดังรูปที่ 2.1




รูปที่ 2.1 แสดงการเผื่อค่าความผันผวนเพื่อชดเชยความเสี่ยงของโครงการ
(ที่มา :Rosenau ,1998)

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 2.2 แสดงกราฟการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis Chart) สำหรับกิจกรรมหรือความเสี่ยงที่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นสูง และมีผลกระทบต่อโครงการมากควรจะเผื่อค่าความผันผวนไว้เป็นมูลค่าที่สูง (ตำแหน่งที่ 1 ในรูปที่ 2.2) นอกจากนี้ สำหรับกิจกรรมที่มีโอกาสการเกิดต่ำแต่มีผลกระทบต่อโครงการอย่างมาก (ตำแหน่งที่ 2 ในรูปที่ 2.2) ก็ควรที่จะพิจารณาเผื่อค่าความผันผวนไว้ด้วยเช่นกัน




รูปที่ 2.2 แสดงกราฟการวิเคราะห์ความเสี่ยง
(ที่มา :Rosenau ,1998)

## 2.3 การกำหนดค่าความผันผวน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วถึงการให้คำจำกัดความของค่าความผันผวน ในส่วนของค่าความผันผวนควรชดเชยความเสี่ยงใดบ้างนั้น ได้มีผู้ให้คำนิยามความหมายไว้หลากหลายและแตกต่างกัน นอกจากการให้คำนิยามที่แตกต่างกันแล้ว ยังมีผู้เสนอแนวคิดในการกำหนดค่าความผันผวนในการประมาณราคาไว้แตกต่างกันด้วย แนวความคิดในการกำหนดค่าความผันผวนมีดังต่อไปนี้คือ

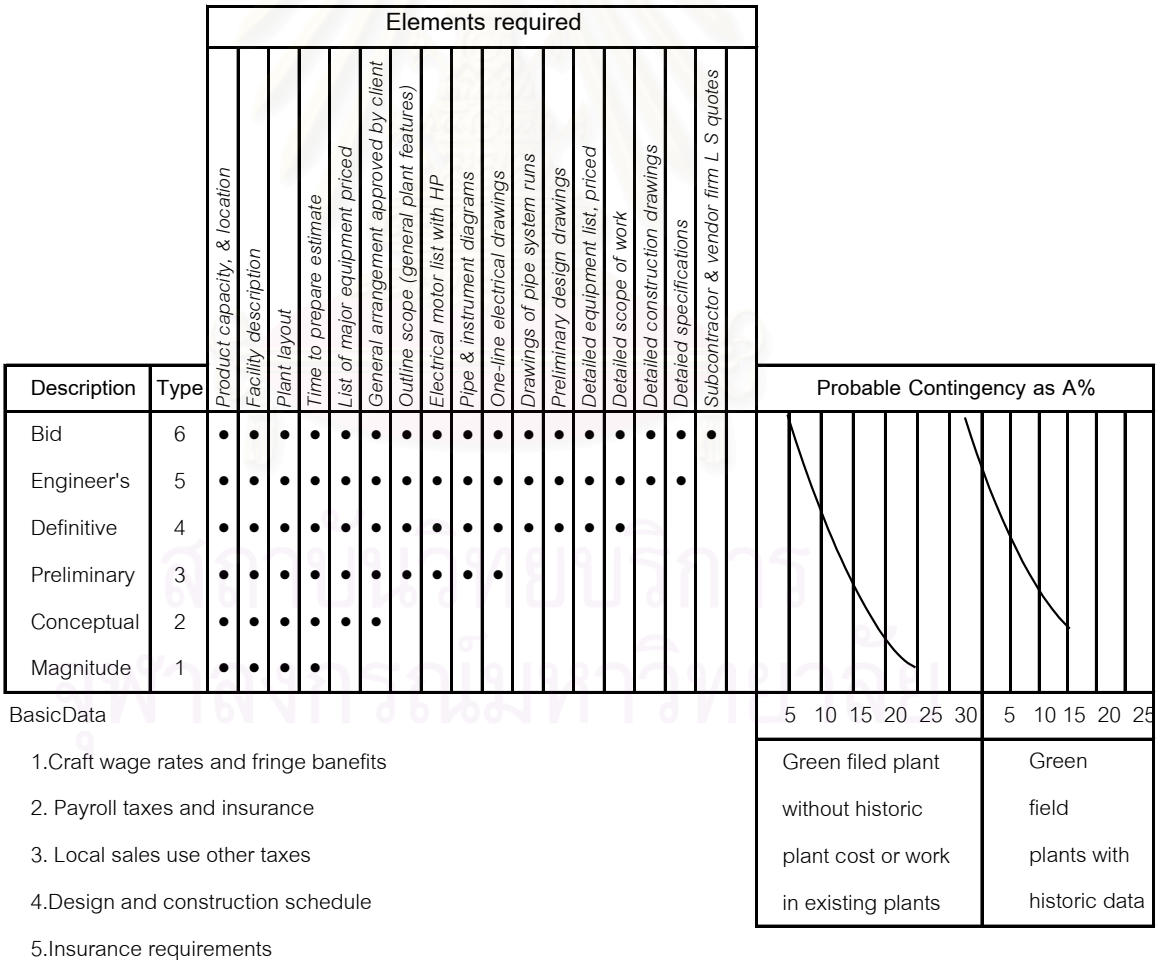
### 2.3.1 การประมาณค่าความผันผวนตามระดับของการประมาณการ

การประมาณค่าความผันผวนตามระดับของการประมาณการ เป็นหนึ่งในหลายวิธีที่นิยมใช้ในการกำหนดค่าความผันผวน โดยพิจารณาตามระดับความถูกต้องของการประมาณราคาและวัตถุประสงค์ของการประมาณราคา เพื่อใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการ โดยเป็นการกำหนดค่าความผันผวน ไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าโครงการจากที่ประมาณราคาได้

โดย Halpin (1998) ได้แบ่งระดับการประมาณราคา ออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. Magnitude
2. Conceptual
3. Preliminary
4. Definitive
5. Engineer's
6. Bid

สามารถแบ่งระดับความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ และค่าความผันผวนคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ ไว้ดังรูปที่ 2.3




รูปที่ 2.3 แสดงระดับของการประมาณราคากับการกำหนดค่าความผันผวน
(ที่มา : Merritt, 1975)

การกำหนดค่าความผันผวน เป็นการพิจารณาจากระดับของการประมาณราคา ที่มีการแบ่งระดับไว้ 6 ระดับ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และคำนึงถึงข้อมูลเดิมในอดีตเพื่อประกอบการตัดสินใจ สำหรับโครงการที่มีข้อมูลเดิมในอดีตจะมีการคิดเผื่อค่าความผันผวนไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ต่ำกว่าโครงการที่ไม่มีข้อมูลในอดีต

Blok (1982) เป็นอีกท่านที่ได้ใช้วิธีการกำหนดค่าความผันผวนโดยพิจารณาจากการแบ่งระดับของการประมาณราคา โดยแบ่งระดับการประมาณราคาออกเป็น 5 ระดับ โดยระบุวัตถุประสงค์ในการประมาณราคา และระบุโอกาสความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนของการประมาณราคาในแต่ละระดับไว้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ระดับของการประมาณราคากับการกำหนดค่าความผันผวน

| | Estimate | Probable error range | Purpose |
|---|---|---|---|
| V | Order of Magnitude | $\pm$ 25-40% | Feasibility analysis |
| IV | Factor estimate | $\pm$ 15-25% | Early-stage assessment |
| III | Budget estimate | $\pm$ 10-15 % | Preliminary budget approval |
| II | Definitive estimate | $\pm$ 5-10 % | Final budget approval /control budget |
| I | Final estimate | $\pm$ 5% | Final cost data analysis |

ที่มา : Blok (1982)

โดย Blok ได้แนะนำว่าในการกำหนดค่าความผันผวน ควรจะใช้ค่าขอบเขตของความผิดพลาดเป็นค่าความผันผวนของโครงการ และการกำหนดค่าความผันผวนเป็นการมองถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นของผู้ประมาณราคาแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับการตัดสินใจและประสบการณ์ของผู้ประมาณราคาแต่ละคนด้วย

### 2.3.2 การประมาณค่าความผันผวนด้วยวิธี Two - Tiered Contingency Allocation

วิธีการนี้เสนอโดย Yeo (1990) โดยแบ่งความเสี่ยงออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ความเสี่ยงภายนอก (External risks) ได้แก่ สภาวะเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา การเปลี่ยนแปลงขอบเขตของผู้ว่าจ้าง และ อุบัติเหตุต่างๆ

2. ความเสี่ยงภายใน (Internal risks)

โดย Yeo พิจารณาให้ปัจจัยภายนอก (External factor) เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ และ ปัจจัยภายใน (Internal factor) เป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ โดยให้ความสนใจต่อปัจจัยภายในเท่านั้น

การประมาณค่าต่างๆใช้หลักการทางสถิติ คือ Classification of Risk and Range Estimates การคำนวณใช้หลักการเดียวกันกับ PERT (Program Evaluation and Review Technique) โดยคำนวณหาค่า ขอบเขตล่าง ($X_a$) ขอบเขตบน ($X_b$) และค่าที่ใช้ประมาณราคา ($X_m$) โดยการหาค่า $X_a$, $X_b$ หาได้จากการแบ่งประเภทของกิจกรรมต่างๆ ตามระดับของความเสี่ยง มี 4 ระดับคือ A B C และ D แล้วจึงคำนวณหาค่าขอบเขตบน และขอบเขตล่าง โดยการคูณค่าที่ใช้ประมาณราคา ($X_m$) ด้วยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน การแบ่งประเภทของความเสี่ยงและระดับความคลาดเคลื่อน แสดงไว้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การแบ่งประเภทความเสี่ยง และระดับความคลาดเคลื่อน

| Class of risk | Definition of parameters | Probable error range | |
|---|---|---|---|
| | | Lower bound (related to $X_a$) | Upper bound (related to $X_b$) |
| A | Reasonably well defined | -5% | +20% |
| B | Fairly defined | -10% | +30% |
| C | Poorly defined | -15% | +40% |
| D | Undefined | -20% | +50% |

ที่มา : Yeo (1990)

เมื่อแบ่งประเภทของกิจกรรมต่างๆตามระดับของความเสี่ยง คำนวณหาค่าขอบเขตบนและขอบเขตล่าง แล้วจึงคำนวณหาค่าที่คาดหวังของมูลค่าของโครงการ ($E_c$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S_c$) โดย

$$E_C = \overline{x}_1 + \overline{x}_2 + \ldots + \overline{x}_n \qquad (2.1)$$

$$V_C = v_1 + v_2 + \ldots + v_n \quad \text{(ค่าความแปรปรวน)} \qquad (2.2)$$

และ $S_c = \sqrt{v_c}$ (2.3)

เมื่อ $\overline{x} = \frac{x_a + 4x_m + x_b}{6}$ (2.4)

$V = \left(\frac{x_b - x_a}{3.2}\right)^2$ (2.5)

Two - Tired Contingency - Allocation Approach

ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์หาค่าความผันผวน โดยการคำนวณค่าที่ต้องการทราบ 2 ค่า ด้วยกันคือ

1. Engineering Allowance ($C_1$) คือส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Engineering factor ทั้งหมด

2. Management Contingency ($C_2$) เกิดจากการตัดสินใจในการจัดการเกี่ยวกับความเสี่ยง ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน แต่ไม่รวม External factor คือ ภาวะเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา การเปลี่ยนแปลงขอบเขตของผู้ว่าจ้าง เนื่องจากเป็นการประมาณการเพื่อให้ทราบงบประมาณของโครงการเท่านั้น ดังนั้นปัจจัยภายนอกจึงไม่นำมาคิด แต่ปัจจัยภายนอกถูกนำไปรวมอยู่ใน extraordinary risk แทน

ขั้นตอนการคำนวณหา Engineering Allowance ($C_1$)

Engineering Allowance เป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าคาดหวังของมูลค่าของโครงการ หรือเรียกว่า Even - Chance Estimate ($E_C$) กับค่า Base estimate (B) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการประมาณค่าที่ทราบจากขอบเขต และข้อกำหนดของโครงการ โดยมีแนวโน้มที่จะมีค่าน้อยกว่า $E_C$ โดยที่

$B = \sum_{1}^{n} x_m$ (2.6)

$\therefore$ ได้ $B + C_1 = E_C$ (2.7)

การคำนวณค่า Management Contingency ($C_2$)

การคำนวณหาค่า $C_2$ ขึ้นกับค่าคาดหวังที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จ โดยขึ้นกับความเชื่อมั่นของผู้ประมาณราคา เพื่อกำหนดค่า target cost

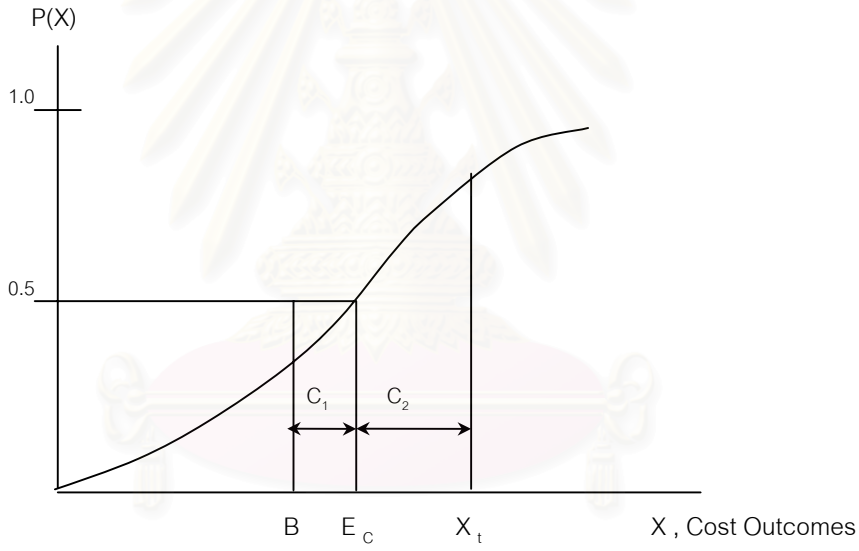
จะได้ $C_2 = X_t - E_c$ (2.8)

เมื่อ $C_2$ = Management Contingency

$X_t$ = Not to exceed Target Cost

$E_c$ = Even Chance Estimate

นอกจากนี้ ค่า Management Contingency ยังขึ้นกับระดับความเสี่ยงของกิจกรรมต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สมารถพิจารณาส่วนของ Engineering Allowance และ Management Contingency ได้จากรูปที่ 2.4




B = Estimator ' s Base Estimate

$C_1$= Engineering Allowance

$C_2$= Management Contingency

รูปที่ 2.4 Cumulative-Cost Distribution (Two-Tiered Contingency Allowance)

นอกจากนี้ Ranasinghe (1994) ยังได้เสนอวิธีคำนวณหาค่าความผันผวน และโอกาสที่โครงการจะประสบความสำเร็จไว้ โดยอาศัยหลักการของ Yeo แต่ในการคำนวณอาศัยการวิเคราะห์ค่า percentile โดยใช้ค่า percentile ที่ 5 และ 95 เป็นขอบเขตล่าง ($X_a$) และขอบเขตบน ($X_b$) ตามลำดับ โดยจะมีความละเอียดมากกว่า คือมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 0.5%

การคำนวณหาค่าคาดหวัง (expected value)

$$E[X] = [50\%] + 0.185\Delta \quad (2.9)$$

เมื่อ

$$\Delta = [95\%] + [5\%] - 2[50\%] \quad (2.10)$$

การคำนวณหาค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) คือ

$$\sigma = \frac{[95\%] - [5\%]}{\max\left\{3.29 - 0.1\left[\frac{\Delta}{\sigma^*}\right]^2, 3.08\right\}} \quad (2.11)$$

เมื่อ $\sigma^* = \frac{[95\%] - [5\%]}{3.25}$ (2.12)

โดยกำหนดให้การกระจายของข้อมูลเป็นการกระจายแบบปกติ (normal distribution) ตามหลักการของ Central Limit Theorem (CLT.) ที่แนะนำโดย Yeo

<u>การคำนวณ ค่าคาดหวัง และส่วนเบนเบี่ยงมาตรฐานของแต่ละรายการ</u>

การคำนวณยึดตามบัญชีปริมาณงาน โดยคิดค่าใช้จ่ายจาก (ปริมาณ X ราคาต่อหน่วย) ดังนั้น ค่าคาดหวังของแต่ละรายการ คือ

$$E(C) = E(Q) \times E(UR) \quad (2.13)$$

เมื่อ

| | | |
|---|---|---|
| E (C) | คือ | ค่าคาดของแต่ละรายการ |
| E (Q) | คือ | ค่าคาดหวังของปริมาณที่ต้องการ |
| E (UR) | คือ | ราคาต่อหน่วยที่คาดหวังของแต่ละรายการ |

สำหรับค่าคาดหวังของปริมาณ และ ราคาต่อหน่วยใช้วิธีการคำนวณดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

การคำนวณหาส่วนเบนเบี่ยงมาตรฐาน ($\sigma$ci )และค่าความแปรปรวน (Vci ) ของแต่ละรายการมี โดยการคำนวณดังนี้คือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\sigma ci = \sqrt{E(UR_i)^2 V_{Qi} + E(Q_i)^2 V_{URi} + V_{Qi} V_{URi}} \quad (2.14)$$

$$Vci = \sigma ci^2 \quad (2.15)$$

การคำนวณ ค่าคาดหวัง และส่วนเบนเบี่ยงมาตรฐานของโครงการ

เมื่อทราบค่าคาดหวังของแต่ละรายการ และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละรายการแล้ว สามารถคำนวณค่าคาดหวัง ( E[PC] ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งโครงการ ($\sigma_{PC}$) ได้โดย

$$E[PC] = \sum_{i=1}^{n} E(C_i) \quad (2.16)$$

$$\sigma_{PC} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sigma^2 ci} \quad (2.17)$$

และสามารถคำนวณค่า target cost ($C_p$)ของโครงการได้ โดย

$$C_p = E[PC] + z_p(\sigma_{PC}) \quad (2.18)$$

เมื่อ $z_p$ คือ ค่ามาตรฐานที่ความน่าจะเป็น เท่ากับ p

โดย Ranasinghe ยึดหลักการในการหาค่า Management Contingency (MC) และ Engineering allowance (EA) เช่นเดียวกันกับ Yeo

### 2.3.3 **การประมาณค่าความผันผวนด้วยวิธีวิเคราะห์ความเสี่ยง** (Estimating using Risk Analysis )

การประมาณราคาด้วยวิธีวิเคราะห์ความเสี่ยงเป็นอีกวิธีหนึ่ง ที่สามารถคำนวณหาค่าความผันผวนได้ โดยการระบุความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งสหราชอาราชอาณาจักรเป็นประเทศแรกที่นำวิธีวิเคราะห์ความเสี่ยงเข้ามาประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการ (Mak and Picken, 2000) โดยวิธีวิเคราะห์ค่าความผันผวนในขั้นตอนแรกจะทำการคำนวณ

ราคาฐาน (Base Estimate) ซึ่งค่าความผันผวนจะถูกเพิ่มเข้าไปในราคาฐาน โดยแยกประเภทของความเสี่ยงออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. Fixed risk

2. Variable risk

Fixed risk คือ เหตุการณ์ที่ไม่ว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้นทั้งหมดหรือเกิดเพียงบางส่วน แต่ถ้าเหตุการณ์นั้น ๆ เกิดขึ้นแล้ว ค่าใช้จ่ายสูงสุดเนื่องจากเหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้นทันที แต่หากไม่มีเหตุการณ์นั้นๆเกิดขึ้น ก็จะไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นเลย โดยสามารถประมาณค่าความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น และโอกาสที่จะเกิดได้

Variable risk คือ เหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ แต่โอกาสที่จะเกิดไม่แน่นอน และค่าความเสียหายมีค่าไม่แน่นอน ดังนั้นในการประมาณค่าต่าง ๆ ของ Variable risk จึงอาศัย ประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต หรือ จากบันทึกที่เคยมี ซึ่งมีสมมติฐานในการประมาณค่าเผื่อสำหรับความเสี่ยงดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การแบ่งประเภทความเสี่ยงและสมมติฐานที่ใช้

| | Average risk allowance | Maximum risk allowance |
|---|---|---|
| Fixed Risk | Probability X maximum cost | Maximum cost |
| Variable Risk | Estimated separately | Estimated separately |
| Assumption | 50% chance of being exceeded | 10% chance of being exceeded |

ที่มา : Mak and Picken (2000)

ข้อดีของวิธีวิเคราะห์ความเสี่ยงคือ เมื่อเริ่มต้นโครงการก่อสร้าง แล้วมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นสามารถนำไปรวมกับราคาฐานได้ทันที ส่วนเหตุการณ์ใดที่ไม่เกิดขึ้นก็สามารถนำออกจากบัญชีรายการความเสี่ยงได้

## 2.4 ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

โดยทั่วไป เลขดัชนี หมายถึง “ตัวเลขที่ใช้ในการเปรียบเทียบหรือดูการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับระดับราคา ปริมาณ หรือมูลค่าของสินค้า หรือบริการ โดยการเปรียบเทียบกับปีใดปีหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าปีฐาน”

### 2.4.1 ความหมาย

ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างที่จัดทำขึ้นครั้งแรกโดย กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ จัดว่าเป็นดัชนีราคาขายส่ง เนื่องจากเป็นดัชนีที่ใช้วัดการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าที่ซื้อขายกันในระดับขายส่งในเวลาหนึ่ง เปรียบเทียบกับราคาสินค้าชนิดเดียวกันในปีฐาน และนอกจากนี้การซื้อขายสินค้าในระบบเศรษฐกิจไทยยังคงมีระดับขายส่งอยู่ ไม่จำเป็นที่ผู้ผลิตจะเป็นผู้จำหน่ายโดยตรงต่อผู้ใช้เสมอไป ดังนั้นดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างที่จัดทำขึ้นจึงเป็นดัชนีราคาขายส่ง ไม่ใช่ดัชนีราคาผู้ผลิตอย่างเช่นที่ประเทศอื่นทำ (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2537)

### 2.4.2 การใช้ประโยชน์

ปัจจุบันดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างใช้เพื่อศึกษาภาวะธุรกิจก่อสร้างหรือการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้าง รวมทั้งทำนายราคาในอนาคต นอกจากนี้ยังนำมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่า K (Escalation Factor) สำหรับใช้ในสัญญาแบบปรับราคาได้ในการประมูลงาน

### 2.4.3 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

การคำนวณดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปัจจุบันจะใช้สูตรดัดแปลงของลาสแปร์ (Laspeyres) ซึ่งเป็นการหาดัชนีโดยใช้ปริมาณของสินค้าหรือบริการ ณ ปีฐาน เป็นตัวถ่วงน้ำหนัก มีสูตรในการคำนวณคือ

$$I_{0,t} = \frac{\sum (p_t/p_{t-1})\ (p_{t-1}.q_0)}{\sum (p_{t-1}.q_0)} \times I_{0,t-1} \qquad (2.19)$$

โดยที่ $I_{0,t}$ คือ ดัชนี ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง (t) เปรียบเทียบกับดัชนี ณ เวลาในปีฐาน (0)

$q_0$ คือ ปริมาณสินค้าแต่ละรายการในปีฐาน ในที่นี้ใช้เป็นน้ำหนัก

$p_t$ คือ ราคาเฉลี่ยของสินค้าแต่ละรายการในเดือนปัจจุบัน

$p_{t-1}$ คือ ราคาเฉลี่ยของสินค้าแต่ละรายการที่ซื้อในเดือนก่อนหน้า

$I_{0,t-1}$ คือ ดัชนีในเดือนก่อนหน้า (t-1) เปรียบเทียบกับดัชนี ณ เวลาในปีฐาน (0)

$(p_{t-1}.q_0)$ คือ มูลค่าสินค้าขายส่งแต่ละรายการในเดือนก่อนหน้า (t-1)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 2.4.4 การกำหนดตัวแทนวัสดุก่อสร้าง

การกำหนดตัวแทนวัสดุก่อสร้างได้อาศัยความสำคัญของรายการสินค้าและความนิยมในการใช้รายการสินค้านั้นๆ เป็นเกณฑ์การคัดเลือกว่ารายการสินค้าใดควรจะเป็นตัวแทนวัสดุก่อสร้าง ซึ่งถ้าพบว่ารายการสินค้าใดมีค่าน้ำหนักน้อยมากๆ ก็อาจมีการตัดรายการสินค้านั้นออกได้ โดยขึ้นกับดุลยพินิจของผู้จัดทำดัชนีราคา

เนื่องจากอุตสาหกรรมการก่อสร้างมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยี โดยมีการใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอีกทั้งคุณภาพและความนิยมในการใช้สินค้าวัสดุก่อสร้างได้เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเพื่อให้ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีความถูกต้องและทันสมัย จึงต้องมีการปรับปรุงค่าน้ำหนักรายการสินค้าต่างๆ (ทั้งเพิ่มเติมหรือตัดรายการสินค้าบางชนิด) และโครงสร้างการจัดทำดัชนีเพื่อให้ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจัดทำโดย สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายในเริ่มคำนวณดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างปีฐาน 2538 ครั้งแรกในเดือนมกราคม 2543 โดยจำแนกออกเป็น 9หมวดหลัก รวม 123รายการ (คำชี้แจงการปรับปรุงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง, กรมการค้าภายใน) มีรายละเอียดดังตารางที่ ก-1

## 2.5 ความเป็นมาของการกำหนดค่าความผันผวน

จากที่กล่าวมาแล้วถึงความสำคัญของการประมาณราคาก่อสร้าง ซึ่งการประมาณราคาโดยละเอียดนั้น มีขั้นตอนในการประมาณราคาดังนี้คือ หาปริมาณงานและวัสดุก่อสร้าง โดยการถอดแบบเพื่อให้ได้ปริมาณงานและวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างงานตามแบบแปลนและรายการก่อสร้างของงานนั้นๆ โดยมีหน่วยของปริมาณงานและวัสดุก่อสร้างตามชนิดของงาน และดำเนินการประมาณการค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายทางอ้อม ซึ่งประกอบด้วย

<u>ค่าใช้จ่ายทางตรง</u>

1. ค่าวัสดุ (Material Cost)
2. ค่าแรงงาน (Labor Cost)
3. ค่าเครื่องจักร (Equipment Cost) และ ค่าดำเนินการเครื่องจักร (Operating Cost)

<u>ค่าใช้จ่ายทางอ้อม</u>

ประกอบด้วยการประมาณการหาค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่สนับสนุนการก่อสร้าง ซึ่งได้แก่

1. ค่าอำนวยการ (Overhead)
2. กำไร (Profit)

3. ดอกเบี้ย (Interest)
4. ภาษี (Tax) ภาษีที่คิดในงานก่อสร้างมีเพียงภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีเงินได้ไม่นำมาคำนวณ เพราะจะจัดเก็บจากเงินได้สุทธิ คือเมื่อมีกำไร
5. ความผันผวน เหตุอันคาดไม่ถึง (Contingency)

### 2.5.1 ความเป็นมาของเกณฑ์การคำนวณราคากลางของงานก่อสร้างของทางราชการ

การก่อสร้างสถานที่ราชการและถาวรวัตถุมีเป็นจำนวนมาก และมีหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการก่อสร้าง เพื่อให้การปฏิบัติเป็นไปในแนวทางเดียวกัน จึงได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางออกมาและได้มีการปรับปรุงเกณฑ์การคำนวณราคากลางหลายครั้งเพื่อให้ผู้ประมาณราคายึดปฏิบัติตาม โดยมีความเป็นมาของหลักเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

1. มติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือแจ้งที่ สร 0203/ว100 ลงวันที่ 18 มิถุนายน 2522 ซึ่งคณะรัฐมนตรีเห็นชอบ “หลักเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางของงานก่อสร้างอาคารราชการ” ตามข้อเสนอของคณะกรรมการพิจารณาปรับปรุงระบบการก่อสร้างสถานที่ราชการและถาวรวัตถุของประเทศ (ปกส.)

2. คู่มือการประเมินราคางานก่อสร้างทาง (พ.ศ.2533) จัดทำโดยคณะอนุกรรมการการกำหนดหลักเกณฑ์มาตรฐานกิจกรรมก่อสร้างงานทาง ในคณะกรรมการพิจารณาปรับปรุงระบบการก่อสร้างสถานที่ราชการและถาวรวัตถุของประเทศ (ปกส.)

3. หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง :สูตร Factor F (พ.ศ.2537) ตามหนังสือเวียนที่ นร 0202/ว 1 ลงวันที่ 3 มกราคม 2537 เป็นมติคณะรัฐมนตรี เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการควบคุมราคากลาง

4. หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง :สูตร Factor F (พ.ศ. 2544) ตามหนังสือเวียนที่ นร 0205/ว 199 ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2544 เป็นมติคณะรัฐมนตรี เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการควบคุมราคากลาง

เมื่อพิจารณาในส่วนของการกำหนดค่าความผันผวน ถึงความเหมาะสมและคำนิยามความหมายของค่าความผันผวนที่กำหนดในขั้นตอนประมาณราคานั้น ยังมีความไม่ชัดเจนของการนิยามความหมายของค่าความผันผวนที่ใช้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คือการนิยามความหมายของค่าความผันผวน ซึ่งเป็นค่าชดเชยเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการก่อสร้างนั้น ควรชดเชยให้กับความเสี่ยงอะไร หรือเหตุการณ์ใดบ้าง และควรชดเชยความเสี่ยงนั้นๆเป็นมูลค่าเท่าใด

โดยสามารถพิจารณาเปรียบเทียบการกำหนดค่าความผันผวนที่ทางราชการกำหนดได้จากเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ ที่ใช้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้ดังนี้

### 2.5.2 **ความผันผวนตามคู่มือการประเมินราคางานก่อสร้างทาง (พ.ศ.2533)**

ตามคู่มือการประเมินราคางานก่อสร้างทาง (พ.ศ.2533) ได้มีการกำหนดค่าความผันผวนไว้เพื่อลดภาระความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจาก ความผันผวนของราคาวัสดุก่อสร้าง และอัตราเงินเฟ้อซึ่งมีความผันแปรมากให้แก่ผู้รับจ้าง แต่ในสูตรปรับราคาได้กำหนดไว้ว่าจะจ่ายเงินชดเชยให้ต่อเมื่อมีความเปลี่ยนแปลงเนื่องจากดัชนีตัวแปรทำให้ค่างานมีราคาเปลี่ยนแปลงเกินกว่าร้อยละ 4 และจะจ่ายชดเชยให้เฉพาะส่วนที่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ไปแล้ว

จากเงื่อนไขตัวนี้ค่าความผันผวนนี้จะต้องมีค่าต่ำสุด 4 เปอร์เซ็นต์และจะเพิ่มขึ้นตามสภาวะความเสี่ยงมากน้อยของความผันแปรของโครงการ แต่จะมีค่าสูงสุดไม่เกิน 6 เปอร์เซ็นต์ สำหรับโครงการใหญ่ๆ ระยะเวลาก่อสร้างยาวนาน

### 2.5.3 **ความผันผวนตาม หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง :สูตร** Factor F **(พ.ศ.2537)**

ต่อมาภายหลังได้มีมติคณะรัฐมนตรี แจ้งโดยหนังสือที่ สร 0202/ว1 ลงวันที่ 3 มกราคม 2537 เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการควบคุมราคากลาง ซึ่งได้พิจารณาปรับปรุงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง สำหรับงานก่อสร้างของทางราชการ ในเรื่องของการคิด ค่าอำนวยการ ค่าความผันผวน กำไร ดอกเบี้ย และค่าภาษี ให้เป็นมาตรฐาน เดียวกัน โดยกำหนดเป็นสูตร Factor F ซึ่งมีเนื้อหาสำคัญดังนี้

1. การคิดค่าอำนวยการ ค่ากำไร ค่าภาษี ถือเกณฑ์มติคณะรัฐมนตรี แจ้งโดยหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี สร 0203/ว100 ลงวันที่ 18 มิถุนายน 2522
2. ค่าความผันผวน เห็นสมควรกำหนดในอัตราร้อยละ 0.50 ของค่างานสุทธิ
   ประกอบด้วย
   - อัตราเบี้ยประกันภัย ร้อยละ 0.25
   - ค่าความเสียหายเบื้องต้นที่ผู้เอาประกันภัยจะต้องรับผิดชอบ ร้อยละ 0.25
3. ค่าดอกเบี้ย คณะกรรมการควบคุมราคากลางได้กำหนดสูตรการคำนวณค่าดอกเบี้ยขึ้นมา

เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์การกำหนดราคากลาง(พ.ศ. 2537) พบว่าเป็นการกำหนดค่าความผันผวนไว้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของ Factor F และชดเชยด้วยค่าประกันภัย ในอัตราเดียวกันทุกประเภทงาน และทุกมูลค่าโครงการ

### 2.5.4 **ความผันผวนตาม หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง: สูตร** Factor F **(พ.ศ.**2544**)**

คณะกรรมการควบคุมราคากลาง ได้ปรับปรุงหลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางและมีมติคณะรัฐมนตรี แจ้งโดยหนังสือที่ นร 0205/ว 199 ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2544 เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการควบคุมราคากลาง ได้ปรับปรุงหลักเกณฑ์การคิดราคากลางเพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และลักษณะของการก่อสร้างแต่ละประเภท มีเกณฑ์การคำนวณราคากลางดังนี้

หลักเกณฑ์ทั่วไป

ที่มาข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณราคากลาง ดังนี้

1.ต้นทุน ได้แก่ ค่าวัสดุ และ ค่าแรงงาน

ก. ค่าวัสดุ ส่วนกลาง ใช้ราคากรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์

ส่วนภูมิภาค ใช้ราคาสำนักงานพาณิชย์จังหวัด

กรณีเป็นวัสดุที่กรมการค้าภายใน หรือพาณิชย์จังหวัด มิได้กำหนดราคาไว้ ให้ใช้ราคาสืบเอง

ข. ค่าแรงงาน ให้ใช้อัตราค่าแรงงานตามที่สำนักงบประมาณกำหนดและแจ้งให้หน่วยงานต่างๆทราบ

2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการก่อสร้าง ได้แก่ ค่าอำนวยการ ค่าดอกเบี้ย และค่ากำไร

ก. ค่าอำนวยการ การคิดค่าอำนวยการ กำหนดให้ทุกงานใช้แนวทางเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น 4 หมวด คือ

- หมวดค่าใช้จ่ายขั้นตอนการเสนอราคาและสัญญา
- หมวดค่าใช้จ่ายสำนักงาน ที่พักคนงาน และโรงงาน
- หมวดค่าใช้จ่ายในการบริหารโครงการและบุคลากรในการ ก่อสร้าง
- หมวดค่าใช้จ่ายในการประกันภัย

ซึ่งหมวดค่าใช้จ่ายสำนักงาน ที่พักคนงานและโรงงาน กับหมวดค่าใช้จ่ายในการบริหารโครงการและบุคลากรก่อสร้าง จะมีรายละเอียดแตกต่างกันในงานก่อสร้างอาคารและงานก่อสร้างทาง สะพานและท่อเหลี่ยม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. ค่าดอกเบี้ย คณะกรรมการควบคุมราคากลางได้กำปรับปรุงสูตรการคิดค่าดอกเบี้ยใหม่

ค. ค่ากำไร คิดจากค่ากำไรเชิงธุรกิจ อัตราระหว่างร้อยละ 3.50-5.50

3. ค่าภาษี คิดตามอัตราภาษีมูลค่าเพิ่ม ปัจจุบันอัตราร้อยละ 7

เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง (พ.ศ.2544) พบว่าค่าความผันผวนไม่ได้ถูกจัดอยู่ในองค์ประกอบของ Factor F และค่าประกันภัยก็ไม่ได้กำหนดขึ้นมาเพื่อชดเชยค่าความผันผวน แต่ค่าประกันภัยจัดเป็นหมวดค่าใช้จ่ายในการประกันภัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าอำนวยการ ซึ่งหมวดค่าใช้จ่ายในการประกันภัย มีมูลค่าเท่ากับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่างาน ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

| | |
|---|---|
| 1) ค่าธรรมเนียมในการประกันภัยโครงการ | 0.25% ของค่างาน |
| 2) ค่าความเสี่ยงภัยที่ไม่ครอบคลุมอยู่ในการประกันภัย อัตราเงินเฟ้อ และค่าความเสี่ยงจากการผันแปรของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา | 0.05% ของค่างาน |
| รวมค่าใช้จ่ายในการประกันภัยโครงการ | 0.30% ของค่างาน |

### 2.5.5 พิจารณาเปรียบเทียบเกณฑ์การกำหนดค่าความผันผวน

เมื่อพิจารณาความเป็นมาของการกำหนดค่าความผันผวนเพื่อใช้ในการกำหนดราคากลางของทางราชการ ในส่วนของเกณฑ์การกำหนดค่าความผันผวนว่าควรจะเป็นมูลค่าเท่าใด ควรชดเชยความเสี่ยงใดบ้าง และการนำไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคากลาง พบว่ายังมีความแตกต่างกันในหลักเกณฑ์ข้อกำหนด และไม่มีแนวทางที่ชัดเจน คือในช่วงแรกค่าความผันผวนถูกกำหนดขึ้นเพื่อ ชดเชยความผันผวนของราคาวัสดุก่อสร้างและอัตราเงินเฟ้อ โดยกำหนดในอัตราร้อยละ 4-6 ของมูลค่างาน โดยขึ้นกับมูลค่าและระยะเวลาของโครงการ ต่อมาภายหลังเมื่อมีการปรับปรุงเกณฑ์การคำนวณราคากลาง (พ.ศ. 2537) ค่าความผันผวนถูกกำหนดให้มีอัตราร้อยละ 0.50 ของมูลค่างานสุทธิ โดยชดเชยด้วยค่าอัตราเบี้ยประกันภัยและค่าความเสียหายเบื้องต้นที่ผู้เอาประกันภัยจะต้องรับผิดชอบ

ปัจจุบันเมื่อมีการปรับปรุงเกณฑ์การคิดคำนวณราคากลางและมีการประกาศใช้เกณฑ์การคำนวณราคากลาง (พ.ศ.2544) ค่าความผันผวนไม่ได้มีการคิดเผื่อไว้ในการประมาณราคา และค่าประกันภัยก็ไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อชดเชยค่าความผันผวน แต่ค่าประกันภัยได้เปลี่ยนไปเป็นหมวดค่าใช้จ่ายในการประกันภัยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าอำนวยการ มีมูลค่าเท่ากับร้อยละ 0.30 ของมูลค่างาน

สุทธิ เพื่อชดเชย ค่าธรรมเนียมในการประกันภัยและชดเชยค่าความเสี่ยงภัยที่ไม่ครอบคลุมอยู่ในการประกันภัย ค่าความเสี่ยงจากการผันแปรของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา และ อัตราเงินเฟ้อ

สามารถสรุปเปรียบเทียบความเป็นมาของการกำหนดค่าความผันผวนในเกณฑ์การคำนวณราคากลางของทางราชการได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบการกำหนดค่าความผันผวนในการคำนวณราคากลาง

| รายละเอียดของค่าความผันผวน | เกณฑ์การคำนวณราคากลาง | | |
|---|---|---|---|
| | คู่มือประเมินราคางานทาง(พ.ศ.2533) | หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง(พ.ศ.2537) | หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง(พ.ศ. 2544) |
| การชดเชยค่าความผันผวน | ความผันผวนของราคาวัสดุก่อสร้างและอัตราเงินเฟ้อ | ค่าอัตราเบี้ยประกันภัยและค่าความเสียหายเบื้องต้น | ค่าธรรมเนียมในการประกันภัย ความเสี่ยงภัยที่ไม่ครอบคลุมในการประกันภัย ความผันแปรของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราและ อัตราเงินเฟ้อ |
| มูลค่าความผันผวน | 4-6 %ของค่างาน | 0.50 %ของค่างาน | 0.30 %ของค่างาน |
| การนำไปใช้ | ขึ้นกับมูลค่าโครงการและระยะเวลา | ทุกโครงการใช้อัตราเดียวกัน | ทุกโครงการใช้อัตราเดียวกัน |
| Factor F | ยังไม่มีการใช้ Factor F | กำหนดเป็นส่วนค่าความผันผวนซึ่งเป็นองค์ประกอบของ Factor F | ไม่มีการคิดค่าความผันผวนใน Factor F ค่าประกันภัยถูกกำหนดเป็นหมวดค่าประกันภัยซึ่งเป็นหมวดหนึ่งของค่าอำนวยการใน Factor F |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6 สรุป

จากการศึกษาถึง คำจำกัดความ และ การนิยามความหมาย ของค่าความผันผวนพบว่า ยังมีการนิยามความหมายไว้หลากหลาย นอกจากความแตกต่างของการนิยามความหมายแล้ว การที่จะระบุว่า ความผันผวน คือ อะไร และครอบคลุมเหตุการณ์หรือความเสียหายจากความเสี่ยงใดบ้างนั้นก็ยังมีความแตกต่างกัน อีกทั้งการกำหนดค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นว่าควรจะมีมูลค่าเท่าใดนั้น ก็ยังมีความแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่ที่แนวความคิด และมุมมองของแต่ละบุคคลในการระบุว่าความผันผวนคือสิ่งใด ชดเชยเหตุการณ์ใดบ้าง และมีมูลค่าเท่าใด แต่อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์หลักของการกำหนดค่าความผันผวนให้เป็นส่วนหนึ่งของการประมาณราคา ก็เพื่อชดเชยความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อทำให้มูลค่าจากการประมาณราคาใกล้เคียงมูลค่าการก่อสร้างจริงมากที่สุด

การกำหนดค่าความผันผวนในการประมาณราคานั้น ได้มีผู้เสนอแนวคิดไว้หลายแนวคิดด้วยกัน คือการกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามระดับของการประมาณราคาและประกอบกับข้อมูลเก่าที่มีในอดีต ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว หรือ เป็นการวิเคราะห์หาค่าความผันผวนอย่างละเอียดโดยอาศัยหลักทางสถิติ ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการทำงานในอดีต และความน่าจะเป็นของโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งจะมีความซับซ้อนมากกว่าการกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามระดับการประมาณราคา

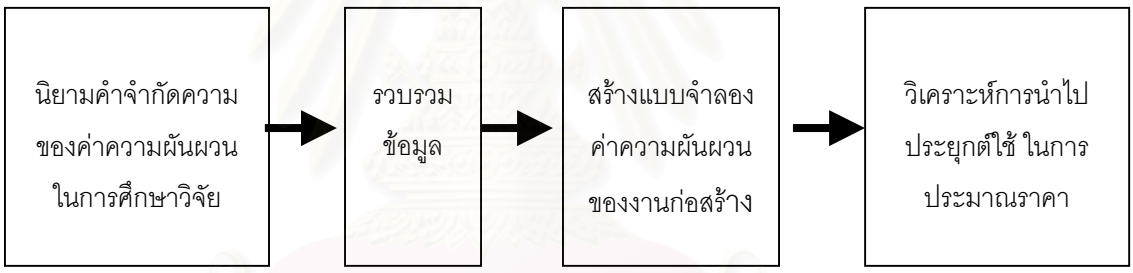
การนำค่าความผันผวนมาใช้ในการกำหนดราคากลางของทางราชการ ก็ยังไม่มีเกณฑ์การกำหนดค่าความผันผวนที่ชัดเจน ในการระบุค่าความผันผวนในงานก่อสร้างว่าหมายถึงสิ่งใด และควรชดเชยค่าความผันผวนเป็นมูลค่าเท่าใด ซึ่งในอดีตการชดเชยค่าความผันผวนก็ยังคงมีความแตกต่างกันอยู่ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เพราะฉะนั้นการศึกษาถึงวิธีการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้างว่าค่าความผันผวนควรจะชดเชยเหตุการณ์ใดบ้าง และมีวิธีการคิดค่าความผันผวนอย่างไร จะทำให้การกำหนดค่าความผันผวน มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนและความสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริงมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วถึงความจำเป็นของการประมาณราคา องค์ประกอบราคา และคำนิยามความหมายของค่าความผันผวน และการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีต่างๆ ซึ่งการนิยามความหมายของความผันผวน ได้มีการให้คำนิยามไว้หลากหลายความหมาย และการคิดคำนวณค่าเผื่อความผันผวนก็ได้มีการเสนอแนวทางการคำนวณไว้หลากหลายวิธีด้วยเช่นกัน ดังนั้นในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สิ่งสำคัญประการแรก คือการนิยามความหมายของค่าความผันผวนที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางต่อไปในการเสนอนแนวคิด การพัฒนาแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง และการนำไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา โดยมีวิธีขั้นตอนในการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 3.1 คือ




รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนในการวิจัย

## 3.1 คำนิยามปฏิบัติการของค่าความผันผวน

ถึงแม้ว่าจะมีการให้คำนิยามความหมายของ ค่าความผันผวนไว้หลากหลายความหมาย และมีการกำหนดค่าชดเชยความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ต่างๆไว้แตกต่างกัน แต่วัตถุประสงค์หลักของการคิดค่าความผันผวนรวมไว้ในการประมาณราคา เพื่อป้องกันไม่ให้ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการก่อสร้างจริงเกินงบประมาณที่ตั้งไว้

การศึกษาวิจัยครั้งนี้พิจารณาค่าความผันผวนในส่วนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเปลี่ยนแปลงไปในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งเป็นผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้ประมาณการไว้ โดยไม่รวมผลกระทบจากเหตุการณ์อันคาดไม่ถึง

อื่นๆ ซึ่งพิจารณาเป็นปัจจัยภายนอก เนื่องจากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนเป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบงบประมาณของโครงการในการก่อสร้างจึงไม่รวมปัจจัยภายนอกมาเกี่ยวข้อง

เนื่องจากในขั้นตอนประมาณราคาและในขั้นตอนก่อสร้างจริงมีความแตกต่างของราคาวัสดุก่อสร้าง นอกจากนี้ในอดีตหน่วยงานของทางราชการ ได้มีการคิดค่าเผื่อความผันผวนไว้เพื่อชดเชยการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง แต่ยังไม่มีหลักเกณฑ์การคิดและข้อกำหนดที่ชัดเจน ต่อมาภายหลังได้มีการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์การคิดค่าความผันผวนแตกต่างไปจากเดิม แต่ก็ยังไม่มีการระบุถึงวิธีการที่ชัดเจนในการคิดคำนวณค่าความผันผวนที่เกิดขึ้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น เนื่องจากข้อมูลราคาวัสดุก่อสร้างเป็นข้อมูลที่ชัดเจนและสามารถหาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในอดีตได้

สำหรับการเปลี่ยนแปลงในส่วนของค่าแรงงานนั้น ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่ได้พิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงาน เนื่องจากยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานค่าแรงงานก่อสร้าง ทำให้ไม่มีการกำหนดคุณภาพหรือคุณลักษณะต่างๆของแรงงานที่จะมาทำงานก่อสร้าง ไม่ได้มีการแบ่งระดับชั้นที่ชัดเจน และค่าแรงงานไม่ขึ้นกับวุฒิการศึกษา แต่จะขึ้นกับตัวบุคคลเป็นหลัก เช่นประสบการณ์การทำงาน ความสามารถ ความขยัน ความเอาใจใส่ในการทำงาน จึงไม่มีหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้างแรงงานที่ชัดเจน เป็นเพียงราคาที่ผู้ว่าจ้างเต็มใจจะจ่าย ซึ่งผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดค่าแรงงาน และทราบค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นได้

## 3.2 การสร้างแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

การสร้างแบบจำลองเพื่อเป็นการจำลองสภาพการผันผวนของโครงการที่เกิดขึ้นตามแนวความคิดเกี่ยวกับค่าความผันผวนที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือเป็นความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ดังนั้นค่าความผันผวนจึงมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาก่อสร้าง มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และคุณสมบัติเฉพาะอื่นๆของแต่ละโครงการ ไม่ได้เป็นการกำหนดค่าความผันผวนไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คงที่ แล้วนำไปใช้กับทุกโครงการด้วยอัตราเดียวกัน

เนื่องจากแนวคิดเกี่ยวกับค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นความผันผวนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลาดังนั้นข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างแบบจำลองจึงแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง จากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง

2. ข้อมูลคุณสมบัติของแต่ละโครงการที่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าวัสดุก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูลจากบัญชีปริมาณงาน (BOQ) และเอกสารรายละเอียดงวดงานของแต่ละโครงการประกอบกัน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลของโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง และเพื่อเป็นแนวทางในการนำวิธีการวิเคราะห์ค่าความผันผวนไปประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างประเภทอื่นต่อไป

โดยรายละเอียดของแนวคิด และการสร้างแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง จะกล่าวโดยละเอียดในบทที่ 4

## 3.3 **สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์**

### 3.3.1 **ค่าสถิติเบื้องต้น**

1.ค่าสถิติที่ใช้วัดค่ากลางของข้อมูล

- ค่าเฉลี่ย (Mean)
- มัธยฐาน (Median) คือค่ากลางของข้อมูล
- ฐานนิยม (Mode) คือค่าของข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด

2.สถิติที่ใช้ในการวัดการกระจายของข้อมูล

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Score : Z)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.3.2 สถิติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis)

1. ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$)

เป็นค่าที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระ (X) ทั้งหมด ที่มีอยู่ต่อตัวแปรตาม (Y) กล่าวคือ ถ้าค่า $R^2$ ที่ได้ จากสมการถดถอยมีค่าสูงๆแสดงว่าตัวแปรอิสระ (X) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ดี โดยค่า $R^2$ จะมีค่าอยู่ระหว่าง ศูนย์ ถึง หนึ่ง

2. ค่าสถิติทดสอบ F

ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกๆตัวพร้อมกัน โดยกำหนดสมมติฐานทางสถิติดังนี้

$H_0$ : ตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

$H_1$ : ตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

การทดสอบสมมติฐานจะพิจารณาจากค่าสถิติ F หรือค่าความน่าจะเป็น Sig. โดยจะปฏิเสธสมมติฐาน $H_0$ ถ้าค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (ใช้ค่านัยสำคัญ เท่ากับ 0.05)

3. ค่าสถิติทดสอบ t

ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตาม โดยกำหนดสมมติฐานทางสถิติดังนี้

$H_0$ : ตัวแปรอิสระตัวที่ i ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามโดยควบคุมให้ตัวแปรอิสระอื่นๆมีค่าคงที่

$H_1$ : ตัวแปรอิสระตัวที่ i มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม

การทดสอบสมมติฐานจะพิจารณาจากค่าสถิติ t หรือค่าความน่าจะเป็น Sig. โดยจะปฏิเสธสมมติฐาน $H_0$ ถ้าค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (ใช้ค่านัยสำคัญ เท่ากับ 0.05)

4. ค่า Beta

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระตัวที่ i ($X_i$) ซึ่งค่า $b_i$ จะหมายถึง เมื่อ ค่า X ตัวที่ i เปลี่ยนไป 1 หน่วยจะทำให้ค่า Y เปลี่ยนไป b หน่วย โดยตัวแปรอิสระตัวอื่นๆนอกเหนือจากตัวที่ i มีค่าคงที่

5. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณ(Standard Error of Estimate )

คือค่าที่แสดงระดับของความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดมาพยากรณ์ตัวแปรตาม ดังนั้นถ้าสมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำแสดงว่าค่าของตัวแปรตามที่ได้จากสมการถดถอยมีความคลาดเคลื่อนน้อยเมื่อเทียบกับค่าจากข้อมูลจริง (ศิริชัย 2545)

## 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จากที่ได้กล่าวไว้แล้วว่าข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนและจัดทำแบบจำลองค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง มีข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ 2 ส่วนด้วยกันคือ

1) ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
2) เอกสารรายละเอียดงวดงาน และบัญชีปริมาณงานของโครงการก่อสร้าง

นอกจากนี้การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้มีการสัมภาษณ์ และสอบถามไปยังผู้รับเหมาก่อสร้าง ถึงการคิดค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุ และแรงงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลจากการทำงานจริงประกอบการจัดทำแบบจำลองด้วย ซึ่งมีแหล่งที่มาของข้อมูล และวิธีการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้คือ

### 3.4.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

1. ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ใช้ข้อมูลจากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายในซึ่งได้มีการจัดทำดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง และมีการเผยแพร่เป็นประจำทุกเดือน ทางเว็บไซต์ของกรมการค้าภายใน (http://www.dit.go.th/) ในส่วนของภาวะค่าครองชีพและเงินเฟ้อ

2. ข้อมูลบัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงานของแต่ละโครงการ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ขออนุเคราะห์ข้อมูลของโครงการก่อสร้างถนน จากสำนักวิศวกรรมทางหลวงชนบท

กรมโยธาธิการ เนื่องจากมีโครงการก่อสร้างถนน ครอบคลุม ทั่วทุกจังหวัด และเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการก่อสร้างถนนโดยตรง ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มีการเก็บข้อมูลให้เพียงพอต่อการจัดทำแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูลโครงการก่อสร้างถนนลาดยางในการวิเคราะห์ค่าความผันผวน เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างประเภทอื่นต่อไป

3. การส่งแบบสอบถามจะทำการส่งแบบสอบถามไปยัง บริษัทรับเหมาก่อสร้าง เพื่อทราบข้อมูลเพิ่มเติมในการคิดค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุ และความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง ในการก่อสร้าง จำนวน 235 โครงการ

### 3.4.2 การกำหนดขนาดตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้มีความผิดพลาดไม่เกิน11% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งจะได้จำนวนตัวอย่างเท่ากับ

$$n = \left( \frac{Z^2}{4e^2} \right)$$

$$= \left( \frac{1.96^2}{4x(0.11)^2} \right) = 79.37$$

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ใช้จำนวนตัวอย่าง ประมาณ 80 ตัวอย่างจึงจะมีความผิดพลาดไม่เกิน 11%ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 3.5 สมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลราคาจาก บัญชีปริมาณงาน ( Bill of Quantities) และเอกสารรายละเอียดงวดงาน จากโครงการก่อสร้างของทางราชการ ซึ่งเป็นโครงการที่ได้มีการก่อสร้างจริง จึงเป็นราคาที่เป็นกลาง และมีมาตรฐานในการถอดแบบ และประมาณราคาตามที่ทางราชการกำหนด ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีสมมติฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้คือ

1. สมมติให้ข้อมูลไม่มีความเบี่ยงเบนเนื่องจากการคิดราคางานผิดพลาด

2. สมมติให้ข้อมูลไม่มีความผันแปรเนื่องจากความผิดพลาดในการคิดปริมาณงาน

3. สมมติให้ไม่มีความแตกต่างในเรื่อง ระเบียบ และกฎเกณฑ์ ในการประมาณราคาของแต่ละหน่วยงาน

4.สมมติให้การจ่ายเงินของผู้รับเหมาเพื่อชำระค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละชนิด เกิดขึ้น ณ สิ้นเดือนของแต่ละเดือน และผู้รับเหมาไม่มีเครดิต ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในการคิดค่าดอกเบี้ยของ Factor F

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 4

# แบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

จากการนิยามค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง โดยเนื้อหาในบทนี้จะเกี่ยวกับ แนวความคิดหลักของแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง และวิธีการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

## 4.1 แนวคิดหลักของแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

แนวคิดของแบบจำลองค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้คือ ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง โดยไม่รวมผลจากการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานและปัจจัยภายนอกอื่นๆที่เกิดขึ้น ความผันผวนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าวัสดุก่อสร้างของแต่ละโครงการ ระยะเวลาก่อสร้าง และคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ

การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งจัดทำโดย สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน และได้มีการเผยแพร่เป็นประจำทุกเดือน ดังนั้นจึงสามารถใช้ในการอ้างอิงการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในท้องตลาดได้

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้างนั้น เป็นการใช้ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงระยะเวลาเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง โดยแบ่งดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างออกเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดจะมีเดือนที่ใช้เป็นเดือนเริ่มต้นของชุดข้อมูลที่แตกต่างกัน เนื่องจากในการก่อสร้างจริงนั้น มีการเริ่มต้นโครงการที่แตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างเกิดขึ้นตลอดเวลา ซึ่งแต่ละช่วงเวลาจะมีการเพิ่มขึ้น หรือ ลดลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นถ้าเลือกเดือนเริ่มต้นในการวิเคราะห์เพียงเดือนใดเดือนหนึ่ง แล้วใช้เป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง จะทำให้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่วิเคราะห์ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงใช้ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจากทุกชุดข้อมูลมาเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา

เมื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่เกิดขึ้นแล้ว จึงวิเคราะห์ข้อมูลโครงการก่อสร้าง เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละช่วงเวลา เมื่อสามารถวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างได้แล้ว ผลรวมของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่เปลี่ยนไปในระหว่างก่อสร้าง คือค่าความผันผวนของงานก่อสร้างเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง ตามที่ได้นิยามไว้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

## 4.2 ข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างแบบจำลองค่าความผันผวน

ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองค่าความผันผวน คือ

1. บัญชีปริมาณงาน (Bill of Quantities)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากบัญชีปริมาณงาน ทำให้สามารถทราบคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ ได้แก่

ก. ประเภทงานก่อสร้าง ปริมาณงาน และ ราคาต่อหน่วยของงานก่อสร้างแต่ละประเภท

ข. ข้อมูลปริมาณและราคาของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด

ค. มูลค่าโครงการ และระยะเวลาการก่อสร้าง

2. เอกสารรายละเอียดงวดงาน

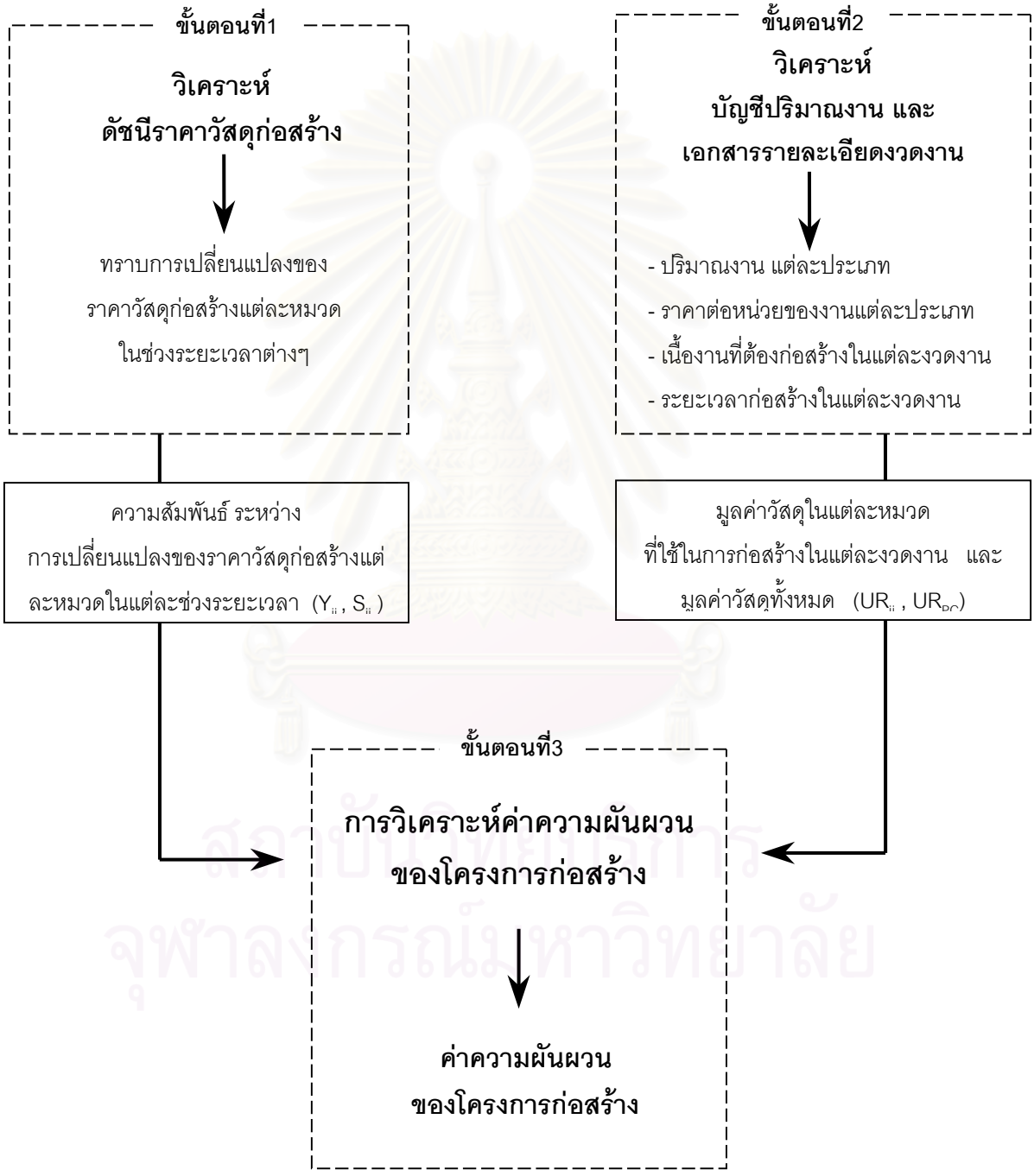
ข้อมูลจากเอกสารรายละเอียดงวดงาน ทำให้ทราบถึงระยะเวลาของโครงการ ระยะเวลาของการก่อสร้างแต่ละงวดงาน ปริมาณงานที่ต้องก่อสร้างให้แล้วเสร็จ และมูลค่าของการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน ซึ่งสามารถมาวิเคราะห์ถึงปริมาณของวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน

3. ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง จากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน

จากการที่สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน ได้มีการจัดทำดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ออกเผยแพร่เป็นประจำทุกเดือน และดัชนีชุดดังกล่าวได้รับการยอมรับ ทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน จึงเป็นการสะดวกที่จะนำดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมาใช้เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งแบ่งออกเป็น 9 หมวดหลัก โดยฐานปี 2538 =100 ผลจาการวิเคราะห์ข้อมูลจากดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจะทำให้ทราบ การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละเดือน และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น

**4.3 แบบจำลองค่าความผันผวน**

การวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างตามแบบจำลองที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวิธีการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละขั้นตอน แสดงดังรูปที่ 4.1




รูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดในช่วงระยะเวลาต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงาน
เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน มูลค่าของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน และข้อมูลอื่นๆที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์หาค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง
เพื่อเป็นการวิเคราะห์หาค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง

โดยรายละเอียดของการวิเคราะห์ค่าความผันผวนในแต่ละขั้นตอน มีดังต่อไปนี้คือ

<u>ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง</u>

การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง เป็นการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาต่างๆ และหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงระยะเวลา

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อขจัดปัญหาความแตกต่างของการเริ่มต้นก่อสร้างของแต่ละโครงการในการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจึงใช้ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของชุดข้อมูลที่มีระยะเวลาเท่ากันเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง โดยการวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

1) การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง เริ่มจากการแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดจะมีเดือนที่เป็นเดือนเริ่มต้นต่างกัน คือ

ก) ข้อมูลชุดแรก เริ่มต้นที่เดือน มกราคม 2538

ข้อมูลระยะเวลา 2 เดือน คือ เดือน มกราคม และ กุมภาพันธ์ 2538
ข้อมูลระยะเวลา 3 เดือน คือ เดือน มกราคม กุมภาพันธ์ และ มีนาคม 2538
ข้อมูลระยะเวลา 4 เดือน คือ เดือน มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม และ เมษายน 2538

ข) ข้อมูลชุดต่อมามีเดือนเริ่มต้น ถัดมาจากเดือนเริ่มต้นของชุดข้อมูลก่อนหน้านั้น ดังนั้น เดือนเริ่มต้นของข้อมูลชุดนี้ คือ เดือน กุมภาพันธ์ 2538

ข้อมูลระยะเวลา 2 เดือน คือ เดือน กุมภาพันธ์ และมีนาคม 2538
ข้อมูลระยะเวลา 3 เดือน คือ เดือน กุมภาพันธ์ มีนาคม และ เมษายน 2538
ข้อมูลระยะเวลา 4 เดือน คือ เดือน กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน และ พฤษภาคม 2538

ทำการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็นชุดๆ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ตั้งแต่ระยะเวลา 1 เดือนจนถึง 48 เดือน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา การหาการเปลี่ยนแปลงของแต่ละชุดข้อมูลใช้ระยะเวลา 48 เดือน เนื่องจาก ระยะเวลาของโครงการ ที่มีระยะเวลานานที่สุดจากตาราง Factor F คือ 40 เดือน ดังนั้นในการพิจารณาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา ของแต่ละชุดข้อมูลจึงเลือกใช้ระยะเวลา 48 เดือน

2) ทำการปรับค่าดัชนีของเดือนเริ่มต้นของข้อมูลแต่ละชุดให้มีค่าเท่ากับ 100 และปรับค่าดัชนีของเดือนอื่นๆที่อยู่ในชุดข้อมูลเดียวกันเทียบกับเดือนเริ่มต้น โดยใช้เดือนเริ่มต้นเป็นฐาน

ตัวอย่างเช่น พิจารณาจากข้อมูลชุดแรกของหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ ที่มีเดือนเริ่มต้นคือเดือน มกราคม 2538 ซึ่งค่าดัชนีสินค้าวัสดุก่อสร้าง ปี 2538 จากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ แสดงในตารางที่ ก-2 (ก)

พิจารณา ข้อมูลชุดแรกของหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ ที่เดือนเริ่มต้นคือ มกราคม พ.ศ. 2538 เมื่อปรับค่าดัชนี ค่าดัชนีที่ปรับใหม่คือ

หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้

มกราคม (2538) ดัชนีเดิม 94.0 ค่าดัชนีใหม่ คือ $\frac{94.0}{94.0} \times 100 = 100.00$

กุมภาพันธ์ (2538) ดัชนีเดิม 94.0 ค่าดัชนีใหม่ คือ $\frac{94.0}{94.0} \times 100 = 100.00$

มีนาคม (2538) ดัชนีเดิม 94.6 ค่าดัชนีใหม่ คือ $\frac{94.6}{94.0} \times 100 = 100.64$

ธันวาคม (2541) ดัชนีเดิม 113.7 ค่าดัชนีใหม่ คือ $\frac{113.7}{94.0} \times 100 = 120.96$

3) หาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลในแต่ละช่วงระยะเวลา ของแต่ละชุด จนครบทุกชุดข้อมูล โดยแต่ละชุดข้อมูลมีระยะเวลา 48 เดือน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

จากตัวอย่างพบว่าวัสดุก่อสร้างในหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ ในข้อมูลชุดนี้ที่มีเดือนเริ่มต้น คือ เดือน ม.ค. 2538 ในช่วงระยะเวลา 2 เดือน ราคาของวัสดุในหมวดไม้ โดยเฉลี่ยแล้วจะมีราคาเท่ากับ ราคา ณ เดือน ม.ค. 2538 คือราคาจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจาก ค่าเฉลี่ยของดัชนีมีค่าเท่ากับ 100 ซึ่งเท่ากับดัชนีของเดือนเริ่มต้นที่มีค่าเท่ากับ 100 ดังนั้นในช่วงระยะเวลา 2 เดือนนี้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของราคา

สำหรับช่วงระยะเวลา 3 เดือน พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วราคาจะสูงขึ้นเมื่อเทียบจากราคา ณ เดือน ม.ค. 2538 คือ ในระยะเวลา 3 เดือน ราคาวัสดุโดยเฉลี่ยสูงขึ้น 0.21% เมื่อเทียบกับราคา ณ เดือน ม.ค. 2538 เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของดัชนี เท่ากับ 100.21 โดยที่ดัชนีราคาของเดือน ม.ค. 2538 มีค่าเท่ากับ 100

4) คำนวณหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างโดยใช้ค่าเฉลี่ยของค่าราคาวัสดุเฉลี่ย (X) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลทุกชุดข้อมูลที่มีช่วงระยะเวลาเท่ากันเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงเวลา

5) หาความสัมพันธ์ ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดกับช่วงระยะเวลา ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เลือกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดกับช่วงระยะเวลา เป็นฟังก์ชั่นเส้นตรง (Linear Function) ค่าที่ได้จะอยู่ในรูปของการเปลี่ยนแปลงโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น เนื่องจากมีการเทียบให้เดือนเริ่มต้นมีค่าดัชนีเท่ากับ 100

โดยกำหนดรูปแบบของฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆ เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับเดือนเริ่มต้น คือ

$$Y_{ij} = ax+b \qquad (4.1)$$

โดยที่ $Y_{ij}$ = ค่าเฉลี่ยราคาวัสดุก่อสร้างหมวดที่ i ของการก่อสร้างงวดที่ j

$x$ = ระยะเวลา (เดือน)

a และ b เป็นค่าคงที่ ที่ได้จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับ ระยะเวลา

รูปแบบของฟังก์ชั่นแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง คือ

$$S_{ij} = ax+b \qquad (4.2)$$

โดยที่ $S_{ij}$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างหมวดที่ i ของการก่อสร้างงวดที่ j

$x$ = ระยะเวลา (เดือน)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

a และ b เป็นค่าคงที่ ที่ได้จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับ ระยะเวลา

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และ เอกสารรายละเอียดงวดงาน

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปริมาณ และมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากบัญชีปริมาณงานและเอกสารรายละเอียดงวดงาน ซึ่งจะทราบปริมาณงานทั้งหมดของโครงการ ราคาต่อหน่วย ระยะเวลาก่อสร้าง และมูลค่าโครงการ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้คือ

1) วิเคราะห์หาองค์ประกอบของราคาต่อหน่วย (Unit Cost) เพื่อหาปริมาณวัสดุ (U) และราคาของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด (P) ที่ใช้ในการก่อสร้าง ต่อหนึ่งหน่วยงานก่อสร้างแต่ละประเภท

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้คู่มือการประเมินราคาต้นทุน งานก่อสร้างทาง สะพาน และท่อเหลี่ยม (กรมทางหลวง,2542) และหลักเกณฑ์การประมาณราคางานทาง สะพานและเขื่อน (กรมโยธาธิการ,2541) เป็นเอกสารอ้างอิงในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของราคาต่อหน่วย เนื่องจากหน่วยงานราชการส่วนใหญ่ยึดถือเอกสารดังกล่าวเป็นมาตรฐานในการประมาณราคา

2) คำนวณหาปริมาณวัสดุ และมูลค่าวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงานโดยอาศัยข้อมูลจากเอกสารรายละเอียดงวดงาน ซึ่งมีรายละเอียดของปริมาณเนื้องานที่ต้องก่อสร้างให้แล้วเสร็จในแต่ละงวดงาน (Q) ซึ่งการคำนวณมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงานสามารถหาได้จาก สมการที่4.3

$$M_{ij} = Q_{ij} \times U_{ij} \times P_{ij} \qquad (4.3)$$

โดยที่ $M_{ij}$ = มูลค่าวัสดุก่อสร้างประเภท j ที่ใช้ในงานก่อสร้าง i

$Q_{ij}$ = ปริมาณเนื้องานของงานก่อสร้าง i

$U_{ij}$ = ปริมาณวัสดุก่อสร้างประเภท j ต่อหนึ่งหน่วยการก่อสร้างงาน i

$P_{ij}$ = ราคาวัสดุก่อสร้างประเภท j ต่อหนึ่งหน่วยการก่อสร้างงาน i

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) แบ่งวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดออกเป็นหมวดๆ 9หมวดหลัก ตามที่สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า ได้ทำการแบ่งหมวดหมู่สินค้าวัสดุก่อสร้างไว้แล้วคือ

1. หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้
2. หมวดซีเมนต์
3. หมวดผลิตภัณฑ์คอนกรีต
4. หมวดเหล็กและผลิตภัณฑ์จากเหล็ก
5. หมวดกระเบื้องและวัสดุประกอบ
6. หมวดวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ
7. หมวดเครื่องสุขภัณฑ์
8. หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา
9. หมวดวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

แทนมูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงานด้วย $UR_{ij}$ และแทนมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ก่อสร้างทั้งโครงการด้วย $UR_{PC}$ ซึ่งจะได้

$$UR_{PC} = \sum_{i=1}^{9}\sum_{j=1}^{n} UR_{ij} \qquad (4.4)$$

โดยที่ $UR_{ij}$ = มูลค่าวัสดุก่อสร้างหมวดที่ i ที่ใช้ในการก่อสร้างของงวดงาน j

4) คำนวณระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นก่อสร้างจนถึงระยะเวลาสิ้นสุดของการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน (ระยะเวลาเป็นเดือน) โดยอาศัยข้อมูลอ้างอิง จากเอกสารรายละเอียดงวดงาน

5) ทำการสรุปข้อมูล มูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน และระยะเวลาที่ต้องใช้ในการก่อสร้างของแต่ละงวดงาน ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนถึงสิ้นสุดในแต่ละงวดงาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการ ในลำดับต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

การวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง สามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้ข้อมูลที่วิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 โดยมีวิธีการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างดังนี้

1) ทำการคำนวณหามูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

ใช้ข้อมูลจากมูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ต้องก่อสร้างในแต่ละงวดงานซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 และสมการค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างของแต่ละหมวดเทียบกับเดือนเริ่มต้น (สมการที่ 4.1) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณ คือ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนถึงสิ้นสุดการก่อสร้างแต่ละงวดงาน ค่าที่ได้จากสมการจะอยู่ในรูปของค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงระยะเวลา คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับราคาวัสดุก่อสร้างเดือนแรกที่พิจารณา ดังนั้นมูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน จึงเท่ากับ ผลคูณระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด กับผลลัพธ์ที่ได้จากสมการที่ 4.1 คือ

$$R_{ij} = UR_{ij} \times Y_{ij} \quad (4.5)$$

โดยที่ $R_{ij}$ = มูลค่าของวัสดุก่อสร้างหมวดที่ i ที่ใช้ในการก่อสร้างงวดงาน j

2 ) ทำการคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

ใช้ข้อมูลจากมูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ต้องก่อสร้างในแต่ละงวดงานซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 และสมการค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างของแต่ละหมวด (สมการที่ 4.2) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณ คือ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนถึงสิ้นสุดการก่อสร้างแต่ละงวดงาน ค่าที่ได้จากสมการจะอยู่ในรูปของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงระยะเวลา คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับราคาวัสดุก่อสร้างเดือนแรกที่พิจารณา ดังนั้นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน จึงเท่ากับ ผลคูณระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดกับผลลัพธ์ที่ได้จากสมการที่ 4.2 คือ

$$\sigma_{ij} = UR_{ij} \times S_{ij} \quad (4.6)$$

โดยที่ $\sigma_{ij}$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างหมวดที่ i ที่ใช้ในการก่อสร้างงวดงาน j

3) มูลค่าของวัสดุก่อสร้างทั้งโครงการ คือผลรวมของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด โดยแทนด้วย PC ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$PC = \sum_{i=1}^{9}\sum_{j=1}^{n} R_{ij} \quad (4.7)$$

4) คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งโครงการ ซึ่งแทนด้วย $\sigma_{PC}$ โดยสามารถคำนวณได้จาก

$$\sigma_{PC} = \sqrt{\sum_{i=1}^{9}\sum_{j=1}^{n}\sigma^2_{ij}} \quad (4.8)$$

5) คำนวณค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างทำการก่อสร้าง โดยค่าคาดหวังแทนด้วย EC สามารถคำนวณได้จาก

$$EC = PC + z_P(\sigma_{PC}) \quad (4.9)$$

โดยที่ $z_p$ คือ ค่าคะแนนมาตรฐานที่ความน่าจะเป็นเท่ากับ p โดยผู้ประมาณราคาเป็นผู้กำหนด

6) การหาค่าความผันผวนของการก่อสร้าง สามารถคำนวณได้จาก ค่าความผันผวนตามที่นิยามไว้คือ ความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้าง ดังนั้นค่าความผันผวนของโครงการ จะมีค่าเท่ากับส่วนต่างระหว่างค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้าง (EC) กับมูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคา ($UR_{PC}$) ซึ่งแทนค่าความผันผวนของโครงการด้วย C โดยมีค่าเท่ากับ

$$C = EC - UR_{PC} \quad (4.10)$$

โดยที่ C = ค่าความผันผวนของโครงการ

EC = คาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง

$UR_{PC}$ = มูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคา

## 4.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองค่าความผันผวน

เมื่อวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างตามแบบจำลองที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง ซึ่งเป็นผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในท้องตลาดและผลจากระยะเวลาของการก่อสร้าง ทำให้การคิดค่าเผื่อความผันผวนมีหลักเกณฑ์ในการคิดคำนวณ และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นและสอดคล้องกับคุณสมบัติของแต่ละโครงการ ซึ่งแต่เดิมยังไม่มีการคำนวณค่าเผื่อความผันผวนที่มีวิธีการคิดที่ชัดเจน เป็นเพียงแต่การคิดค่าเผื่อโดยอาศัยประสบการณ์ หรือจากการทำงานที่ผ่านมาในอดีต ซึ่งเป็นการคิดค่าเผื่อเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าโครงการที่ประมาณราคาได้

## 4.5 สรุป

คำนิยามของค่าความผันผวนที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าความผันผวนของต้นทุนวัสดุก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง โดยไม่รวมผลจากการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานและปัจจัยภายนอกอื่นๆที่เกิดขึ้น โดยมีแนวความคิดคือ ค่าความผันผวนควรจะมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ เช่น มูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้าง ระยะเวลาของโครงการ มูลค่าโครงการ และปัจจัยอื่นๆ

การวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง เป็นการใช้ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายในเป็นข้อมูลอ้างอิง เนื่องจากมีการจัดทำดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเผยแพร่เป็นประจำทุกเดือน และได้มีการแบ่งหมวดหมู่ของวัสดุก่อสร้างออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน ซึ่งสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในท้องตลาดได้ และเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงระยะเวลามีการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงระยะเวลาเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นได้

ผลจากการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานและเอกสารรายละเอียดงวดงานทำให้ทราบคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ เช่น มูลค่าต้นทุนของโครงการ ระยะเวลาของโครงการ มูลค่าของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน และระยะเวลาก่อสร้างในแต่ละงวด

ผลจากการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา และการวิเคราะห์มูลค่าวัสดุก่อสร้างของโครงการ ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้าง เมื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างทุกชนิดแล้ว ผลรวมของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปในระหว่างก่อสร้าง คือค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างตามที่ได้นิยามไว้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 5

# ผลการวิเคราะห์ค่าความผันผวน

การวิเคราะห์ค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงาน และการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการ ในบทนี้จะเป็นการนำเสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน

## 5.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในช่วงระยะเวลาต่างๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด กับระยะเวลา โดยพิจารณาจากแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง และหาฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดกับระยะเวลา ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง มีดังต่อไปนี้

### 5.1.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างใช้ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างทั้ง 9 หมวด จากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน ดังแสดงในตารางที่ ก-2 เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในช่วงระยะเวลาต่างๆ เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาจากแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี จากตารางที่ ก-2 และ อัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด ดังแสดงในตารางที่ ก-3

โดยพิจารณาจากกราฟแสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี ดังแสดงใน รูปที่ ข-1 พบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ย มีแนวโน้มที่ราคาจะปรับตัวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี แต่เป็นที่น่าสังเกตคือ ค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในช่วง พ.ศ. 2541 มีการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างอย่างมาก อาจเป็นผลเนื่องมาจากการเกิด

ภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลต่อราคาวัสดุก่อสร้างอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามหลังจาก พ.ศ. 2541 แล้วดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง มีแนวโน้มที่ปรับตัวสูงขึ้นในลักษณะคงที่

จากกราฟแสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง โดยแทนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบเส้นตรง พบว่าสามารถแทนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบเส้นตรงได้ โดยมีการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างหมวดซีเมนต์สูงที่สุด และวัสดุก่อสร้างหมวดเครื่องสุขภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีต่ำสุด

เมื่อพิจารณากราฟแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด ดังแสดงในรูปที่ ข-2 พบว่า มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเช่นเดียวกับการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ย คือมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าจะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทั้ง เพิ่มขึ้น ลดลง และ คงที่ แต่โดยรวมแล้วดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มที่จะปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น และมีสัดส่วนของอัตราการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง

### 5.1.2 การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

ผลจากพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเป็นเส้นตรง เมื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด ตามวิธีวิเคราะห์ค่าความผันผวนที่เสนอไว้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา เป็นฟังก์ชั่นเส้นตรงจึงสามารถใช้แทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นได้ ตัวอย่างวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง แสดงไว้ในภาคผนวก ค.

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดกับระยะเวลา แสดงในตารางที่ ก-4 ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของแต่ละชุดข้อมูลที่มีระยะเวลาในการพิจารณาเท่ากัน

เมื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลาแล้ว สามารถหาฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น และ ฟังก์ชั่นแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรงอย่างง่าย (Simple Linear Regression)

ผลจากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) และ ค่า

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณ (Standard Error of Estimate) ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย แสดงดังตารางที่ 5.1 และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา แสดงดังรูปที่ ข-3 พบว่าวัสดุก่อสร้างหมวดซีเมนต์มีการเปลี่ยนแปลงสูงที่สุด และวัสดุก่อสร้างหมวดเครื่องสุขภัณฑ์ มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่ำสุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี ซึ่งแสดงในรูปที่ ข-1 ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ตารางที่ 5.1 ฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆ
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ | $R^2$ | Standard Error of Estimate |
|---|---|---|---|
| ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ | $Y_1$ = 0.0963x+100.4175 | 0.976 | 0.2151 |
| ซีเมนต์ | $Y_2$ = 0.4964x+97.1810 | 0.974 | 1.1681 |
| ผลิตภัณฑ์คอนกรีต | $Y_3$ = 0.3019x+98.7207 | 0.810 | 0.6250 |
| ผลิตภัณฑ์เหล็ก | $Y_4$ = 0.1790x+99.6408 | 0.992 | 0.2218 |
| กระเบื้องและวัสดุประกอบ | $Y_5$ = 0.1829x+98.8933 | 0.985 | 0.5357 |
| วัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ | $Y_6$ = 0.2307x+99.4718 | 0.998 | 0.1816 |
| เครื่องสุขภัณฑ์ | $Y_7$ = 0.0329x+99.5979 | 0.767 | 0.2587 |
| อุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา | $Y_8$ = 0.2083x+98.9637 | 0.976 | 0.4577 |
| วัสดุก่อสร้างอื่น ๆ | $Y_9$ = 0.1092x+99.7106 | 0.967 | 0.2865 |

โดยที่ x คือ ระยะเวลา (เดือน)

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา แสดงดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลง
ของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ | $R^2$ | Standard Error of Estimate |
|---|---|---|---|
| ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ | $S_1$ = 0.0465x+0.8042 | 0.889 | 0.2320 |
| ซีเมนต์ | $S_2$ = 0.3182x+0.8498 | 0.992 | 0.3941 |
| ผลิตภัณฑ์คอนกรีต | $S_3$ = 0.2037x-0.1607 | 0.999 | 0.0911 |
| ผลิตภัณฑ์เหล็ก | $S_4$ = 0.2676x+0.9995 | 0.978 | 0.5674 |
| กระเบื้องและวัสดุประกอบ | $S_5$ = 0.1372x-0.2670 | 0.996 | 0.1372 |

ตารางที่ 5.2 ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา (ต่อ)

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ | $R^2$ | Standard Error of Estimate |
|---|---|---|---|
| วัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ | $S_6$ = 0.1526x-0.1590 | 0.998 | 0.1072 |
| เครื่องสุขภัณฑ์ | $S_7$ = 0.0784x+0.5721 | 0.972 | 0.1920 |
| อุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา | $S_8$ = 0.1288x-0.3010 | 0.986 | 0.2161 |
| วัสดุก่อสร้างอื่น ๆ | $S_9$ = 0.0771x+0.7837 | 0.978 | 0.1640 |

โดยที่ x คือ ระยะเวลา (เดือน)

## 5.2 ผลการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงาน

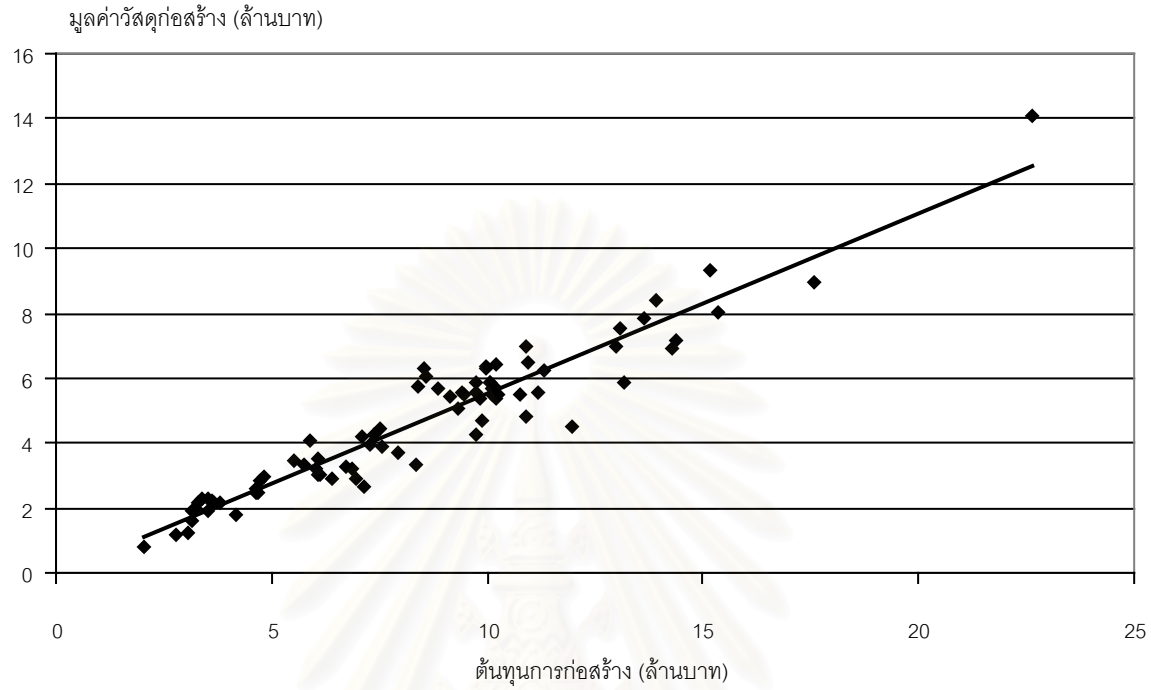
ค่าความผันผวนของงานก่อสร้างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้าง โดยไม่รวมการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานและปัจจัยภายนอกอื่นๆ ดังนั้นในการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงานของโครงการก่อสร้างจึงพิจารณาเฉพาะมูลค่าวัสดุก่อสร้างของโครงการเท่านั้น ไม่ได้พิจารณาค่าแรงงาน หรือองค์ประกอบต้นทุนอื่นๆ

การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานและเอกสารการแบ่งงวดงานของโครงการก่อสร้างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นโครงการถนนลาดยางโดยไม่รวมงานสะพาน จำนวนทั้งสิ้น 79 โครงการ ซึ่งมีรายละเอียดโครงการดังแสดงในตารางที่ ก-5 โดยวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และ เอกสารการแบ่งงวดงาน เพื่อหามูลค่าของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน โดยตัวอย่างการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงาน แสดงไว้ในภาคผนวก ค.

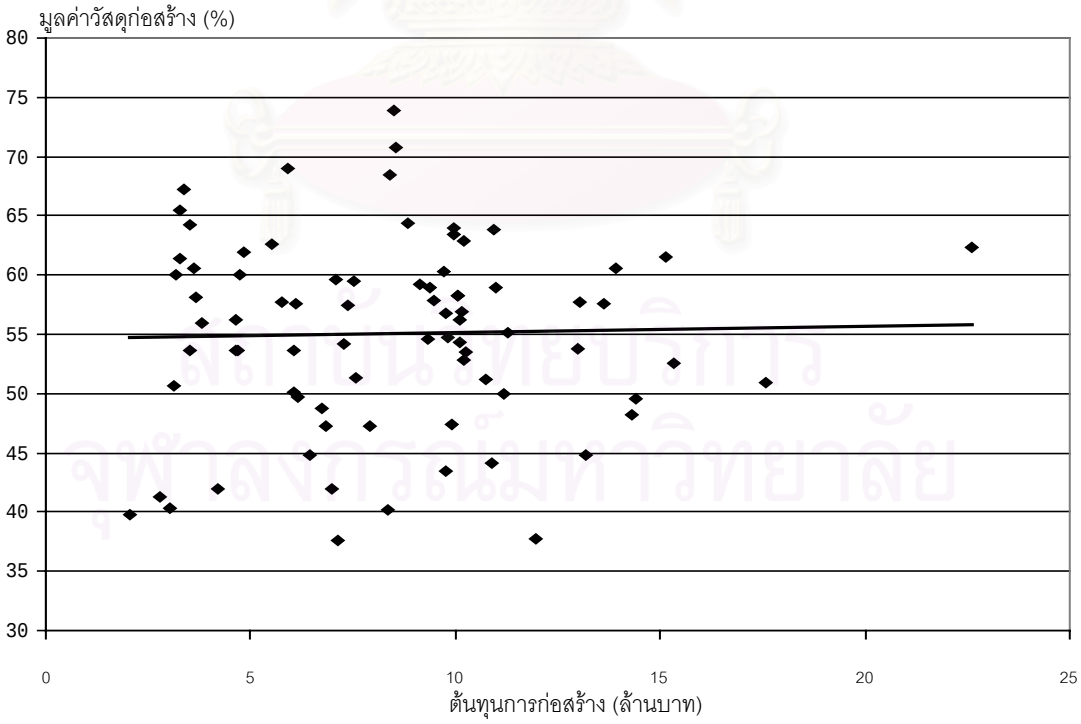
การวิเคราะห์มูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างของแต่ละโครงการ โดยใช้คู่มือการประเมินราคาต้นทุน งานก่อสร้างทาง สะพาน และ ท่อเหลี่ยม (กรมทางหลวง,2542) และหลักเกณฑ์การประมาณราคางานทาง สะพานและเขื่อน (กรมโยธาธิการ,2541) เป็นเอกสารอ้างอิงในการวิเคราะห์หามูลค่าวัสดุ ค่าดำเนินการ และค่าขนส่ง โดยพิจารณาเฉพาะมูลค่าวัสดุ ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนค่าดำเนินการและขนส่งจะไม่นำมาพิจารณาในการคำนวณค่าความผันผวน

ผลการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานของโครงการก่อสร้างพบว่า โดยเฉลี่ยแล้วมูลค่าวัสดุก่อสร้างมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 55 เมื่อเทียบกับมูลค่าต้นทุน กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่า

ของวัสดุก่อสร้างกับมูลค่างานต้นทุน แสดงดังรูปที่ 5.1 และ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้าง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าต้นทุนการก่อสร้าง แสดงดังรูปที่ 5.2




รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างกับมูลค่างานต้นทุน




รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้าง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าต้นทุนงานก่อสร้าง

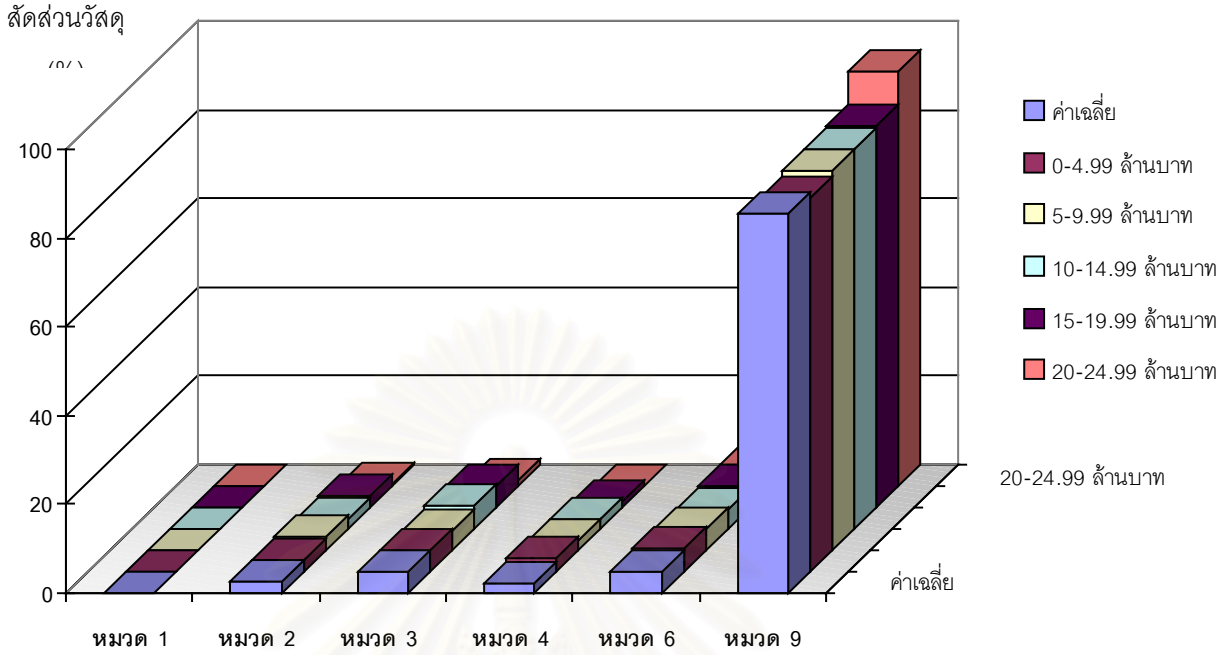
การศึกษาข้อมูลบัญชีปริมาณงานของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางทั้ง 79 โครงการ โดยแบ่งวัสดุก่อสร้างออกเป็น 9 หมวดหลัก พบว่าเนื่องจากเป็นโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง ดังนั้นจึงไม่มีการใช้วัสดุก่อสร้างในหมวดที่ 5 คือ หมวดกระเบื้องและวัสดุประกอบ หมวดที่7 คือ หมวดเครื่องสุขภัณฑ์ และ หมวดที่8 คือ หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา ในการก่อสร้าง

ผลการวิเคราะห์สัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างเทียบกับมูลค่าวัสดุทั้งหมดของแต่ละโครงการ แสดงดังตารางที่ ก-6 สัดส่วนของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับค่างานต้นทุน โดยแบ่งช่วงของมูลค่าต้นทุนงานก่อสร้างทางออกเป็นช่วงละ 5 ล้านบาท แสดงดังตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.3 แสดงสัดส่วนของวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดโดยแบ่งช่วงของมูลค่าต้นทุนงานทางออกเป็นช่วงละ 5 ล้านบาท

ตารางที่ 5.3 แสดงสัดส่วนของวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดเทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ )

| มูลค่าต้นทุนงานทาง (ล้านบาท) | หมวดที่ 1 | หมวดที่ 2 | หมวดที่ 3 | หมวดที่ 4 | หมวดที่ 6 | หมวดที่ 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-4.99 | 0.13 | 2.61 | 4.78 | 2.97 | 5.15 | 84.37 |
| 5-9.99 | 0.09 | 3.00 | 4.54 | 2.00 | 4.84 | 85.52 |
| 10-14.99 | 0.10 | 2.40 | 5.37 | 2.33 | 4.28 | 85.51 |
| 15-19.99 | 0.10 | 2.42 | 4.71 | 1.29 | 4.83 | 86.17 |
| 20-24.99 | 0.01 | 0.50 | 1.19 | 0.17 | 4.62 | 93.51 |
| ค่าเฉลี่ย | 0.10 | 2.69 | 4.79 | 2.28 | 4.76 | 85.37 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 5.3 แสดงสัดส่วนมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้าง

จากการศึกษาวิจัยพบว่า สัดส่วนของมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้าง เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่ใช้ โดยเฉลี่ยแล้วโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง มีมูลค่าวัสดุก่อสร้างในหมวดที่ 9 เป็นสัดส่วนสูงที่สุด โดยมีมูลค่าสูงถึงร้อยละ 85 ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่ใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งวัสดุก่อสร้างหมวดที่ 9 ประกอบด้วย วัสดุประเภท หินคลุก หินย่อย ดิน ทราย ลูกรัง และ แอสฟัลต์ ซึ่งเป็นวัสดุก่อสร้างหลักที่ใช้ในการก่อสร้างถนนลาดยาง โดยที่วัสดุก่อสร้างในหมวดอื่นๆ คิดเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับวัสดุก่อสร้างในหมวดที่ 9

วัสดุก่อสร้างหมวดที่มีสัดส่วนมูลค่ารองลงมาคือ วัสดุก่อสร้างหมวดที่3 ซึ่งประกอบด้วย วัสดุก่อสร้างประเภท ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง และ วัสดุก่อสร้างหมวดที่6 ซึ่งประกอบด้วย วัสดุก่อสร้างประเภท สีน้ำมัน และ สีพลาสติก ที่ใช้ในการทาสีโลหะและตีเส้นแบ่งแนว

เมื่อทราบมูลค่าของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างถนนลาดยางแล้ว จึงวิเคราะห์หามูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน จากการศึกษาวิจัยพบว่าการแบ่งงวดงาน และจำนวนงวดงาน ไม่มีสัมพันธ์กับระยะเวลาของโครงการ หรือ มูลค่าต้นทุนของโครงการ โดยเป็นคุณสมบัติจำเพาะของแต่ละโครงการที่ระบุในสัญญาก่อสร้าง การแบ่งงวดงานเป็นการแบ่งตามลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง โดยเริ่มตั้งแต่ งานดิน งานท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก งานรองพื้นทาง งานพื้นทาง และ งานผิวทาง ตามลำดับ

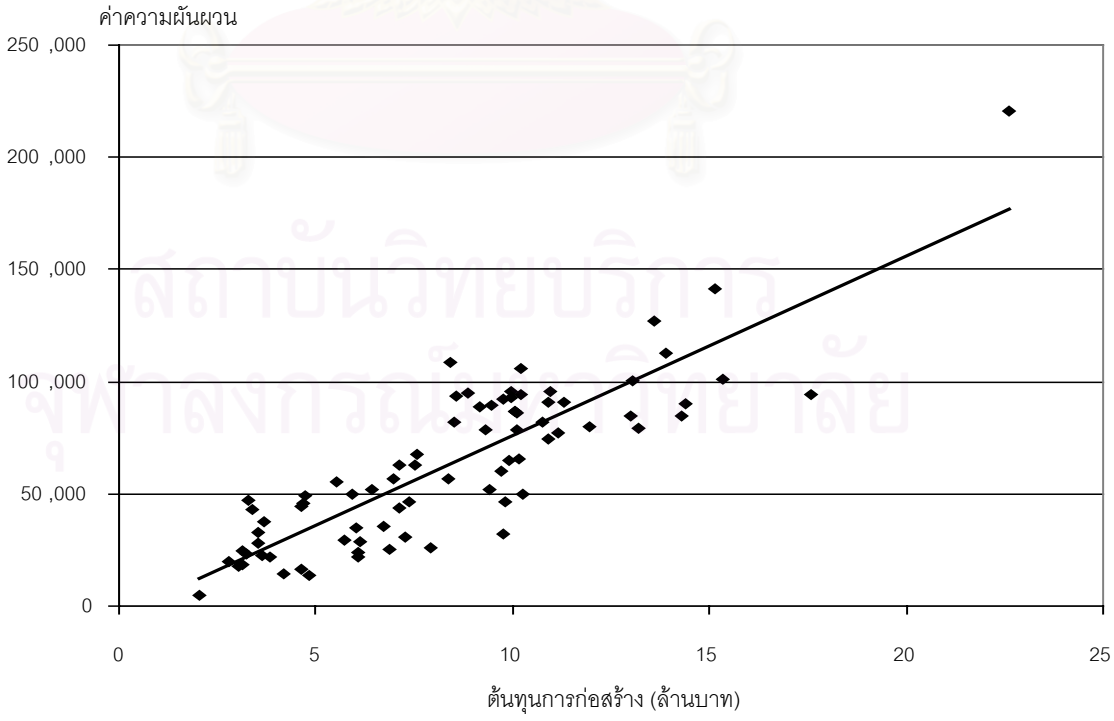
## 5.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

ค่าความผันผวนของการก่อสร้างเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากหัวข้อที่ 5.1 และ 5.2 โดยตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าความผันผวน ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.

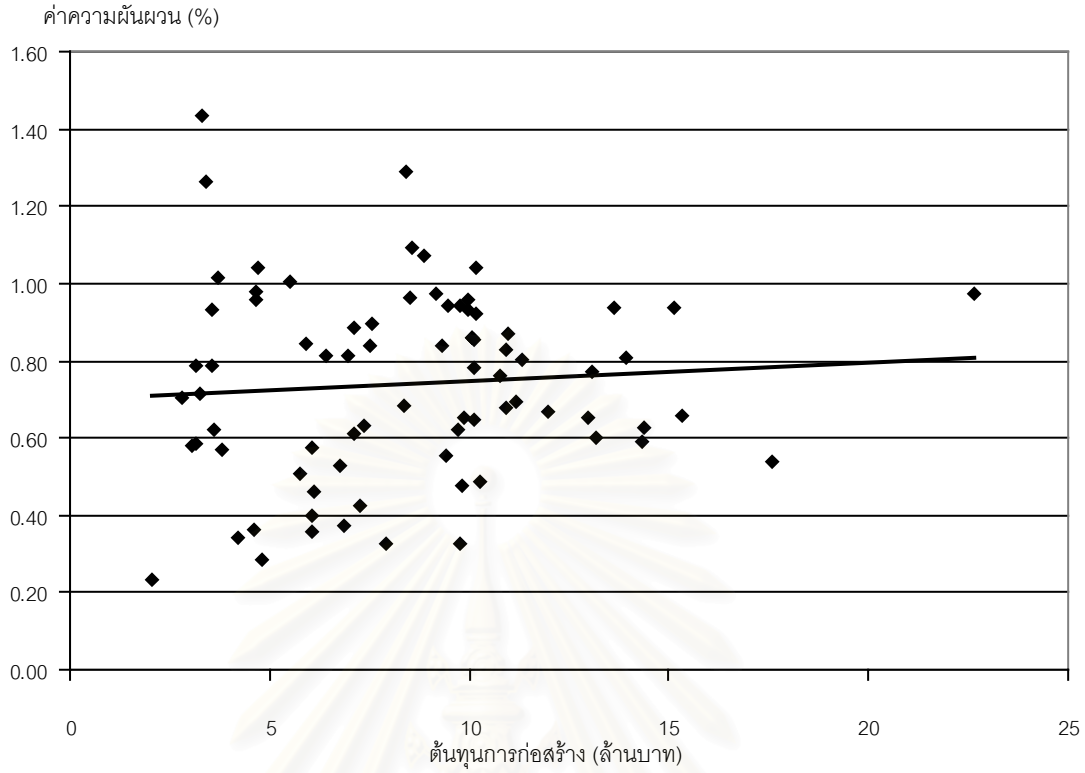
ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของการก่อสร้าง ทำให้ทราบ มูลค่าของวัสดุก่อสร้างทั้งหมด (PC) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุก่อสร้างทั้งหมด ($\sigma_{PC}$) ทำให้สามารถคำนวณค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้าง (EC) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้างได้ โดยค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างขึ้นกับค่าความน่าจะเป็นที่กำหนดให้แต่ละโครงการ ถ้ากำหนดค่าความน่าจะเป็นไว้ต่ำ ค่าคาดหวังที่ได้ก็จะมีค่าต่ำ แต่กลับกันถ้ากำหนดค่าความน่าจะเป็นไว้สูงจะส่งผลให้ค่าคาดหวังที่ได้ออกมามีค่าสูง ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าความน่าจะเป็นที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความผันผวน ไว้ที่ค่าความน่าจะเป็นที่ 90 เปอร์เซ็นต์

มูลค่าของวัสดุทั้งหมด (PC) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุก่อสร้าง ($\sigma_{PC}$) ค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้าง(EC) และค่าความผันผวนของแต่ละโครงการได้แสดงไว้ในตารางที่ ก-7

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุนงานทาง แสดงดังรูปที่ 5.4 และ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุนงานทาง แสดงดังรูปที่ 5.5



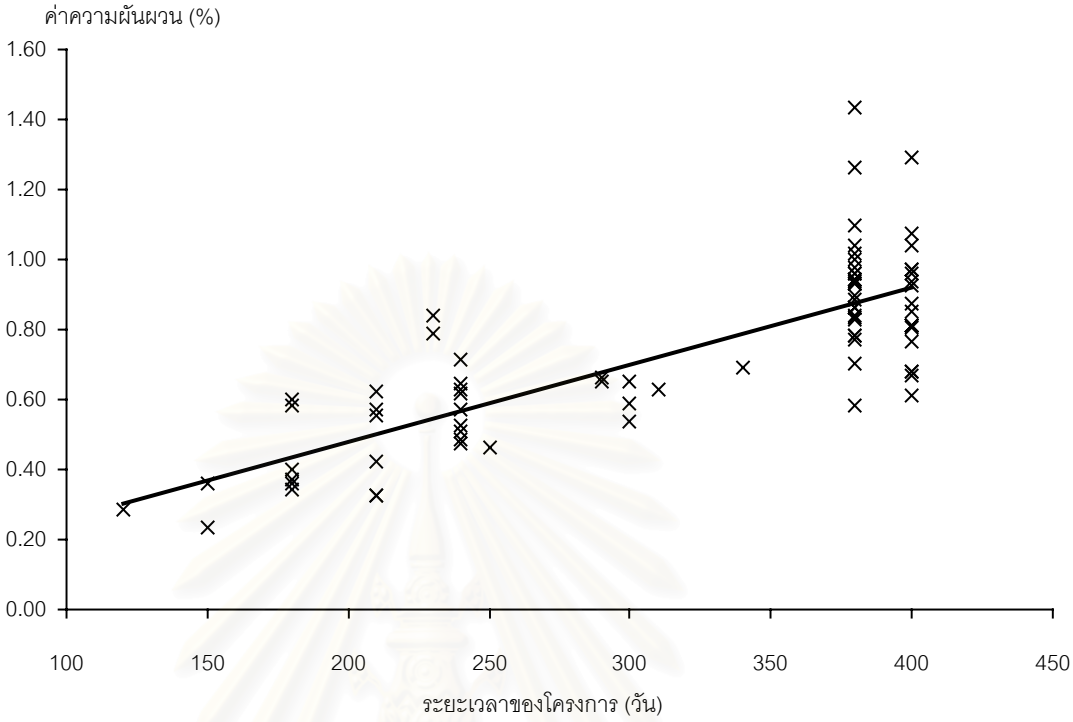

รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุน




รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุน

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุนงานทาง พบว่าเมื่อต้นทุนการก่อสร้างมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น ค่าความผันผวนจะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นในลักษณะแปรผันตรง และเมื่อพิจารณาจากรูปที่ 5.5 กราฟแสดงค่าความผันผวนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เทียบกับมูลค่าต้นทุนแล้ว พบว่าเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมูลค่าต้นทุนเพิ่มขึ้นสูงขึ้นด้วย จากการศึกษาวิจัยพบว่าเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนมีแนวโน้มอยู่ระหว่าง 0.70 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าต้นทุนงานทาง

นอกจากพิจารณาค่าความผันผวนกับมูลค่าต้นทุนงานทางแล้ว เมื่อพิจารณาค่าความผันผวนเทียบกับระยะเวลาของโครงการ จากรูปที่ 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับระยะเวลาของโครงการ พบว่าเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวน มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของโครงการในลักษณะแปรผันตรง คือ สำหรับโครงการที่มีระยะเวลาต่ำ ค่าความผันผวนเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าต้นทุนงานทางจะมีค่าต่ำ เมื่อระยะเวลาของโครงการเพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนก็จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นด้วย โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับระยะเวลาในลักษณะเป็นแนวโน้มเส้นตรง




รูปที่ 5.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวนกับระยะเวลาของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง ทั้ง 79 โครงการ และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความผันผวนกับคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ คือ มูลค่างานต้นทุน มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และระยะเวลา ด้วยวิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ดังแสดงในตารางที่ 5.4 พบว่าค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์กับมูลค่างานต้นทุน มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และ ระยะเวลาของโครงการก่อสร้าง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งตรงกับแนวความคิดของการวิเคราะห์ค่าความผันผวนจากแบบจำลองที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือค่าความผันผวนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าโครงการ และระยะเวลา โดยเมื่อมูลค่าโครงการเพิ่มมากขึ้นและระยะเวลาของโครงการเพิ่มมากขึ้น ค่าความผันผวนก็จะเพิ่มมากขึ้น

สำหรับงานก่อสร้างทางวัสดุก่อสร้างที่มีสัดส่วนมูลค่าสูงที่สุด คือวัสดุในหมวดที่ 9 ประกอบด้วยวัสดุประเภท หินคลุก หินย่อย ดิน ทราย ลูกรัง และ แอสฟัลต์ ซึ่งเป็นวัสดุก่อสร้างหลักในการก่อสร้างถนนลาดยาง และเป็นวัสดุก่อสร้างที่ส่งผลต่อค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างมากที่สุดด้วย

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

| | | ค่าความผันผวน | มูลค่างานต้นทุน | มูลค่าวัสดุก่อสร้าง | ระยะเวลา |
|---|---|---|---|---|---|
| ค่าความผันผวน | Pearson Correlation | 1.000 | 0.820 ** | 0.891 ** | 0.606 ** |
| | Sig. (2-tailed) | . | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 |
| มูลค่างานต้นทุน | Pearson Correlation | 0.820 ** | 1.000 | 0.944 ** | 0.215 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 | . | 0.000 | 0.060 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 |
| มูลค่าวัสดุก่อสร้าง | Pearson Correlation | 0.891 ** | 0.944 ** | 1.000 | 0.259 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 | 0.000 | . | 0.023 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 |
| ระยะเวลา | Pearson Correlation | 0.606 ** | 0.215 | 0.259 | 1.000 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 | 0.060 | 0.023 | . |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## 5.4 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม

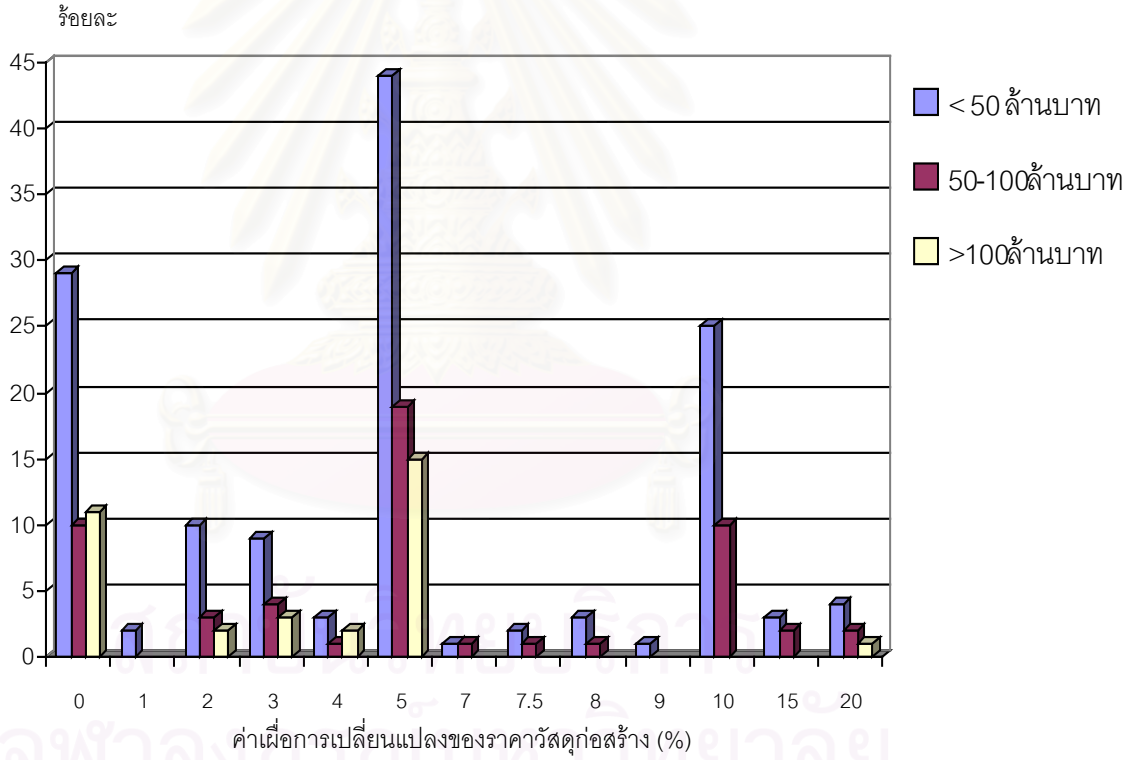
จากการส่งแบบสอบถามไปยังบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง จำนวน 235 โครงการ เพื่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมถึงการคิดค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง และ การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างการทำงาน และ สอบถามถึงประเด็นอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับการคิดค่าเผื่อความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

โดยมีรายละเอียดของโครงการที่ตอบแบบสอบถามคือ

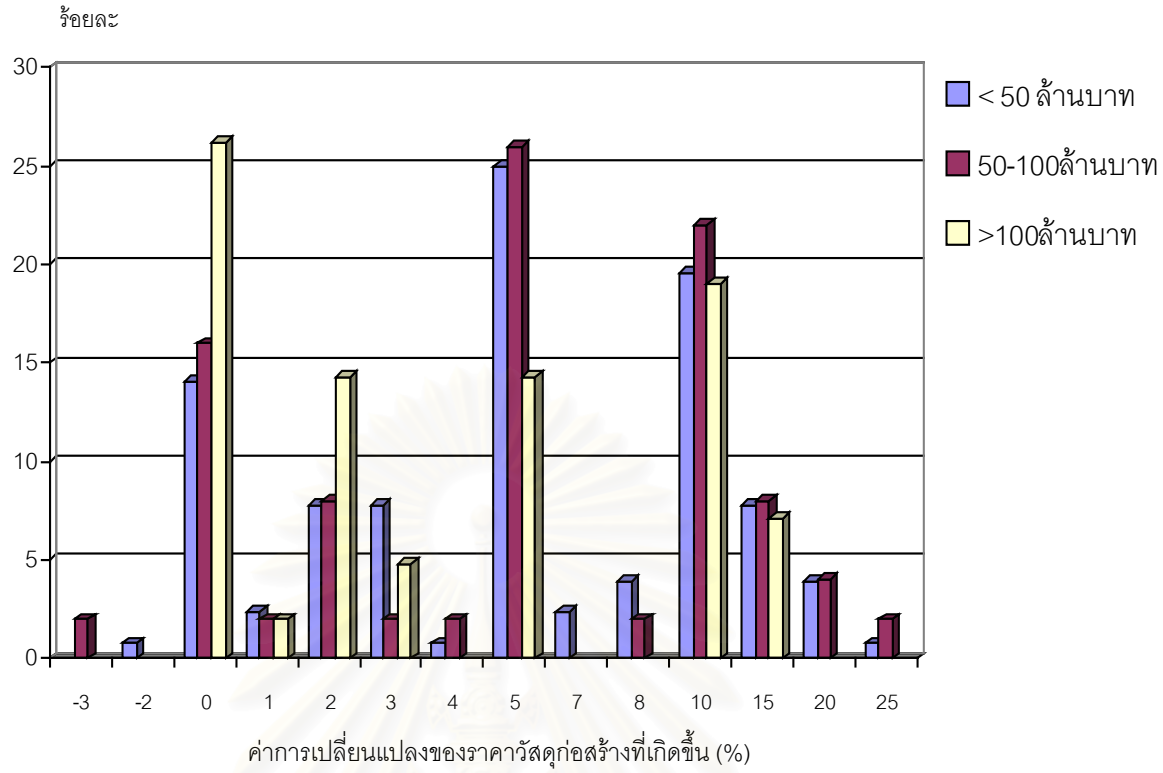
| | | |
|---|---|---|
| โครงการ มูลค่าต่ำกว่า 50 ล้านบาท | จำนวน 138 | โครงการ |
| โครงการ มูลค่าระหว่าง 50 – 100 ล้านบาท | จำนวน 54 | โครงการ |
| โครงการ มูลค่ามากกว่า 100 ล้านบาท | จำนวน 43 | โครงการ |

### 5.4.1 การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง

ผลจากแบบสอบถาม เมื่อพิจารณาถึงค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่แต่ละโครงการได้คิดเผื่อไว้ในขั้นตอนการประมาณราคา และ การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างการก่อสร้าง โดยการเปลี่ยนแปลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าวัสดุ โดยพิจารณาเป็นสัดส่วนร้อยละของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุ แต่ละค่าจากแบบสอบถามทั้งหมดได้จากรูปที่ 5.7 และพิจารณาสัดส่วนร้อยละของค่าการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริงในการก่อสร้างแต่ละค่าจากแบบสอบถามทั้งหมดได้จากรูปที่ 5.8




รูปที่ 5.7 แสดงร้อยละของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างแต่ละค่าจากแบบสอบถาม




รูปที่ 5.8 แสดงร้อยละของค่าการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นแต่ละค่าจากแบบสอบถาม

ผลจากการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และค่าฐานนิยม ของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง และ การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นจากแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 แสดงค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุและการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น

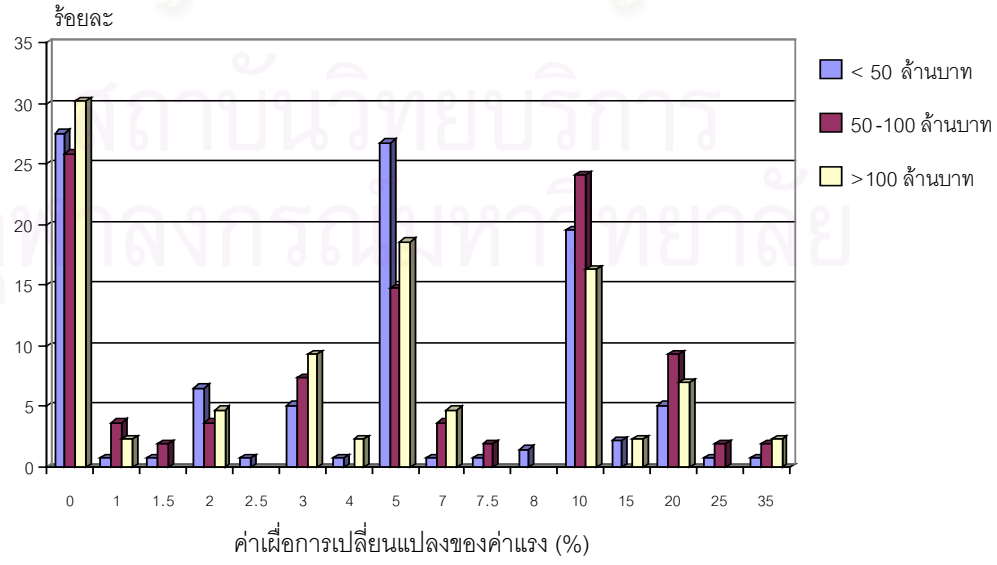
| มูลค่าโครงการ | ค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุ (%เทียบกับมูลค่าวัสดุ) | | การเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุที่เกิดขึ้น (%เทียบกับมูลค่าวัสดุ) | |
|---|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าฐานนิยม | ค่าเฉลี่ย | ค่าฐานนิยม |
| น้อยกว่า 50 ล้านบาท | 5.54 | 5.00 | 6.61 | 5.00 |
| 50 - 100 ล้านบาท | 6.07 | 5.00 | 7.63 | 5.00 |
| มากกว่า100 ล้านบาท | 5.69 | 5.00 | 4.87 | 0.00 |
| รวมทุกโครงการ | 5.69 | 5.00 | 6.51 | 5.00 |

จากตารางที่ 5.5 พบว่า โดยส่วนใหญ่โครงการก่อสร้างคิดค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างไว้ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุในการประมาณราคา และในการก่อสร้างจริงมีการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุคิดเป็น 5 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุ ซึ่งค่าเฉลี่ยและค่าฐานนิยมที่ได้จากแบบสอบถามมีค่าใกล้เคียงกัน คือมีการคิดเผื่อการเปลี่ยนแปลงไว้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุก่อสร้าง

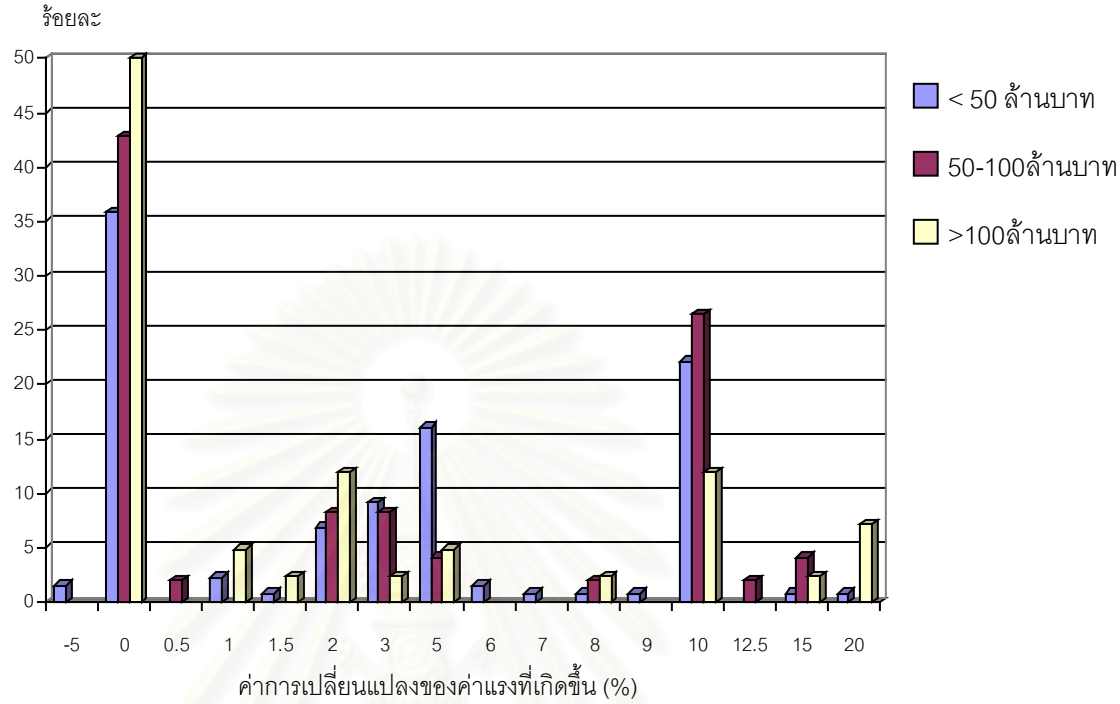
จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้างถึง ชนิดและมูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการก่อสร้าง พบว่าผู้รับเหมาก่อสร้างไม่สามารถระบุถึงชนิดและมูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนจึงเป็นเพียงการประมาณมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในระหว่างก่อสร้างโดยรวมเท่านั้น สำหรับผู้รับเหมาบางรายที่มีการคิดค่าเผื่อไว้สูงอาจเนื่องมาจากการคิดค่าขนส่งรวมกับราคาวัสดุก่อสร้างด้วย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของการก่อสร้างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จากตารางที่ ก-7 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างเมื่อเทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างเดิมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.34 เปอร์เซ็นต์

### 5.4.2 การเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงาน

ผลจากแบบสอบถามเมื่อพิจารณาถึงค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานที่แต่ละโครงการได้คิดเผื่อไว้ในการประมาณราคา และ การเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างการก่อสร้าง โดยการเปลี่ยนแปลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับค่าแรงงาน โดยพิจารณาสัดส่วนร้อยละของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงแต่ละค่าจากแบบสอบถามทั้งหมดได้จากรูปที่ 5.9 และพิจารณาสัดส่วนร้อยละของค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงที่เกิดขึ้นจริงในการก่อสร้างแต่ละค่าจากแบบสอบถามทั้งหมดได้จากรูปที่ 5.10




รูปที่ 5.9 แสดงร้อยละของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงแต่ละค่าจากแบบสอบถาม




รูปที่ 5.10 แสดงร้อยละของค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงที่เกิดขึ้นจริงแต่ละค่าจากแบบสอบถาม

ผลจากการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และค่าฐานนิยม ของค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงาน และ การเปลี่ยนแปลงของค่าแรงที่เกิดขึ้นจากแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 แสดงค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานและการเปลี่ยนแปลงค่าแรงงานที่เกิดขึ้น

| มูลค่าโครงการ | ค่าเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรง (%เทียบกับค่าแรง) | | การเปลี่ยนแปลงของค่าแรงที่เกิดขึ้น (%เทียบกับค่าแรง) | |
|---|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าฐานนิยม | ค่าเฉลี่ย | ค่าฐานนิยม |
| น้อยกว่า 50 ล้านบาท | 5.64 | 0.00 | 3.93 | 0.00 |
| 50 - 100 ล้านบาท | 6.87 | 0.00 | 4.31 | 0.00 |
| มากกว่า100 ล้านบาท | 5.93 | 0.00 | 3.80 | 0.00 |
| รวมทุกโครงการ | 5.98 | 0.00 | 3.99 | 0.00 |

จากตารางที่ 5.6 พบว่าโครงการก่อสร้างโดยส่วนใหญ่ไม่ได้มีการคิดเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานในการประมาณราคา และเมื่อพิจารณาจากรูปที่ 5.9 และ รูปที่ 5.10 ประกอบกันแล้วพบว่า ในการก่อสร้างจริงโครงการส่วนใหญ่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานเกิดขึ้น ดังนั้นจึงสอดคล้องกับแนวคิดในของแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง ที่ค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะค่าความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างเท่านั้น ไม่พิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานเนื่องจากยังไม่มีมาตรฐานแรงงานที่ชัดเจน และผู้รับเหมา สามารถทราบค่าแรงงานได้เนื่องจากผู้รับเหมาเป็นผู้กำหนดค่าจ้างแรงงานเอง

### 5.4.3 การทำประกันภัยของโครงการก่อสร้าง

การประกันภัยเป็นหนึ่งในวิธีการชดเชยค่าความผันผวนที่ทางราชการได้เคยกำหนดขึ้นมาและรวมเข้าไปในราคากลางของงานก่อสร้าง การส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับการทำประกันภัยไปยังโครงการก่อสร้าง เพื่อสอบถามถึงการทำประกันภัยของโครงการว่าได้มีการทำประกันภัยไว้หรือไม่ และสำหรับโครงการที่มีการทำประกันภัยไว้ มีการเสียค่าเบี้ยประกันภัยเป็นมูลค่าเท่าใดเทียบกับมูลค่าโครงการ ผลจากการสอบถามเกี่ยวกับการทำประกันภัยของโครงการก่อสร้าง แสดงดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 แสดงการทำประกันภัย และอัตราเบี้ยประกันภัยของโครงการก่อสร้าง

| มูลค่าโครงการ | ไม่มีการทำประกันภัย (ร้อยละ) | มีการทำประกันภัย (ร้อยละ) | อัตราเบี้ยประกันภัยเฉลี่ย (% เทียบกับมูลค่าโครงการ) |
|---|---|---|---|
| น้อยกว่า 50 ล้านบาท | 82 | 18 | 1.28 |
| 50 - 100 ล้านบาท | 82 | 18 | 0.56 |
| มากกว่า100 ล้านบาท | 51 | 49 | 0.89 |
| รวมทุกโครงการ | 76 | 24 | 0.96 |

จากตารางที่ 5.7 พบว่า โดยรวมแล้วมีโครงการก่อสร้างจำนวนมาก เป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 76 ไม่ได้มีการทำประกันภัยในการก่อสร้าง ซึ่งมีโครงการก่อสร้างเพียงร้อยละ 24 เท่านั้นที่มีการทำประกันภัย โดยมีอัตราค่าเบี้ยประกันภัยเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 0.96 เทียบกับมูลค่าโครงการ และเมื่อพิจารณาโครงการที่มูลค่าโครงการน้อยกว่า 100ล้านบาท พบว่า มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 82 ที่ไม่ได้มี

การทำประกันภัยในการก่อสร้าง ซึ่งในการคิดราคากลางของงานก่อสร้างที่ทางราชการกำหนดให้มีการคิดชดเชยค่าความผันผวนด้วยการประกันภัย และได้มีการเผื่อค่าประกันภัยไว้แล้วในมูลค่าโครงการ แต่ผู้รับเหมาส่วนใหญ่ไม่ได้มีการทำประกันภัยแต่อย่างใด

## 5.5 การเปรียบเทียบค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้กับการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีอื่น

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วถึงการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างที่มีผู้เสนอวิธีการคิดค่าความผันผวนไว้หลากหลายวิธีด้วยกัน ในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กับวิธีการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีอื่นๆ

### 5.5.1 เปรียบเทียบกับการกำหนดค่าความผันผวนตามระดับของการประมาณราคา

การกำหนดค่าความผันผวนตามระดับของการประมาณราคา มีวิธีการคิดเผื่อค่าความผันผวนเป็นเปอร์เซ็นต์ ถ้านำมาใช้กับโครงการก่อสร้างจะถูกกำหนดเป็นค่าเดียวกันทุกโครงการเนื่องจากมีระดับการประมาณราคาระดับเดียวกัน คืออยู่ในระดับการประมูลงาน ซึ่งจะมีการกำหนดค่าความผันผวนไว้ที่ 2.5 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าโครงการ แต่ค่าความผันผวนจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่ได้มีการกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ตายตัว หรือนำไปใช้กับทุกโครงการด้วยค่าความผันผวนที่เท่ากัน แต่เป็นการวิเคราะห์ค่าความผันผวน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของแต่ละโครงการ คือ ระยะเวลาก่อสร้าง มูลค่าต้นทุนงานก่อสร้าง มูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง และปัจจัยอื่นๆ จึงมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในการทำงาน มากกว่าการกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ตายตัวและนำไปใช้กับทุกโครงการ จากการศึกษาวิจัยพบว่าเปอร์เซ็นต์ค่าความผันผวน มีแนวโน้มอยู่ระหว่าง 0.70 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่างานต้นทุน

### 5.5.2 เปรียบเทียบกับการกำหนดค่าความผันผวนจาก Factor F

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ถึงความเป็นมาของการกำหนดค่าความผันผวนที่ใช้ในการกำหนดราคากลางของทางราชการ ที่มีการกำหนดค่าความผันผวนเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ตายตัว และยังไม่มีวิธีการชดเชยค่าความผันผวนที่ชัดเจน ซึ่งในระยะแรกการชดเชยค่าความผันผวนเนื่องจากความผันผวนของราคาวัสดุก่อสร้างและอัตราเงินเฟ้อ และต่อมาเมื่อมีการนำค่า Factor F เข้ามาใช้ในการกำหนดราคากลางของทางราชการ ทำให้ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างถูกชดเชยด้วย ค่าอัตราเบี้ยประกันภัย และค่าความเสียหายเบื้องต้นที่ผู้เอาประกันภัยต้องรับผิดชอบ ภายหลัง

ค่าอัตราเบี้ยประกันภัยไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อชดเชยค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง แต่ถูกจัดเป็นหมวดค่าใช้จ่ายในการประกันภัยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าอำนวยการ

จากคำนิยามความหมายต่างๆที่นิยามเกี่ยวกับค่าความผันผวน ซึ่งพิจารณาเฉพาะค่าความผันผวนที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ดังนั้นความเสี่ยงต่างๆที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น การหยุดงาน การเกิดแผ่นดินไหว สภาวะเงินเฟ้อ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา การเปลี่ยนแปลงขอบเขตของผู้ว่าจ้าง และอุบัติเหตุ ซึ่งจัดเป็นความเสี่ยงภายนอก (External risks) จึงไม่รวมเข้าไว้ในค่าความผันผวน ดังนั้นการกำหนดค่าเบี้ยประกันภัยไว้ในการประมาณราคาจึงเป็นการชดเชยความเสี่ยงต่างๆที่จัดเป็นความเสี่ยงภายนอกที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งเป็นความเสี่ยงอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้นิยามค่าความผันผวนไว้คือ ค่าความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งอาศัยข้อมูลเก่าในอดีตมาวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง ค่าความผันผวนที่ได้ไม่เป็นค่าที่ตายตัวแล้วนำไปใช้กับทุกโครงการ แต่เป็นค่าความผันผวนที่มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของแต่ละโครงการ

นอกจากนี้ผลจากการสอบถามไปยังโครงการก่อสร้างเกี่ยวกับการทำประกันภัยของโครงการ พบว่าโครงการส่วนใหญ่ไม่ได้มีการทำประกันภัยของโครงการ ทั้งที่ในการกำหนดราคากลางได้มีการรวมค่าประกันภัยเข้าไปแล้ว ดังนั้นจึงควรพิจารณาความเหมาะสมของการชดเชยความเสี่ยงด้วยการประกันภัยเข้าไปไว้ในราคากลางด้วย

## 5.6 ค่าความผันผวนกับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า k)

ในระยะแรกที่มีการกำหนดค่าเผื่อความผันผวนไว้ในการประมาณราคา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อชดเชยในส่วนที่สัญญาแบบปรับราคาได้ไม่ได้ชดเชยให้ คือในช่วงการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากดัชนีตัวแปรทำให้ค่างานมีราคาเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 4 ซึ่งจะชดเชยให้เฉพาะส่วนที่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ไปแล้ว ดังนั้นค่าความผันผวนจึงมีค่าต่ำสุด 4 เปอร์เซ็นต์และจะเพิ่มขึ้นตามสภาวะความเสี่ยงมากน้อยของความผันแปรของโครงการ แต่จะมีค่าสูงสุดไม่เกิน 6เปอร์เซ็นต์ (คู่มือการประเมินราคางานก่อสร้างทาง ,พ.ศ.2533) ซึ่งจะเห็นว่าการกำหนดค่าความผันผวนใช้เงื่อนไขจาก การชดเชยค่า K แต่ก็ยังไม่มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนในการกำหนดค่าความผันผวน 4-6 เปอร์เซ็นต์นั้น และการกำหนดค่าความผันผวนต่ำสุดไว้ที่ 4 เปอร์เซ็นต์เป็นเหมือนกับการคิดค่าเผื่อไว้ซ้ำซ้อนกับค่า K ซึ่งจะชดเชยให้เฉพาะส่วนที่เกินจาก 4 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาค่าความผันผวนจึงชดเชยด้วยการประกันภัยแทน ทำให้แนวความคิดในการกำหนดค่าความผันผวนแตกต่างไปจากแนวคิดเดิม

ดังนั้นในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างในครั้งนี้ จึงต้องพิจารณาถึงการซ้ำซ้อนกับค่า K ซึ่งจากโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง ที่นำมาวิเคราะห์หาค่าความ

ผันผวนในครั้งนี้ มีข้อมูลในการเรียกชดเชยค่า K เพียง4โครงการเท่านั้น ซึ่งรายละเอียดมูลค่าโครงการ มูลค่าการชดเชยค่า K และค่าความผันผวนที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 แสดงการชดเชยค่า K ของโครงการก่อสร้าง

| ลำดับที่ | มูลค่าต้นทุน (บาท) | การชดเชยค่า K | | ค่าความผันผวน | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | มูลค่า (บาท) | เทียบกับมูลค่าต้นทุน (%) | มูลค่า (บาท) | เทียบกับมูลค่าต้นทุน (%) |
| 24 | 4,724,330 | 224,740 | 4.76% | 49,073 | 1.04% |
| 39 | 7,096,944 | 118,563 | 1.67% | 62,784 | 0.88% |
| 43 | 7,497,665 | 237,258 | 3.16% | 62,730 | 0.84% |
| 44 | 10,898,000 | 399,777 | 3.67% | 74,186 | 0.68% |

จากตารางที่ 5.8 เมื่อเปรียบเทียบค่าความผันผวนที่ได้จากการศึกษาวิจัยกับ ค่าK ที่ชดเชย พบว่าค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้มีมูลค่าต่ำกว่าค่าK ที่ชดเชยอยู่มาก และเมื่อพิจารณาในส่วนของการชดเชยค่าKซึ่งจะชดเชยให้เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงเกิน 4 เปอร์เซ็นต์ไปแล้ว ค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้มีมูลค่าต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ และมีเพียง 4 โครงการจากทั้งหมด 79 โครงการที่สามารถเรียกชดเชยค่า K ได้ ดังนั้นถึงแม้จะมีการคิดเผื่อค่าความผันผวนของแต่ละโครงการไว้แล้วในขั้นตอนประมาณราคา แต่การทำงานจริงในบางช่วงอาจมีการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างอย่างมาก การใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) จึงมีความจำเป็นเพื่อชดเชยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการก่อสร้างจริง

เมื่อพิจารณาจากสูตรการคิด ค่าK ในงานทาง ซึ่งสูตรการคิดค่าK จะประกอบด้วย

ดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศ (I)

ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ (E)

ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (F)

ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์ (M)

ดัชนีราคาเหล็ก(S)

ดัชนีราคาซีเมนต์ (C)

ดัชนีราคาแอสฟัลต์ (A)

สูตรการคิดค่าK ของงานแต่ละประเภทของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางที่มีการระบุไว้ในสัญญาก่อสร้าง มีดังต่อไปนี้คือ

งานดิน

K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.40 Et/Eo + 0.20 Ft/Fo

งานผิวทาง Prime Coat

K = 0.30 + 0.40 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

งานผิวทาง Surface Treatment

K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.30 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

งานผิวทาง Asphaltic Concrete

K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.40 At/Ao + 0.10 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

โดย t คือ ค่าดัชนีเดือนที่ส่งมอบงาน o คือ ค่าดัชนีเดือนที่เปิดซองประมูล

การคิดค่าความผันผวนตามแนวคิดในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งค่าK จะมีการพิจารณาถึงปัจจัยอื่นประกอบด้วย โดยมีการกำหนดสัดส่วนของค่าดัชนีแต่ละประเภทแตกต่างกันตามสูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยจะชดเชยเฉพาะหมวดงานหลักเท่านั้น และหลักเกณฑ์การชดเชยค่าK จะชดเชยหลังจากที่ดำเนินการก่อสร้างไปแล้ว ซึ่งจะทราบการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีต่างๆที่เกิดขึ้นได้จริง แต่ค่าความผันผวนจะคิดเผื่อไว้ในขั้นตอนการประมาณราคาเพื่อป้องกันไม่ให้การก่อสร้างจริงเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ และการที่ค่าK กำหนดส่วนต่าง 4 เปอร์เซ็นต์ไว้ ซึ่งค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้มีค่าไม่ถึง 4 เปอร์เซ็นต์และมีส่วนต่างค่อนข้างสูงประกอบกับโครงการที่เรียกการชดเชยค่า K มีเป็นจำนวนน้อย ดังนั้นค่าความผันผวนจึงสามารถใช้ในขั้นตอนการประมาณราคาเพื่อชดเชยการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่อาจจะเกิดขึ้น และสัญญาแบบปรับราคาได้ใช้เพื่อชดเชยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างดำเนินการก่อสร้างเพื่อชดเชยสำหรับโครงการบางโครงการที่มีการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างอย่างมากได้

## 5.7 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าความผันผวน

โครงการที่นำมาวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง การวิเคราะห์ค่าความผันผวนตามแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน คือการวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงาน และการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างมีแนวโน้มที่ราคาวัสดุก่อสร้างจะปรับตัวสูงขึ้นตามระยะเวลา โดยวัสดุก่อสร้างในหมวดซีเมนต์มีการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาสูงที่สุด วัสดุก่อสร้างในหมวดเครื่องสุขภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาต่ำที่สุด และสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดกับระยะเวลาซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นได้

ผลจากการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงาน และเอกสารรายละเอียดงวดงานทำให้ทราบคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ จากการศึกษาวิจัยพบว่าโครงการก่อสร้างถนนลาดยางมีวัสดุก่อสร้างในหมวดที่ 9 (หมวดวัสดุก่อสร้างอื่นๆ) ซึ่งประกอบด้วยวัสดุก่อสร้างประเภท หินคลุก หินย่อย ดิน ทราย ลูกรัง และ แอสฟัลต์ เป็นวัสดุก่อสร้างหลักในการก่อสร้าง โดยมีมูลค่าสูงถึงร้อยละ 85 ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่ใช้ในการก่อสร้าง

เมื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา และทราบข้อมูลของมูลค่าวัสดุของแต่ละโครงการแล้วจึงสามารถคำนวณหาค่าความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างได้ จากการศึกษาวิจัยพบว่าค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางมีค่าประมาณ 0.70 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่างานต้นทุน ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาก่อสร้าง และมูลค่าต้นทุนของโครงการ โดยมีความสัมพันธ์กันแบบแปรผันตรง คือค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อโครงการก่อสร้างมีมูลค่าต้นทุนเพิ่มมากขึ้น และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มมากขึ้นด้วย

นอกจากนี้ได้มีการสอบถามไปยังผู้รับเหมาก่อสร้างเพื่อสอบถามข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างและการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานที่เกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้าง ผลจากแบบสอบถามพบว่า โดยทั่วไปมีการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างจากที่ประมาณราคา โดยการก่อสร้างส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของแบบจำลองที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือพิจารณาเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างเท่านั้น เนื่องจากยังไม่มีมาตรฐานในการ

กำหนดค่าจ้างแรงงานที่ชัดเจนและผู้รับเหมาเป็นผู้กำหนดค่าแรงงานเองจึงสามารถทราบค่าแรงงานที่จะเกิดขึ้นได้

ผลจากการเปรียบเทียบค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองตามที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้กับการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีการอื่น พบว่าค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ ซึ่งต่างจากการกำหนดค่าความผันผวนด้วยวิธีอื่นที่มีในอดีตที่เป็นการกำหนดค่าความผันผวนไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คงที่แล้วกำหนดให้ทุกโครงการมีค่าความผันผวนอัตราเดียวกัน ซึ่งค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองจะมีความสอดคล้องกับคุณสมบัติของโครงการและสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นมากกว่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 6

# การประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา

ผลจากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง พบว่าค่าความผันผวนที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ มูลค่าต้นทุนงานก่อสร้าง มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และระยะเวลาของโครงการ ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการนำแบบจำลองค่าความผันผวนจากการศึกษาวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา ด้วยการจัดทำสมการถดถอยค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง โดยมีวิธีวิเคราะห์การถดถอยดังนี้

## 6.1 การกำหนดตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์ถดถอยค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง โดยกำหนดให้ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างเป็นตัวแปรตามซึ่งเป็นฟังก์ชั่นของตัวแปรอิสระหลายตัว ดังนั้นการกำหนดตัวแปรอิสระจึงมีความสำคัญอย่างมากในการวิเคราะห์ถดถอย ซึ่งการกำหนดตัวแปรที่เหมาะสมจะทำให้สมการถดถอยที่ได้มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ จากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนในบทที่ 5 พบว่าปัจจัยที่อาจจะมีผลต่อค่าความผันผวน และใช้เป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ได้แก่

1) มูลค่าต้นทุนงานทาง

มูลค่าต้นทุน จัดว่าเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับค่าความผันผวน จากผลการวิเคราะห์ค่าความผันผวนใน จากรูปที่ 5.4 พบว่าค่าความผันผวนและมูลค่าต้นทุนการก่อสร้าง มีความสัมพันธ์กับในลักษณะแปรผันตรง คือ เมื่อมูลค่าต้นทุนงานทางเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้มีค่าเพิ่มขึ้น

2) มูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง

เนื่องจากแนวคิดหลักในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง ดังนั้นมูลค่าวัสดุก่อสร้างของโครงการจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างโดยตรง

3) ระยะเวลาของโครงการ

ระยะเวลา เป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ที่เป็นคุณสมบัติของแต่ละโครงการ จากแนวคิดในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ระยะเวลาจะส่งผลต่อค่าความผันผวนที่วิเคราะห์โดยตรง เนื่องจากค่าความผันผวนพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงเวลา และจากรูปที่ 5.6 จะพบว่า ระยะเวลามีผลต่อค่าความผันผวน และมีความสัมพันธ์ในลักษณะแปรผันตรง คือ เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มที่ค่าความผันผวนจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นด้วย

4) จำนวนงวดงาน

จำนวนงวดงาน เป็นคุณสมบัติของแต่ละโครงการ ซึ่งการวิเคราะห์ค่าความผันผวนจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของ มูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน

เนื่องจากการวิเคราะห์ถดถอยมีเงื่อนไขที่ตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นจึงทำการทดการทดสอบโดยใช้วิธีการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เสียก่อน ผลของการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แสดงดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

| | | ค่าความผันผวน | มูลค่างานต้นทุน | มูลค่าวัสดุก่อสร้าง | ระยะเวลา | จำนวนงวด |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ค่าความผันผวน | Pearson Correlation | 1.000 | 0.820 ** | 0.891 ** | 0.606 ** | 0.103 |
| | Sig. (2-tailed) | . | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.371 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 |
| มูลค่างานต้นทุน | Pearson Correlation | 0.820 ** | 1.000 | 0.944 ** | 0.215 | 0.478 ** |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 | . | 0.000 | 0.060 | 0.000 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 |
| มูลค่าวัสดุก่อสร้าง | Pearson Correlation | 0.891 ** | 0.944 ** | 1.000 | 0.259 | 0.356 ** |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 | 0.000 | . | 0.023 | 0.001 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 |
| ระยะเวลา | Pearson Correlation | 0.606 ** | 0.215 | 0.259 | 1.000 | -0.328 ** |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 | 0.060 | 0.023 | . | 0.004 |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 |
| จำนวนงวด | Pearson Correlation | 0.103 | 0.478 ** | 0.356 ** | -0.328 ** | 1.000 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.371 | 0.000 | 0.001 | 0.004 | . |
| | N | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

จากการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่าค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางมีความสัมพันธ์กับ มูลค่างานต้นทุน มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และระยะเวลาของโครงการ ในรูปเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยที่มูลค่างานต้นทุน และมูลค่าวัสดุก่อสร้างมีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ จำนวนงวดงานมีความสัมพันธ์กับมูลค่างานต้นทุน มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และ ระยะเวลา ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01ด้วย

เนื่องจากการกำหนดตัวแปรอิสระในครั้งนี้มีความสัมพันธ์กันเอง จะทำให้เงื่อนไขของการวิเคราะห์ถดถอย ที่ว่าตัวแปรอิสระต้องเป็นอิสระต่อกันไม่เป็นจริง จึงทำให้เกิดปัญหา Multicollinearity ขึ้นได้ จึงต้องมีการตัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันมากออกไป จึงทำการตัดตัวแปรอิสระ มูลค่าโครงการ และจำนวนงวดงานออกไป เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับมูลค่าวัสดุก่อสร้างและระยะเวลาอย่างมาก ดังนั้นสามารถสรุปตัวแปรอิสระที่จะใช้ในการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน ได้ดังนี้

| ลำดับที่ | ตัวแปรอิสระ | สัญลักษณ์ที่ใช้ | หน่วยที่วัด |
|---|---|---|---|
| 1 | มูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง | Material | พันบาท |
| 2 | ระยะเวลาของโครงการ | Duration | วัน |

## 6.2 การกำหนดตัวแปรตาม

การกำหนดตัวแปรตามในการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กำหนดให้ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง เป็นตัวแปรตามของสมการถดถอยที่วิเคราะห์ โดยมีหน่วยเป็น บาท

## 6.3 รูปแบบฟังก์ชั่น

ค่าความผันผวน สามารถเขียนในรูปฟังก์ชั่นทั่วไปได้ดังนี้ คือ

Y = f ( Material , Duration )

โดยที่

Y = ค่าความผันผวน

Material = มูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง

Duration = ระยะเวลาของโครงการ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้เลือกฟังก์ชั่นของสมการถดถอยเป็นฟังก์ชั่นเส้นตรง (Linear Function) เนื่องจากพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับค่าความผันผวนมีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งมีรูปแบบฟังก์ชั่น ดังนี้

$$Y = a + (b1 * Material) + (b2 * Duration)$$

โดย ที่ a และ b เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอย

การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน เพื่อขจัดตัวแปรอิสระบางตัวที่ไม่มีผลตัวต่อแปรตามหรือค่าความผันผวนออก ซึ่งการขจัดตัวแปรอิสระเพื่อให้ได้สมการถดถอยที่เหมาะสม มีด้วยกันหลายวิธี แต่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้ วิธีสเตปไวส รีเกรชชั่น (Stepwise Regression) ซึ่งเป็นการเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับตัวแปรตามเข้าไปในสมการก่อน แล้วจึงพิจารณาตัวแปรอิสระตัวต่อมาเข้ามาในสมการ ในขณะเดียวกันก็จะพิจารณาตัวแปรอิสระทุกตัวที่อยู่ในสมการก่อนหน้านั้นว่ายังควรอยู่ในสมการต่อไปหรือไม่ ถ้าไม่ควรอยู่ก็ตัดออกก่อนแล้วจึงดำเนินการหาตัวแปรอิสระตัวต่อไป แต่ถ้าตัวแปรอิสระควรอยู่ในสมการจึงดำเนินการคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวใหม่ได้ทันที

## 6.4 **สมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์**

การวิเคราะห์สมการถดถอยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้พิจารณาสมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์โครงการก่อสร้างทั้งหมด และสมการถดถอยจากการแยกประเภทโครงการก่อสร้างตามมูลค่างานต้นทุน จากโครงการทั้งหมด 79 โครงการทำการสุ่มโครงการจำนวน 3 โครงการสำหรับทำการทดสอบความคลาดเคลื่อนของสมการถดถอย ได้แก่ โครงการลำดับที่ 8 ลำดับที่ 25 และลำดับที่ 66 ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ถดถอย 76 โครงการ ผลที่ได้จากการศึกษาคือ

### 6.4.1 **สมการถดถอยจากการวิเคราะห์โครงการทั้งหมด**

ผลจากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน แสดงดังตารางที่ 6.2 พบว่าตัวแปรอิสระซึ่งมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม หรือค่าความผันผวน ที่ถูกใส่เข้าไปในสมการถดถอย คือ มูลค่าวัสดุก่อสร้างและระยะเวลาของโครงการ ซึ่งสมการถดถอยนี้ มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) เท่ากับ 0.946 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน เท่ากับ 7185 บาท ซึ่งมีค่า $R^2$ ค่อนข้างสูง แสดงว่าตัวแปร

อิสระที่อยู่ในสมการถดถอยมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมาก และสามารถพยากรณ์ตัวแปรตาม คือค่าความผันผวนได้ดี

โดยสมการถดถอยของค่าความผันผวนคือ

$$Y = (12.317^* \text{ Material}) + (142.395 * \text{Duration}) - 40054.277 \quad (6.1)$$

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Beta ของตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอย พบว่ามูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างและระยะเวลาของโครงการมีค่า Beta เป็นบวก ซึ่งแสดงว่า มูลค่าวัสดุก่อสร้างและระยะเวลามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าความผันผวน ซึ่งค่า Beta ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างมีค่าสูงที่สุด แสดงว่ามูลค่าวัสดุก่อสร้างมีความสัมพันธ์กับค่าความผันผวนมากที่สุด

ตารางที่ 6.2 ค่าทางสถิติของสมการความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความผันผวนกับตัวแปรอิสระ

| Y = a + (b1 * Material) + (b2 * Duration) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Model Summary | R | $R^2$ | Adjusted $R^2$ | Standard Error of Estimate | |
| | .972 | .946 | .944 | 7185.06 | |
| Coefficients | | | | | |
| | B | Standard Error | Beta | t | Sig. |
| (Constant) | -40054.277 | 3457.686 | | -11.584 | 0.000 |
| Material | 12.317 | 0.447 | 0.787 | 27.531 | 0.000 |
| Duration | 142.395 | 10.199 | 0.399 | 13.962 | 0.000 |

### 6.4.2 สมการถดถอยจากการวิเคราะห์โครงการแยกประเภทตามมูลค่าต้นทุน

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน โดยทำการแยกประเภทโครงการตามมูลค่างานต้นทุนออกเป็น 3 ประเภท โดยยึดการแบ่งช่วงค่างานต้นทุนของโครงการก่อสร้างตามการแบ่งช่วงจากตาราง Factor F มาประยุกต์ใช้กับการแบ่งข้อมูลในการศึกษาวิจัยนี้ คือ

1. โครงการที่มีมูลค่าต้นทุน ต่ำกว่า 5 ล้านบาท
2. โครงการที่มีมูลค่าต้นทุน ระหว่าง 5- 10 ล้านบาท
3. โครงการที่มีมูลค่าต้นทุน ระหว่าง 10-20 ล้านบาท

ผลจากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน โดยแยกประเภทโครงการตามมูลค่างานต้นทุน แสดงดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ค่าทางสถิติของสมการความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความผันผวนกับตัวแปรอิสระ โดยแบ่งประเภทโครงการตามมูลค่างานต้นทุน

| Y = a + (b1 * Material) + (b2 * Duration) | | | |
|---|---|---|---|
| **Model Summary** | มูลค่าต้นทุน | | |
| | < 5 ล้านบาท | 5-10 ล้านบาท | 10-20 ล้านบาท |
| N | 18 | 33 | 25 |
| R | 0.927 | 0.969 | 0.888 |
| $R^2$ | 0.860 | 0.940 | 0.788 |
| Adjusted $R^2$ | 0.841 | 0.936 | 0.769 |
| Standard Error | 4921.754 | 6445.125 | 8913.638 |
| **Coefficients** | มูลค่าต้นทุน | | |
| | < 5 ล้านบาท | 5-10 ล้านบาท | 10-20 ล้านบาท |
| (Constant) | | | |
| A | -35367.057 | -52735.506 | -33016.899 |
| Standard Error | 7225.044 | 5165.899 | 14259.298 |
| Beta | | | |
| T | -4.895 | -10.208 | -2.315 |
| Sig. | 0.000 | 0.000 | 0.030 |
| Material | | | |
| B | 15.298 | 12.862 | 11.269 |
| Standard Error | 2.501 | 1.003 | 1.440 |
| Beta | 0.608 | 0.597 | 0.770 |
| T | 6.116 | 12.822 | 7.826 |
| Sig. | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Duration | | | |
| B | 106.799 | 174.496 | 142.327 |
| Standard Error | 12.362 | 13.630 | 28.613 |
| Beta | 0.858 | 0.596 | 0.489 |
| T | 8.639 | 12.802 | 4.974 |
| Sig. | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

โดยมีสมการถดถอยค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างแยกประเภทตามมูลค่างานต้นทุน คือ

ก) โครงการที่มีมูลค่าต้นทุน ต่ำกว่า 5 ล้านบาท

$$Y = (15.298* \text{Material}) + (106.799* \text{Duration}) - 35367.1 \quad (6.2)$$

ข) โครงการที่มีมูลค่าต้นทุน ระหว่าง 5 - 10 ล้านบาท

$$Y = (12.862* \text{Material}) + (174.496* \text{Duration}) - 52735.5 \quad (6.3)$$

ค) โครงการที่มีมูลค่าต้นทุน ระหว่าง 10 - 20 ล้านบาท

$$Y = (11.269* \text{Material}) + (142.327* \text{Duration}) - 33016.9 \quad (6.4)$$

ผลการวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อนจากตารางที่ 6.3 พบว่าเมื่อทำการวิเคราะห์ถดถอยโดยแยกประเภทตามมูลค่างานต้นทุนแล้ว สมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้ มีตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยประกอบ ด้วย มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และ ระยะเวลาก่อสร้าง เหมือนกันทั้ง3 สมการ แต่ละสมการมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) ค่อนข้างสูง แสดงว่าตัวแปรอิสระในสมการถดถอยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ดี

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม โดยการพิจารณาค่าสถิติ Beta พบว่าสำหรับโครงการก่อสร้างที่มีมูลค่างานต้นทุนต่ำกว่า 5 ล้านบาท ค่าความผันผวนมีความสัมพันธ์กับระยะเวลามากกว่ามูลค่าวัสดุก่อสร้าง แต่เมื่อมูลค่างานต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นค่าความผันผวนจะมีความสัมพันธ์กับมูลค่าวัสดุก่อสร้างมากกว่าระยะเวลาของโครงการ พิจารณาได้จากค่าสถิติ Beta ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างมีค่าสูงกว่าระยะเวลาก่อสร้าง โดยค่าความผันผวนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และ ระยะเวลา

## 6.5 การวิเคราะห์หาสมการถดถอยที่เหมาะสม

การวิเคราะห์สมการถดถอย เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยสร้างสมการถดถอยเพื่อเป็นการพยากรณ์ค่าตัวแปรตามโดยตัวแปรอิสระ สมการถดถอยที่ดี คือ

สมการที่สามารถพยากรณ์ค่าตัวแปรตามได้ใกล้เคียงที่สุด และมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งอาจพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่มีค่าน้อย หรือพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) มีค่ามากแสดงว่าตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมาก ดังนั้นสมการถดถอยที่ดี คือสมการที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมากที่สุดนั่นเอง

สมการถดถอยค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง จากการวิเคราะห์การถดถอยทุกโครงการ และทำวิเคราะห์แยกประเภทโครงการก่อสร้างตามระดับมูลค่างานต้นทุน พบว่าสมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้ทุกสมการมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) ค่อนข้างสูง ซึ่งแสดงว่าตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างได้ดี

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากทุกโครงการโดยไม่แยกประเภท พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$)เท่ากับ 0.946 ซึ่งเป็นค่าที่สูง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าใกล้เคียงกับสมการถดถอยอื่นๆ ดังนั้นจึงสามารถนำสมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ทุกโครงการ (สมการที่ 6.1) ไปใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนของงานก่อสร้างถนนลาดยางได้

ตารางที่ ก-8 แสดงค่าคลาดเคลื่อนของค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้จากสมการถดถอย (สมการที่ 6.1) เทียบกับค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลอง

จากตารางที่ ก-8 พบว่า ค่าความผันผวนที่คำนวณจากสมการถดถอย เมื่อเทียบกับค่าความผันผวนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการก่อสร้างตามแบบจำลองที่เสนอ ค่าความผันผวนที่ได้จากทั้ง 2 วิธีมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉลี่ยแล้วมีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับมูลค่าโครงการแล้วพบว่ามีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.07 เปอร์เซ็นต์เทียบกับมูลค่าโครงการ สำหรับโครงการทั้ง3โครงการที่แยกไว้สำหรับทดสอบความคลาดเคลื่อนของสมการถดถอย ได้แก่ โครงการลำดับที่ 8 ลำดับที่ 25 และลำดับที่ 66 พบว่ามีค่าคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำและประกอบกับวัตถุประสงค์ของการกำหนดค่าความผันผวนเพื่อเป็นค่าเผื่อในการประมาณการเพื่อป้องกันไม่ให้การก่อสร้างจริงเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ไม่ได้เป็นค่าที่แท้จริง จึงสามารถนำสมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้ไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง

## 6.6 ข้อจำกัดในการนำไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา

เนื่องจากสมการถดถอยที่วิเคราะห์การถดถอยนี้ เป็นการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางเท่านั้น จึงสามารถใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนสำหรับโครงการก่อ

สร้างถนนลาดยางเท่านั้น และ ข้อจำกัดทางด้านข้อมูลของโครงการก่อสร้างที่นำมาวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งเป็นโครงการที่มีมูลค่าต้นทุนก่อสร้างไม่เกิน 23ล้านบาท ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับโครงการที่มีมูลค่าต้นทุนก่อสร้างไม่เกิน 23ล้านบาท โดยการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับโครงการที่มีมูลค่างานต้นทุนสูงกว่านี้ อาจทำให้ได้ค่าที่ผิดพลาดได้

นอกจากนี้ ยังมีข้อจำกัดเนื่องจากสมการถดถอย คือ สมการถดถอยค่าความผันผวนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีสมการถดถอยดังสมการที่ 6.1 คือ

$$Y = (12.387^* \text{ Material}) + (146.068 * \text{Duration}) - 41542.871$$

เมื่อพิจารณาสมการถดถอย พบว่าสมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้ประกอบด้วย ค่าคงที่ของสมการ ซึ่งเป็นค่าลบ ดังนั้นสำหรับโครงการที่มีมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ต่ำ และระยะเวลาก่อสร้างน้อย จะทำให้ค่าความผันผวนที่ได้มีค่าติดลบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวคิดที่นำมาวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง ดังนั้นเมื่อค่าความผันผวนที่ได้จากสมการถดถอยมีค่าติดลบ จึงต้องกำหนดให้ค่าความผันผวนของโครงการ มีค่าเท่ากับ ศูนย์

## 6.7 **สรุป**

เนื้อหาในบทนี้เป็นการนำแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้างไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคา โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน เพื่อทำให้สมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์มีความสะดวก รวดเร็ว และสอดคล้องกับแนวคิดที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ผลจากการวิเคราะห์การถดถอยของค่าความผันผวน โดยจัดทำสมการถดถอยของโครงการก่อสร้างทั้งหมด และสมการถดถอยจากการแยกประเภทโครงการก่อสร้างตามมูลค่างานต้นทุน พบว่าสมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้ มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) สูง หมายความว่าตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าความผันผวนได้ดี ตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอย ประกอบด้วย มูลค่าวัสดุก่อสร้าง และ ระยะเวลาของโครงการ

จากการวิเคราะห์หาค่าความคลาดเคลื่อนของค่าความผันผวนที่ได้จากสมการถดถอยเทียบกับค่าความผันผวนที่ได้จากการวิเคราะห์จากแบบจำลองของโครงการก่อสร้าง พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ จึงสามารถนำสมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางได้ ซึ่งมีข้อจำกัดของสมการถดถอยในการนำไปประยุกต์ใช้ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว

# บทที่ 7

# สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

## 7.1 สรุปผลการวิจัย

ในการประมาณราคาผู้ประมาณราคาต้องทำการประมาณค่าใช้จ่ายต่างๆ ซึ่งจะต้องใช้จ่ายในการก่อสร้างเพื่อเป็นการตั้งงบประมาณการก่อสร้างของโครงการ นอกจากการประมาณราคาค่าใช้จ่ายในส่วนที่สามารถประมาณราคาได้ เช่น ค่าวัสดุ ค่าเครื่องจักร ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆแล้ว การประมาณราคาผู้ประมาณราคาต้องมีการคิดค่าเผื่อสำหรับความเสี่ยงต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงอื่นๆ รวมเข้าไปในการประมาณราคาด้วย

การประมาณราคาค่าใช้จ่ายเนื่องจากความเสี่ยงหรือเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงนี้เป็นเรื่องยาก ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ และข้อมูลเก่าที่มีในอดีต ประกอบกับการตัดสินใจของผู้ประมาณราคาเป็นสำคัญ ความเสี่ยงต่างๆที่เกิดขึ้นนี้ ส่วนหนึ่งได้ถูกนิยามให้ชดเชยความเสี่ยงในส่วนนี้ด้วยค่าความผันผวน ซึ่งได้มีการนิยามความหมาย และการกำหนดค่าความผันผวนไว้หลากหลายแนวคิดด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามแนวคิดหลักในการกำหนดค่าความผันผวนของงานก่อสร้างก็เพื่อเป็นการคิดค่าเผื่อสำหรับความเสี่ยงเพื่อไม่ให้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างจริงเกินงบประมาณที่ประมาณการไว้

การนำค่าความผันผวนมาใช้ในการกำหนดราคากลางของทางราชการสำหรับใช้ในการจัดจ้างของทางราชการนั้น ในอดีตได้มีวิธีการกำหนดค่าความผันผวนไว้หลายวิธี และมีการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดมาโดยตลอด ซึ่งไม่ได้มีการให้คำนิยามความหมายของค่าความผันผวนและเกณฑ์การคิดค่าความผันผวนไว้ชัดเจน โดยในระยะแรกเป็นการกำหนดค่าความผันผวนเพื่อชดเชยการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในส่วนที่สัญญาแบบปรับราคาได้ไม่ครอบคลุม ต่อมาค่าความผันผวนได้ถูกชดเชยด้วยอัตราค่าเบี้ยประกันภัย ซึ่งภายหลังค่าเบี้ยประกันภัยไม่ได้ถูกกำหนดเพื่อชดเชยค่าความผันผวน แต่จัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของค่าอำนวยการแทน ดังที่ได้กล่าวมานี้จะเห็นถึงความไม่ชัดเจนของการกำหนดค่าความผันผวนที่ใช้ในการกำหนดราคากลางของงานก่อสร้างของภาครัฐ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้นิยามความหมายของค่าความผันผวน คือความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง โดยไม่พิจารณาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าแรงงาน หรือปัจจัยอื่นๆซึ่งจัดเป็นปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ สาเหตุที่ไม่พิจารณาการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าแรงงานเนื่องจาก ค่าแรงงานยังไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจนในการกำหนดอัตราค่าแรง การกำหนดค่าแรงงานขึ้นกับ ประสบการณ์ทำงาน

ฝีมือ ความเอาใจใส่และตัวบุคคลเอง ซึ่งผู้จ้างจะเป็นผู้กำหนดอัตราค่าแรงงาน ดังนั้นจึงสามารถทราบค่าแรงงานได้ล่วงหน้า

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้เสนอแนวคิดในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง และ จัดทำแบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างอื่นๆต่อไป โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับค่าความผันผวน คือค่าความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในระหว่างดำเนินการก่อสร้างทำให้มีมูลค่าวัสดุเพิ่มมากขึ้น ค่าความผันผวนมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการก่อสร้าง มูลค่าต้นทุนของโครงการ มูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างและคุณสมบัติอื่นๆของโครงการ โดยไม่เป็นการกำหนดค่าความผันผวนเป็นเปอร์เซ็นต์ที่คงที่ แล้วนำไปใช้กับทุกโครงการด้วยอัตราที่เท่ากัน แต่เป็นค่าความผันผวนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ ซึ่งจะสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริงและมีเกณฑ์ในการคิดที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

แบบจำลองค่าความผันผวนของงานก่อสร้างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการหามูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเปลี่ยนแปลงไปในระหว่างก่อสร้าง โดยใช้การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง โดยทำการแบ่งวัสดุก่อสร้างออกเป็นหมวดๆตามที่ทางสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายในได้มีการแบ่งหมวดหมู่วัสดุก่อสร้างไว้แล้ว และวิเคราะห์หาราคาวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแต่ละช่วงระยะเวลาในระหว่างก่อสร้าง ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้างตามแบบจำลองที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือผลต่างระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการก่อสร้างกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ประมาณการจากบัญชีปริมาณงาน โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์หาค่าความผันผวน 3 ขั้นตอนคือ

1) การวิเคราะห์ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดกับระยะเวลา เนื่องจากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน ได้มีการจัดทำดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างออกเผยแพร่เป็นประจำทุกเดือน ซึ่งเป็นที่ยอมรับทั้งจากภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้ยังได้มีการแบ่งหมวดหมู่วัสดุก่อสร้างออกเป็น 9 หมวดหลักอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีการใช้ในการก่อสร้างเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงใช้ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเป็นข้อมูลอ้างอิงการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง

การวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา โดยสามารถหาฟังก์ชั่นการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงระยะเวลา ซึ่งเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างได้

2) การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานและเอกสารรายละเอียดงวดงาน

การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานและเอกสารรายละเอียดงวดงาน เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลจากบัญชีปริมาณงานทำให้ทราบ มูลค่าโครงการก่อสร้าง ปริมาณงานก่อสร้างแต่ละประเภท ราคาต่อหน่วย มูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด และ มูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ใช้ในการก่อสร้าง เมื่อทราบข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างแล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลา จากการวิเคราะห์เอกสารรายละเอียดงวดงาน เช่น ระยะเวลาของโครงการ ระยะเวลาในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน

ผลจากการวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานประกอบกับการวิเคราะห์เอกสารรายละเอียดงวดงาน ทำให้ทราบ ปริมาณงานก่อสร้างแต่ละประเภทที่ต้องก่อสร้างให้แล้วเสร็จในแต่ละงวดงาน มูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน และระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน

3) การวิเคราะห์หาค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

เมื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา และทราบข้อมูลของมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 แล้วจึงสามารถคำนวณหามูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างในแต่ละงวดงานได้

ค่าความผันผวนจากที่ได้นิยามไว้แล้วในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือค่าความผันผวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้าง ดังนั้นค่าความผันผวนของโครงการก็คือผลรวมของราคาวัสดุก่อสร้างทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปในระหว่างการก่อสร้าง คำนวณได้จากผลต่างระหว่างค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคาตามบัญชีปริมาณงาน

ผลจากการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด มีแนวโน้มที่ราคาวัสดุก่อสร้างจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างกับช่วงระยะเวลา ในรูปความสัมพันธ์แบบเส้นตรง

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด พบว่าวัสดุก่อสร้างในหมวดซีเมนต์มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาสูงที่สุด และวัสดุก่อสร้างในหมวดเครื่องสุขภัณฑ์มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาต่ำที่สุด

โครงการก่อสร้างที่นำมาวิเคราะห์หาค่าความผันผวนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง โดยพิจารณาเฉพาะการก่อสร้างในส่วนของงานถนน หากมีการก่อสร้างสะพานในสายทางด้วยจะแยกพิจารณาเฉพาะการก่อสร้างถนนลาดยางเท่านั้น ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่ามูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดสำหรับการก่อสร้างถนนลาดยางคิดเป็นมูลค่าประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับมูลค่าต้นทุนของโครงการ โดยวัสดุก่อสร้างหลักที่ใช้ในการก่อสร้างถนนลาดยาง คือวัสดุก่อสร้างในหมวดที่ 9 (หมวดวัสดุก่อสร้างอื่นๆ) ซึ่งประกอบด้วย วัสดุก่อสร้างประเภท หินคลุก หินย่อย ดิน ทราย ลูกรัง และ แอสฟัลต์ เนื่องจากเป็นโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง ดังนั้นจึงไม่มีการใช้วัสดุก่อสร้างในหมวดที่ 5 คือ หมวดกระเบื้องและวัสดุประกอบ หมวดที่7 คือ หมวดเครื่องสุขภัณฑ์ และหมวดที่8 คือ หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา ในการก่อสร้าง

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าความผันผวนที่ได้จากการวิเคราะห์ตามแบบจำลองกับมูลค่าต้นทุนงานทาง พบว่าค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้ มีแนวโน้มอยู่ระหว่าง 0.70 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าต้นทุนงานทาง โดยค่าความผันผวนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าวัสดุก่อสร้าง มูลค่าต้นทุน และระยะเวลาก่อสร้างของแต่ละโครงการ โดยมีความสัมพันธ์กันแบบแปรผันตรง คือเมื่อมูลค่าต้นทุนเพิ่มมากขึ้น หรือ ระยะเวลาก่อสร้างของโครงการเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ค่าความผันผวนของโครงการมีค่าเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของแบบจำลองค่าความผันผวนในการวิจัยครั้งนี้ ที่ไม่ได้เป็นการกำหนดค่าความผันผวนไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คงที่ แล้วนำไปใช้กับทุกโครงการด้วยอัตราเดียวกัน แต่เป็นการกำหนดค่าความผันผวนที่มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละโครงการ

เพื่อความสะดวกในการนำแบบจำลองค่าความผันผวนจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการประมาณราคาด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง ขั้นตอนของการวิเคราะห์การถดถอยคือ การกำหนดตัวแปรอิสระ การกำหนดตัวแปรตาม การกำหนดรูปแบบฟังก์ชั่นของสมการถดถอย การศึกษาวิจัยครั้งนี้กำหนดรูปแบบฟังก์ชั่นของสมการถดถอยเป็นแบบเส้นตรง และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อน เลือกใช้วิธีสเตปไวส รีเกรชชั่น (Stepwise Regression) ในการเลือกตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามเข้ามาอยู่ในสมการ และเพื่อขจัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีผลต่อตัวแปรตามออกจากสมการ

ผลจากการวิเคราะห์การถดถอยของแบบจำลองค่าความผันผวน พบว่าสมการถดถอยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้ดี เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ($R^2$) สูงและมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ค่อนข้างต่ำ ตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยคือ มูลค่าวัสดุก่อสร้างและระยะเวลาก่อสร้างของโครงการ โดยค่าความผันผวนสัมพันธ์กับมูลค่าวัสดุก่อสร้างและระยะเวลาในทิศทางเดียวกัน เมื่อพิจารณาค่าทางสถิติ Beta พบว่ามูลค่าวัสดุก่อสร้างมีความสัมพันธ์กับค่าความผันผวนมากที่สุด ความแตกต่างระหว่างค่าความผันผวนที่วิเคราะห์ได้จากแบบจำลองกับค่าความผันผวนที่ได้จากสมการถดถอยมีค่าความแตกต่างอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ

ผลการวิเคราะห์ค่าความผันผวนจากแบบจำลองที่เสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ค่าความผันผวนซึ่งมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของแต่ละโครงการ ซึ่งจะมีความเหมาะสมกว่าการกำหนดค่าความผันผวนเป็นเปอร์เซ็นต์ที่คงที่และกำหนดให้ทุกโครงการมีค่าความผันผวนอัตราเดียวกัน อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ค่าความผันผวนจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากโครงการก่อสร้างถนนลาดยางเท่านั้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการเสนอแนวทางในการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการก่อสร้างประเภทอื่นต่อไป

## 7.2 **ข้อเสนอแนะ**

1. เนื่องจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาโดยใช้ข้อมูลจากโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง เพื่อเป็นแนวทางในการนำแบบจำลองไปวิเคราะห์กับโครงการก่อสร้างประเภทอื่นต่อไป ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึง ความสัมพันธ์ของค่าความผันผวนกับโครงการประเภทอื่นๆ เช่นโครงการก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงการก่อสร้างอาคาร ฯลฯ เพื่อทราบถึงคุณสมบัติ และ การผันผวนของโครงการแต่ละประเภท

2. เนื่องจากมีข้อจำกัดทางข้อมูลทำให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีข้อมูลของโครงการก่อสร้างถนนลาดยางที่มีมูลค่างานทุนไม่เกิน 23ล้านบาทเท่านั้น ดังนั้นเพื่อการนำสมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยไปประยุกต์ใช้กับโครงการที่มีมูลค่างานสูงกว่านี้ ควรมีการศึกษาข้อมูลโครงการที่มีมูลค่างานทุนมากกว่า 23ล้านบาทเพิ่มเติม

3. เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างจาก สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กรมการค้าภายใน ซึ่งมีปีฐานคือ ปี 2538 หากการจัดทำดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีการปรับปรุงการคำนวณดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง จึงควรมีการพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่ใช้วิเคราะห์ในแบบจำลองนี้ด้วย เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้น

# รายการอ้างอิง


ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ spss for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล เวอร์ชั่น 7-10. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

คณะกรรมการพิจารณาปรับปรุงระบบการก่อสร้างสถานที่ราชการและถาวรวัตถุของประเทศ โดยคณะอนุกรรมการการกำหนดหลักเกณฑ์มาตรฐานกิจกรรมก่อสร้างทางหลวง. คู่มือการประเมินราคางานก่อสร้างทาง. กรุงเทพมหานคร: 2533

คณะกรรมการควบคุมราคากลาง. สรุปผลการพิจารณาเรื่องมาตรการเพื่อป้องกันหรือลดโอกาสการสมยอมในการเสนอราคา. กรุงเทพมหานคร: สำนักนายกรัฐมนตรี, 2537

คณะกรรมการควบคุมราคากลาง. หลักเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางของงานก่อสร้าง. ตามหนังสือเวียนมติคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0202/ว1 ลงวันที่ 3 มกราคม 2537: 2537.

คณะกรรมการควบคุมราคากลาง. หลักเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางของงานก่อสร้าง. ตามหนังสือเวียนมติคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0205/ว199 ลงวันที่ 17 ตุลาคม 2544: 2544.

ดัชนีเศรษฐกิจการค้า, สำนัก. คำชี้แจงการปรับปรุงการคำนวณดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพมหานคร: สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2545. [online]. แหล่งที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/handbook/desc/handbook.htm [ 6 มิถุนายน 2545 ]

ดัชนีเศรษฐกิจการค้า, สำนัก. ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง.กรุงเทพมหานคร : สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, 2545. [online]. แหล่งที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp [ 6 มิถุนายน 2545 ]

ทางหลวง, กรม. คู่มือการประเมินราคาต้นทุนงานก่อสร้างทาง สะพานและท่อเหลี่ยม. กรุงเทพมหานคร: กรมทางหลวง, 2542.

มติคณะรัฐมนตรี. หลักเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางของงานก่อสร้างอาคารราชการ. ตามหนังสือเวียนที่ สร 0203/ว100 ลงวันที่ 18 มิถุนายน 2522 : 2522.

โยธาธิการ, กรม. หลักเกณฑ์การประมาณราคางานทาง งานสะพาน และเขื่อน. กรุงเทพมหานคร: กรมโยธาธิการ, 2541.

วิไลลักษณ์ เสรีตระกูล. สถิติธุรกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2539.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม. ดัชนีราคาของประเทศไทย ครึ่งศตวรรษของการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2537.

ภาษาอังกฤษ

Ahuja, H. N. Construction performance control by network. New York: John Wiley & Sons, 1976.

American Association of Cost Engineers . Skills and Knowledge of Cost Engineering. 3rd ed.Morgantown,W.Virginia : AACE, 1993 Cited in Wendel, D. Contingency Estimating for Environmental Remediation Projects. Cost Engineering. Vol.37 No.11 (November 1995): 43-46

Blok, F. G. Contingency : Definitions, Classification and Probability. In Seventh International Cost Engineering Congress,London:1982

Carr, R. I. Cost - Estimating Principles. Journal of Construction Engineering and Management. Vol.115 No.4 (December 1989): 545 – 551

Halpin, D. W., and Woodhead, R. W. Construction management. New York: John Wiley & Sons, 1998

Humphreys, K. K. Jelen Cost and Optimization Engineering. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 1991

Konkel, J. H. Rule-of-Thumb Cost Estimating for Building Mechanical Systems. New York: McGraw Hill, 1987

Mak, S., and Picken, D. Using Risk Analysis to Determine Construction Project Contingencies. Journal of Construction Engineering and Management. Vol.126 No.2 (March/April 2000) : 130 – 136

Merritt, F. S. Building construction handbook. New York: McGraw Hill,1975

Peurifoy, R. L., and Oberlender, G. D. Estimating Construction Cost. 4th ed. Mexico: McGraw Hill, 1989

Putzer, M. So the Budget Ran Over Because. Cost Engineering. Vol.37 No.7 (July 1995): 12-14

Ranasinghe, M. Contingency allocation and management for building projects. Construction Management and Economics. Vol.12 (1994) : 233 – 243

Rosenau, M. D. Successful Project Management. 3th ed. New York: John Wiley & Sons,1998

United States Department of Energy. DOE Order 4700.1Project Management. Washington ,D.C. : DOE,1993 Cited in Wendel, D. Contingency Estimating for Environmental Remediation Projects. Cost Engineering. Vol.37 No.11 (November 1995): 43-46

Yeo, K. T. Risks, Classification of Estimates and Contingency Management. Journal of Management in Engineering. Vol. 6 No. 4(December 1989) :458 – 470



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก ก.

## ตารางประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 แสดงรายการวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | รายการวัสดุก่อสร้าง | | |
|---|---|---|---|
| 1. หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ | ไม้สัก | ไม้ยาง | ไม้ตะเคียนทอง |
| | ไม้แดง | ไม้ตะแบก | ไม้กระบาก |
| | ไม้มะค่า | ไม้เต็งรัง | ไม้อัดยาง (บางนา) |
| | ไม้อัดสัก/ยาง (บางนา) | ไม้ปาร์เก้ | บานประตูไม้ |
| | วงกบประตู | บานหน้าต่าง | วงกบหน้าต่าง |
| | เสาเข็มไม้ | | |
| 2. หมวดซีเมนต์ | ปูนซีเมนต์ผสม | คอนกรีตผสมเสร็จ | ปูนซีเมนต์ขาว |
| | ปูนฉาบสำเร็จรูป | ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ | |
| 3. หมวดผลิตภัณฑ์คอนกรีต | เสาเข็มเจาะ | เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง | เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก |
| | เสารั้วคอนกรีตเสริมเหล็ก | ท่อน้ำซีเมนต์ | ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก |
| | ซีเมนต์บล็อค | คอนกรีตมวลเบา | คอนกรีตเสริมใยแก้ว |
| | แผ่นคอนกรีตปูทางเท้า | บล็อคประดับพื้นสีเทา | พื้นสำเร็จรูป ซี.เอ็ม |
| | บ่อซีเมนต์สำเร็จรูป | | |
| 4. หมวดเหล็ก และผลิตภัณฑ์จากเหล็ก | เหล็กเส้นกลม | เหล็กข้ออ้อย | ลวดเหล็กเสริมคอนกรีตอัดแรง |
| | เหล็กรูปตัว ซี | เหล็กแผ่นเรียบ | เหล็กแท่งสี่เหลี่ยม |
| | เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส | สังกะสีลูกฟูกมุงหลังคา | แผ่นเหล็กอาบสังกะสี |
| | เหล็กฉาก | ลวดเชื่อมไฟฟ้า | ตะปูตอกไม้ |
| | ประตูเหล็กม้วน (พับ) | ประตูเหล็กยืด | เหล็กดัด |
| | เหล็กรางน้ำ | บานพับเหล็ก | |
| 5. หมวดกระเบื้องและวัสดุประกอบ | กระเบื้องลอนคู่ | กระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก | กระเบื้องซีแพคโมเนีย |
| | ครอบกระเบื้องลอนคู่ | ครอบกระเบื้องซีแพคโมเนีย | กระเบื้องแผ่นเรียบตีฝ้า |
| | กระเบื้องแผ่นเรียบกั้นฝ้า | กระเบื้องโมเสคผิวมัน | กระเบื้องปูพื้นเคลือบ |
| | กระเบื้องเคลือบปูผนัง | กระเบื้องยาง | |
| 6. หมวดวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ | สีรองพื้น (พลาสติก) | สีน้ำมัน | สีพลาสติกภายใน |
| | สีพลาสติกภายนอก | สีกันสนิม | แลกเกอร์ |
| | น้ำมันวานิช | เซลแล็ก | ทินเนอร์ |
| | น้ำมันผสมสี | น้ำมันเคลือบแข็งยูริเทน | น้ำยากันซึม |

ตารางที่ ก-1 แสดงรายการวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด (ต่อ)

| 7. หมวดเครื่องสุขภัณฑ์ | โถส้วมธรรมดา | โถส้วมชักโครก | ที่ปัสสาวะชาย |
|---|---|---|---|
| | อ่างล้างหน้าเคลือบขาว | อ่างอาบน้ำ | ฝักบัว |
| | ถังส้วมไฟเบอร์กลาส สำเร็จรูป | | |
| 8. หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้า และประปา | ถังเก็บน้ำเหล็กอาบสังกะสี | ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส พี.พี.ลายเส้น | หลอดไฟฟ้า |
| | หลอดฟลูออเรสเซนต์ | สวิตช์ไฟฟ้า | สวิตช์อัตโนมัติ |
| | เครื่องตัดไฟอัตโนมัติ | สายไฟฟ้า | บัลลาสต์ |
| | สตาร์ทเตอร์ | เต้ารับและปลั๊ก | ก๊อกน้ำทองเหลือง |
| | ถังบำบัดน้ำเสีย | ท่อน้ำ พี.วี.ซี. | ท่อ PE |
| | ปั๊มน้ำ | ถังเก็บน้ำเหล็ก | ก๊อกน้ำ |
| 9 .หมวดวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ | มุ้งลวดอลูมิเนียม | กุญแจลูกบิดชเลชผิวโครเมียมมัน | กุญแจฝังในยูเนียน |
| | มือจับเหล็กชุบ | วงกบอลูมิเนียม | กระจกใส |
| | กระจกสีเทา (สีชา) | ทรายหยาบ | ทรายถมที่ |
| | ทรายละเอียด | หินย่อย 1 | หินย่อย 2 |
| | หินอ่อน | หินแกรนิต | อิฐมอญ |
| | อิฐกลวง (รับน้ำหนัก) | อิฐกลวง (ไม่รับน้ำหนัก) | บล๊อกแก้ว |
| | แผ่นกันซึม | ฉนวนกันความร้อน | ประตู PVC สำเร็จรูป |
| | แผ่นอลูมิเนียม | แอสฟัลต์ | ดิน |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ก) ดัชนีราคาไม้และผลิตภัณฑ์ไม้

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 94.0 | 94.0 | 94.6 | 94.8 | 95.5 | 98.7 | 100.9 | 104.4 | 104.7 | 105.1 | 106.7 | 106.7 | 100.0 |
| 2539 | 108.6 | 108.7 | 110.1 | 110.1 | 110.1 | 110.1 | 111.0 | 111.4 | 111.4 | 111.4 | 111.4 | 111.4 | 110.5 |
| 2540 | 111.4 | 109.6 | 109.6 | 110.2 | 110.2 | 110.2 | 110.2 | 112.7 | 113.1 | 113.7 | 113.7 | 113.9 | 111.5 |
| 2541 | 113.5 | 115.6 | 115.1 | 115.0 | 113.7 | 113.6 | 113.9 | 113.9 | 113.9 | 113.9 | 113.9 | 113.7 | 114.1 |
| 2542 | 113.2 | 113.0 | 111.2 | 110.4 | 110.4 | 112.1 | 113.1 | 113.1 | 113.1 | 113.7 | 114.0 | 114.0 | 112.6 |
| 2543 | 115.2 | 116.3 | 116.6 | 116.6 | 116.6 | 116.6 | 116.6 | 116.6 | 116.6 | 116.6 | 116.7 | 116.7 | 116.5 |
| 2544 | 119.7 | 122.3 | 121.0 | 120.9 | 120.7 | 120.5 | 120.7 | 120.8 | 121.7 | 121.8 | 121.8 | 121.8 | 121.1 |
| 2545 | 122.4 | 123.4 | 123.4 | 123.4 | 123.4 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ข) ดัชนีราคาซีเมนต์

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 99.8 | 99.8 | 99.8 | 99.8 | 99.8 | 99.8 | 100.0 |
| 2539 | 100.6 | 100.6 | 100.7 | 100.9 | 100.9 | 101.1 | 101.1 | 101.1 | 101.1 | 101.1 | 101.1 | 100.9 | 100.9 |
| 2540 | 100.6 | 100.6 | 100.6 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 112.4 | 112.7 | 112.7 | 125.1 | 125.1 | 107.8 |
| 2541 | 129.2 | 132.1 | 135.0 | 136.0 | 136.0 | 139.9 | 142.8 | 146.4 | 146.4 | 152.5 | 152.5 | 151.1 | 141.7 |
| 2542 | 150.5 | 156.6 | 145.6 | 146.1 | 146.1 | 144.0 | 144.0 | 144.0 | 144.0 | 144.0 | 144.0 | 144.2 | 146.1 |
| 2543 | 150.5 | 149.6 | 149.6 | 149.6 | 149.6 | 147.0 | 141.9 | 141.9 | 128.9 | 134.9 | 157.1 | 158.0 | 146.6 |
| 2544 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 157.9 | 148.0 | 118.0 | 153.8 |
| 2545 | 117.6 | 91.9 | 117.9 | 150.7 | 159.4 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ค) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์คอนกรีต

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 99.4 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.6 | 100.6 | 100.6 | 100.0 |
| 2539 | 100.6 | 100.6 | 101.0 | 101.0 | 101.0 | 101.1 | 102.2 | 102.2 | 102.2 | 102.2 | 102.2 | 102.2 | 101.5 |
| 2540 | 102.2 | 102.8 | 103.7 | 103.7 | 103.7 | 103.7 | 103.7 | 111.4 | 115.9 | 115.9 | 116.8 | 116.8 | 108.4 |
| 2541 | 120.9 | 123.5 | 127.8 | 128.6 | 128.6 | 130.5 | 132.3 | 132.3 | 133.9 | 134.8 | 134.8 | 134.8 | 130.2 |
| 2542 | 134.8 | 129.5 | 128.3 | 129.0 | 128.5 | 128.5 | 128.5 | 128.5 | 128.5 | 128.5 | 128.7 | 128.7 | 129.2 |
| 2543 | 129.2 | 127.9 | 126.9 | 126.9 | 126.9 | 128.6 | 129.7 | 129.7 | 129.4 | 129.4 | 129.7 | 129.7 | 128.7 |
| 2544 | 135.3 | 135.3 | 135.3 | 135.3 | 135.3 | 135.3 | 135.3 | 135.3 | 137.3 | 137.3 | 137.3 | 136.8 | 135.9 |
| 2545 | 136.8 | 136.8 | 136.8 | 136.8 | 136.8 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ง) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์เหล็ก

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 96.7 | 98.9 | 103.1 | 103.6 | 103.3 | 100.5 | 100.0 | 99.3 | 98.9 | 98.8 | 98.0 | 98.9 | 100.0 |
| 2539 | 97.7 | 98.0 | 98.0 | 97.7 | 97.0 | 96.6 | 96.4 | 96.2 | 96.1 | 95.1 | 95.2 | 94.7 | 96.6 |
| 2540 | 95.1 | 95.8 | 96.3 | 96.4 | 96.2 | 96.9 | 100.7 | 112.2 | 117.2 | 120.9 | 120.2 | 123.2 | 105.9 |
| 2541 | 131.1 | 143.1 | 141.8 | 141.3 | 137.5 | 134.0 | 135.7 | 131.1 | 128.6 | 125.9 | 123.4 | 115.2 | 132.4 |
| 2542 | 113.6 | 114.0 | 112.5 | 111.6 | 109.6 | 109.8 | 110.1 | 109.8 | 109.9 | 110.5 | 110.1 | 110.0 | 111.0 |
| 2543 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 112.1 | 112.5 | 113.7 | 113.5 | 113.5 | 114.1 | 114.5 | 115.7 | 116.1 | 113.2 |
| 2544 | 114.2 | 116.8 | 117.2 | 118.6 | 119.8 | 122.1 | 123.0 | 122.0 | 120.9 | 120.3 | 118.4 | 118.1 | 119.3 |
| 2545 | 120.2 | 122.6 | 124.1 | 125.8 | 125.9 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(จ) ดัชนีราคากระเบื้องและวัสดุประกอบ

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 99.6 | 99.5 | 99.6 | 99.7 | 99.7 | 100.3 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.3 | 100.3 | 100.3 | 100.0 |
| 2539 | 101.0 | 101.0 | 99.5 | 99.5 | 99.5 | 99.6 | 99.6 | 99.6 | 97.9 | 97.9 | 97.9 | 97.9 | 99.2 |
| 2540 | 97.9 | 97.6 | 97.7 | 97.4 | 97.4 | 97.4 | 97.4 | 99.8 | 100.0 | 100.2 | 100.3 | 100.3 | 98.6 |
| 2541 | 110.9 | 110.9 | 114.9 | 114.8 | 114.8 | 116.8 | 116.8 | 116.8 | 116.8 | 116.8 | 116.8 | 116.8 | 115.3 |
| 2542 | 116.8 | 116.8 | 116.8 | 116.2 | 116.2 | 116.3 | 116.3 | 116.3 | 116.3 | 116.3 | 116.3 | 116.3 | 116.4 |
| 2543 | 115.8 | 115.8 | 114.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 | 115.4 |
| 2544 | 114.8 | 114.8 | 114.8 | 114.8 | 114.8 | 114.8 | 114.8 | 114.8 | 114.7 | 114.7 | 114.7 | 114.7 | 114.8 |
| 2545 | 114.7 | 114.7 | 115.5 | 115.5 | 115.5 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ฉ) ดัชนีราคาวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 98.8 | 98.8 | 98.9 | 99.2 | 99.2 | 100.8 | 100.7 | 100.7 | 100.7 | 100.7 | 100.7 | 100.7 | 100.0 |
| 2539 | 100.9 | 101.0 | 101.8 | 101.8 | 101.8 | 102.2 | 102.2 | 102.2 | 102.2 | 102.5 | 102.5 | 102.5 | 102.0 |
| 2540 | 102.5 | 102.5 | 102.5 | 102.7 | 102.7 | 102.7 | 102.7 | 106.4 | 106.9 | 108.8 | 109.9 | 111.1 | 105.1 |
| 2541 | 112.0 | 112.0 | 111.9 | 114.1 | 114.6 | 117.6 | 117.6 | 117.6 | 117.9 | 117.9 | 117.9 | 117.9 | 115.8 |
| 2542 | 117.9 | 118.2 | 118.2 | 120.2 | 120.2 | 120.2 | 120.2 | 120.2 | 120.2 | 120.3 | 120.3 | 120.3 | 119.7 |
| 2543 | 123.5 | 123.3 | 127.1 | 127.1 | 127.1 | 127.7 | 127.7 | 127.7 | 128.0 | 128.0 | 128.0 | 128.0 | 126.9 |
| 2544 | 130.0 | 129.5 | 129.5 | 132.0 | 132.0 | 131.4 | 131.4 | 131.4 | 136.9 | 137.9 | 137.9 | 137.9 | 133.2 |
| 2545 | 138.0 | 138.0 | 138.0 | 138.0 | 138.0 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ช) ดัชนีราคาเครื่องสุขภัณฑ์

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 102.0 | 102.0 | 102.0 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 100.0 |
| 2539 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 104.2 | 104.2 | 104.2 | 104.5 | 104.6 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 102.6 |
| 2540 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 103.0 | 108.7 | 108.8 | 108.9 | 108.9 | 108.9 | 105.4 |
| 2541 | 108.9 | 108.9 | 109.8 | 111.2 | 111.0 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 110.8 | 111.4 | 111.4 | 111.4 | 110.6 |
| 2542 | 111.4 | 111.3 | 111.7 | 104.2 | 104.2 | 104.2 | 104.2 | 104.2 | 104.2 | 100.4 | 103.7 | 103.7 | 105.6 |
| 2543 | 103.9 | 103.9 | 103.8 | 103.8 | 103.8 | 103.8 | 103.8 | 103.8 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 102.6 |
| 2544 | 100.2 | 100.2 | 100.2 | 100.8 | 101.4 | 100.9 | 100.6 | 100.6 | 100.6 | 100.6 | 99.2 | 99.2 | 100.4 |
| 2545 | 99.2 | 99.2 | 99.2 | 100.4 | 100.4 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ซ) ดัชนีราคาอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 97.0 | 99.1 | 99.1 | 99.1 | 101.0 | 101.0 | 100.8 | 100.6 | 100.6 | 100.3 | 100.7 | 100.7 | 100.0 |
| 2539 | 100.5 | 100.5 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 100.8 | 102.7 | 100.9 |
| 2540 | 102.7 | 101.5 | 101.6 | 101.6 | 101.6 | 101.6 | 101.6 | 104.1 | 104.4 | 104.4 | 112.4 | 112.4 | 104.2 |
| 2541 | 114.6 | 114.6 | 114.6 | 114.6 | 114.6 | 113.4 | 119.4 | 119.4 | 119.4 | 119.7 | 119.7 | 119.7 | 117.0 |
| 2542 | 119.7 | 119.7 | 119.7 | 120.0 | 120.0 | 120.0 | 120.0 | 120.0 | 120.0 | 120.0 | 120.1 | 120.1 | 119.9 |
| 2543 | 120.3 | 120.3 | 120.3 | 120.7 | 120.7 | 120.8 | 120.8 | 120.8 | 120.3 | 120.3 | 120.3 | 120.3 | 120.5 |
| 2544 | 120.3 | 120.6 | 120.6 | 120.9 | 120.9 | 120.7 | 120.7 | 122.0 | 121.8 | 121.8 | 121.8 | 121.8 | 121.2 |
| 2545 | 121.8 | 118.3 | 118.7 | 118.7 | 118.7 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

ตารางที่ ก-2 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ฌ) ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

| พ.ศ. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | 96.4 | 96.8 | 96.8 | 97.1 | 97.2 | 99.2 | 99.8 | 100.7 | 100.8 | 106.5 | 106.4 | 102.4 | 100.0 |
| 2539 | 103.5 | 101.9 | 101.6 | 103.8 | 103.3 | 103.3 | 104.0 | 102.1 | 103.6 | 105.3 | 105.3 | 103.1 | 103.4 |
| 2540 | 102.2 | 102.5 | 105.5 | 103.6 | 104.4 | 104.4 | 104.4 | 106.9 | 108.0 | 108.5 | 110.6 | 109.2 | 105.9 |
| 2541 | 111.9 | 112.0 | 111.6 | 111.7 | 115.7 | 115.6 | 116.8 | 116.5 | 117.2 | 118.8 | 118.8 | 118.8 | 115.5 |
| 2542 | 114.8 | 115.0 | 115.0 | 114.6 | 110.9 | 110.9 | 110.9 | 110.9 | 110.9 | 110.2 | 110.2 | 110.5 | 112.1 |
| 2543 | 109.2 | 109.2 | 109.6 | 111.6 | 111.6 | 111.3 | 111.4 | 111.3 | 110.2 | 110.6 | 113.5 | 113.4 | 111.1 |
| 2544 | 113.8 | 113.0 | 113.0 | 112.2 | 115.3 | 115.7 | 113.0 | 113.0 | 113.7 | 113.7 | 113.5 | 113.5 | 113.6 |
| 2545 | 113.5 | 114.0 | 114.5 | 114.5 | 115.0 | | | | | | | | |

ที่มา : http://www.price.moc.go.th/csi/index.asp

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ก) ดัชนีราคาไม้และผลิตภัณฑ์ไม้

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 1.8% | 0.0% | -0.4% | -0.4% | 1.1% | 2.6% | 0.5% |
| ก.พ. | 0.0% | 0.1% | -1.6% | 1.9% | -0.2% | 1.0% | 2.2% | 0.8% |
| มี.ค. | 0.6% | 1.3% | 0.0% | -0.4% | -1.6% | 0.3% | -1.1% | 0.0% |
| เม.ย. | 0.2% | 0.0% | 0.5% | -0.1% | -0.7% | 0.0% | -0.1% | 0.0% |
| พ.ค. | 0.7% | 0.0% | 0.0% | -1.1% | 0.0% | 0.0% | -0.2% | 0.0% |
| มิ.ย. | 3.4% | 0.0% | 0.0% | -0.1% | 1.5% | 0.0% | -0.2% | |
| ก.ค. | 2.2% | 0.8% | 0.0% | 0.3% | 0.9% | 0.0% | 0.2% | |
| ส.ค. | 3.5% | 0.4% | 2.3% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.1% | |
| ก.ย. | 0.3% | 0.0% | 0.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.7% | |
| ต.ค. | 0.4% | 0.0% | 0.5% | 0.0% | 0.5% | 0.0% | 0.1% | |
| พ.ย. | 1.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.3% | 0.1% | 0.0% | |
| ธ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.2% | -0.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ข) ดัชนีราคาซีเมนต์

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 0.8% | -0.3% | 3.3% | -0.4% | 4.4% | -0.1% | -0.3% |
| ก.พ. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 2.2% | 4.1% | -0.6% | 0.0% | -21.9% |
| มี.ค. | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 2.2% | -7.0% | 0.0% | 0.0% | 28.3% |
| เม.ย. | 0.0% | 0.2% | 0.2% | 0.7% | 0.3% | 0.0% | 0.0% | 27.8% |
| พ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5.8% |
| มิ.ย. | 0.0% | 0.2% | 0.0% | 2.9% | -1.4% | -1.7% | 0.0% | |
| ก.ค. | -0.4% | 0.0% | 0.0% | 2.1% | 0.0% | -3.5% | 0.0% | |
| ส.ค. | 0.0% | 0.0% | 11.5% | 2.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ก.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.3% | 0.0% | 0.0% | -9.2% | 0.0% | |
| ต.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 4.2% | 0.0% | 4.7% | 0.0% | |
| พ.ย. | 0.0% | 0.0% | 11.0% | 0.0% | 0.0% | 16.5% | -6.3% | |
| ธ.ค. | 0.0% | -0.2% | 0.0% | -0.9% | 0.1% | 0.6% | -20.3% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ค) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์คอนกรีต

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 3.5% | 0.0% | 0.4% | 4.3% | 0.0% |
| ก.พ. | 0.2% | 0.0% | 0.6% | 2.2% | -3.9% | -1.0% | 0.0% | 0.0% |
| มี.ค. | 0.0% | 0.4% | 0.9% | 3.5% | -0.9% | -0.8% | 0.0% | 0.0% |
| เม.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.6% | 0.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| พ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| มิ.ย. | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 1.5% | 0.0% | 1.3% | 0.0% | |
| ก.ค. | 0.6% | 1.1% | 0.0% | 1.4% | 0.0% | 0.9% | 0.0% | |
| ส.ค. | 0.0% | 0.0% | 7.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ก.ย. | 0.0% | 0.0% | 4.0% | 1.2% | 0.0% | -0.2% | 1.5% | |
| ต.ค. | 0.4% | 0.0% | 0.0% | 0.7% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| พ.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.8% | 0.0% | 0.2% | 0.2% | 0.0% | |
| ธ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.4% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ง) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์เหล็ก

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | -1.2% | 0.4% | 6.4% | -1.4% | 0.7% | -1.6% | 1.8% |
| ก.พ. | 2.3% | 0.3% | 0.7% | 9.2% | 0.4% | 0.0% | 2.3% | 2.0% |
| มี.ค. | 4.2% | 0.0% | 0.5% | -0.9% | -1.3% | 0.0% | 0.3% | 1.2% |
| เม.ย. | 0.5% | -0.3% | 0.1% | -0.4% | -0.8% | 1.2% | 1.2% | 1.4% |
| พ.ค. | -0.3% | -0.7% | -0.2% | -2.7% | -1.8% | 0.4% | 1.0% | 0.1% |
| มิ.ย. | -2.7% | -0.4% | 0.7% | -2.5% | 0.2% | 1.1% | 1.9% | |
| ก.ค. | -0.5% | -0.2% | 3.9% | 1.3% | 0.3% | -0.2% | 0.7% | |
| ส.ค. | -0.7% | -0.2% | 11.4% | -3.4% | -0.3% | 0.0% | -0.8% | |
| ก.ย. | -0.4% | -0.1% | 4.5% | -1.9% | 0.1% | 0.5% | -0.9% | |
| ต.ค. | -0.1% | -1.0% | 3.2% | -2.1% | 0.5% | 0.4% | -0.5% | |
| พ.ย. | -0.8% | 0.1% | -0.6% | -2.0% | -0.4% | 1.0% | -1.6% | |
| ธ.ค. | 0.9% | -0.5% | 2.5% | -6.6% | -0.1% | 0.3% | -0.3% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(จ) ดัชนีราคากระเบื้องและวัสดุประกอบ

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 0.7% | 0.0% | 10.6% | 0.0% | -0.4% | -0.5% | 0.0% |
| ก.พ. | -0.1% | 0.0% | -0.3% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| มี.ค. | 0.1% | -1.5% | 0.1% | 3.6% | 0.0% | -1.2% | 0.0% | 0.7% |
| เม.ย. | 0.1% | 0.0% | -0.3% | -0.1% | -0.5% | 0.9% | 0.0% | 0.0% |
| พ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| มิ.ย. | 0.6% | 0.1% | 0.0% | 1.7% | 0.1% | 0.0% | 0.0% | |
| ก.ค. | -0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ส.ค. | 0.0% | 0.0% | 2.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ก.ย. | 0.0% | -1.7% | 0.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.1% | |
| ต.ค. | 0.1% | 0.0% | 0.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| พ.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ธ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ฉ) ดัชนีราคาวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 0.2% | 0.0% | 0.8% | 0.0% | 2.7% | 1.6% | 0.1% |
| ก.พ. | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.3% | -0.2% | -0.4% | 0.0% |
| มี.ค. | 0.1% | 0.8% | 0.0% | -0.1% | 0.0% | 3.1% | 0.0% | 0.0% |
| เม.ย. | 0.3% | 0.0% | 0.2% | 2.0% | 1.7% | 0.0% | 1.9% | 0.0% |
| พ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.4% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| มิ.ย. | 1.6% | 0.4% | 0.0% | 2.6% | 0.0% | 0.5% | -0.5% | |
| ก.ค. | -0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ส.ค. | 0.0% | 0.0% | 3.6% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ก.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.5% | 0.3% | 0.0% | 0.2% | 4.2% | |
| ต.ค. | 0.0% | 0.3% | 1.8% | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 0.7% | |
| พ.ย. | 0.0% | 0.0% | 1.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ธ.ค. | 0.0% | 0.0% | 1.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ช) ดัชนีราคาเครื่องสุขภัณฑ์

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.2% | 0.0% | 0.0% |
| ก.พ. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| มี.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.8% | 0.4% | -0.1% | 0.0% | 0.0% |
| เม.ย. | -2.6% | 4.9% | 0.0% | 1.3% | -6.7% | 0.0% | 0.6% | 1.2% |
| พ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.2% | 0.0% | 0.0% | 0.6% | 0.0% |
| มิ.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.2% | 0.0% | 0.0% | -0.5% | |
| ก.ค. | 0.0% | 0.3% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -0.3% | |
| ส.ค. | 0.0% | 0.1% | 5.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ก.ย. | 0.0% | -1.5% | 0.1% | 0.0% | 0.0% | -3.5% | 0.0% | |
| ต.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.1% | 0.5% | -3.6% | 0.0% | 0.0% | |
| พ.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 3.3% | 0.0% | -1.4% | |
| ธ.ค. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ซ) ดัชนีราคาอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | -0.2% | 0.0% | 2.0% | 0.0% | 0.2% | 0.0% | 0.0% |
| ก.พ. | 2.2% | 0.0% | -1.2% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.2% | -2.9% |
| มี.ค. | 0.0% | 0.3% | 0.1% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.3% |
| เม.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.3% | 0.3% | 0.2% | 0.0% |
| พ.ค. | 1.9% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| มิ.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.0% | -1.0% | 0.0% | 0.1% | -0.2% | |
| ก.ค. | -0.2% | 0.0% | 0.0% | 5.3% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| ส.ค. | -0.2% | 0.0% | 2.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 1.1% | |
| ก.ย. | 0.0% | 0.0% | 0.3% | 0.0% | 0.0% | -0.4% | -0.2% | |
| ต.ค. | -0.3% | 0.0% | 0.0% | 0.3% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |
| พ.ย. | 0.4% | 0.0% | 7.7% | 0.0% | 0.1% | 0.0% | 0.0% | |
| ธ.ค. | 0.0% | 1.9% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | |

ตารางที่ ก-3 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ฐานปี 2538 = 100)

(ฌ) ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

| เดือน | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ม.ค. | 0.0% | 1.1% | -0.9% | 2.5% | -3.4% | -1.2% | 0.4% | 0.0% |
| ก.พ. | 0.4% | -1.5% | 0.3% | 0.1% | 0.2% | 0.0% | -0.7% | 0.4% |
| มี.ค. | 0.0% | -0.3% | 2.9% | -0.4% | 0.0% | 0.4% | 0.0% | 0.4% |
| เม.ย. | 0.3% | 2.2% | -1.8% | 0.1% | -0.3% | 1.8% | -0.7% | 0.0% |
| พ.ค. | 0.1% | -0.5% | 0.8% | 3.6% | -3.2% | 0.0% | 2.8% | 0.4% |
| มิ.ย. | 2.1% | 0.0% | 0.0% | -0.1% | 0.0% | -0.3% | 0.3% | |
| ก.ค. | 0.6% | 0.7% | 0.0% | 1.0% | 0.0% | 0.1% | -2.3% | |
| ส.ค. | 0.9% | -1.8% | 2.4% | -0.3% | 0.0% | -0.1% | 0.0% | |
| ก.ย. | 0.1% | 1.5% | 1.0% | 0.6% | 0.0% | -1.0% | 0.6% | |
| ต.ค. | 5.7% | 1.6% | 0.5% | 1.4% | -0.6% | 0.4% | 0.0% | |
| พ.ย. | -0.1% | 0.0% | 1.9% | 0.0% | 0.0% | 2.6% | -0.2% | |
| ธ.ค. | -3.8% | -2.1% | -1.3% | 0.0% | 0.3% | -0.1% | 0.0% | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ก) ดัชนีราคาไม้และผลิตภัณฑ์ไม้

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 103.01 | 2.14 |
| 2 | 100.16 | 0.35 | 26 | 103.10 | 2.17 |
| 3 | 100.32 | 0.53 | 27 | 103.20 | 2.21 |
| 4 | 100.48 | 0.69 | 28 | 103.30 | 2.24 |
| 5 | 100.65 | 0.84 | 29 | 103.39 | 2.27 |
| 6 | 100.81 | 0.97 | 30 | 103.48 | 2.31 |
| 7 | 100.97 | 1.10 | 31 | 103.55 | 2.34 |
| 8 | 101.12 | 1.20 | 32 | 103.62 | 2.37 |
| 9 | 101.27 | 1.29 | 33 | 103.70 | 2.40 |
| 10 | 101.41 | 1.37 | 34 | 103.76 | 2.43 |
| 11 | 101.54 | 1.45 | 35 | 103.83 | 2.46 |
| 12 | 101.67 | 1.52 | 36 | 103.90 | 2.49 |
| 13 | 101.80 | 1.59 | 37 | 103.96 | 2.52 |
| 14 | 101.92 | 1.65 | 38 | 103.98 | 2.54 |
| 15 | 102.05 | 1.71 | 39 | 104.01 | 2.56 |
| 16 | 102.18 | 1.77 | 40 | 104.06 | 2.57 |
| 17 | 102.32 | 1.82 | 41 | 104.14 | 2.59 |
| 18 | 102.43 | 1.88 | 42 | 104.22 | 2.61 |
| 19 | 102.51 | 1.92 | 43 | 104.32 | 2.63 |
| 20 | 102.59 | 1.97 | 44 | 104.43 | 2.65 |
| 21 | 102.67 | 2.01 | 45 | 104.54 | 2.67 |
| 22 | 102.76 | 2.05 | 46 | 104.66 | 2.70 |
| 23 | 102.84 | 2.08 | 47 | 104.78 | 2.72 |
| 24 | 102.93 | 2.11 | 48 | 104.90 | 2.75 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ข) ดัชนีราคาซีเมนต์

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 108.27 | 8.27 |
| 2 | 100.35 | 1.70 | 26 | 108.77 | 8.59 |
| 3 | 100.69 | 2.42 | 27 | 109.29 | 8.93 |
| 4 | 100.79 | 2.81 | 28 | 109.83 | 9.27 |
| 5 | 100.59 | 2.99 | 29 | 110.38 | 9.64 |
| 6 | 100.73 | 3.25 | 30 | 110.96 | 10.01 |
| 7 | 100.88 | 3.49 | 31 | 111.49 | 10.39 |
| 8 | 101.26 | 3.77 | 32 | 112.04 | 10.79 |
| 9 | 101.69 | 4.04 | 33 | 112.61 | 11.17 |
| 10 | 102.11 | 4.31 | 34 | 113.19 | 11.55 |
| 11 | 102.53 | 4.58 | 35 | 113.79 | 11.94 |
| 12 | 102.95 | 4.85 | 36 | 114.40 | 12.31 |
| 13 | 103.38 | 5.12 | 37 | 115.03 | 12.67 |
| 14 | 103.81 | 5.38 | 38 | 115.69 | 13.03 |
| 15 | 104.24 | 5.63 | 39 | 116.38 | 13.39 |
| 16 | 104.68 | 5.88 | 40 | 117.06 | 13.74 |
| 17 | 105.12 | 6.13 | 41 | 117.91 | 14.10 |
| 18 | 105.57 | 6.39 | 42 | 118.70 | 14.46 |
| 19 | 106.04 | 6.65 | 43 | 119.51 | 14.82 |
| 20 | 106.52 | 6.91 | 44 | 120.37 | 15.18 |
| 21 | 106.80 | 7.16 | 45 | 121.24 | 15.54 |
| 22 | 107.02 | 7.40 | 46 | 122.05 | 15.88 |
| 23 | 107.40 | 7.67 | 47 | 122.88 | 16.23 |
| 24 | 107.80 | 7.96 | 48 | 123.68 | 16.56 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ค) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์คอนกรีต

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 105.66 | 4.83 |
| 2 | 100.19 | 0.39 | 26 | 105.91 | 5.04 |
| 3 | 100.38 | 0.59 | 27 | 106.18 | 5.25 |
| 4 | 100.57 | 0.79 | 28 | 106.45 | 5.47 |
| 5 | 100.78 | 0.99 | 29 | 106.75 | 5.69 |
| 6 | 100.98 | 1.18 | 30 | 107.08 | 5.91 |
| 7 | 101.20 | 1.37 | 31 | 107.41 | 6.14 |
| 8 | 101.42 | 1.55 | 32 | 107.75 | 6.38 |
| 9 | 101.65 | 1.72 | 33 | 108.09 | 6.61 |
| 10 | 101.89 | 1.90 | 34 | 108.45 | 6.83 |
| 11 | 102.11 | 2.07 | 35 | 108.81 | 7.05 |
| 12 | 102.35 | 2.25 | 36 | 109.18 | 7.26 |
| 13 | 102.59 | 2.43 | 37 | 109.55 | 7.48 |
| 14 | 102.84 | 2.62 | 38 | 109.94 | 7.69 |
| 15 | 103.09 | 2.80 | 39 | 110.34 | 7.90 |
| 16 | 103.35 | 3.00 | 40 | 110.73 | 8.09 |
| 17 | 103.62 | 3.20 | 41 | 111.15 | 8.28 |
| 18 | 103.90 | 3.40 | 42 | 111.66 | 8.47 |
| 19 | 104.13 | 3.60 | 43 | 112.19 | 8.66 |
| 20 | 104.37 | 3.80 | 44 | 112.72 | 8.84 |
| 21 | 104.61 | 4.00 | 45 | 113.26 | 9.02 |
| 22 | 104.86 | 4.20 | 46 | 113.81 | 9.19 |
| 23 | 105.12 | 4.40 | 47 | 114.34 | 9.37 |
| 24 | 105.39 | 4.62 | 48 | 114.89 | 9.54 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ง) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์เหล็ก

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 104.10 | 8.18 |
| 2 | 100.16 | 0.96 | 26 | 104.27 | 8.48 |
| 3 | 100.33 | 1.35 | 27 | 104.44 | 8.77 |
| 4 | 100.48 | 1.70 | 28 | 104.60 | 9.07 |
| 5 | 100.62 | 2.02 | 29 | 104.77 | 9.35 |
| 6 | 100.74 | 2.32 | 30 | 104.94 | 9.64 |
| 7 | 100.86 | 2.61 | 31 | 105.10 | 9.92 |
| 8 | 101.00 | 2.90 | 32 | 105.27 | 10.20 |
| 9 | 101.17 | 3.20 | 33 | 105.45 | 10.47 |
| 10 | 101.36 | 3.50 | 34 | 105.61 | 10.71 |
| 11 | 101.56 | 3.80 | 35 | 105.77 | 10.94 |
| 12 | 101.77 | 4.12 | 36 | 105.93 | 11.14 |
| 13 | 101.99 | 4.43 | 37 | 106.07 | 11.34 |
| 14 | 102.18 | 4.76 | 38 | 106.21 | 11.51 |
| 15 | 102.37 | 5.08 | 39 | 106.37 | 11.65 |
| 16 | 102.55 | 5.40 | 40 | 106.54 | 11.77 |
| 17 | 102.72 | 5.72 | 41 | 106.72 | 11.86 |
| 18 | 102.87 | 6.03 | 42 | 106.89 | 11.94 |
| 19 | 103.05 | 6.35 | 43 | 107.09 | 12.02 |
| 20 | 103.23 | 6.66 | 44 | 107.42 | 12.09 |
| 21 | 103.40 | 6.97 | 45 | 107.80 | 12.15 |
| 22 | 103.57 | 7.27 | 46 | 108.23 | 12.21 |
| 23 | 103.74 | 7.58 | 47 | 108.70 | 12.27 |
| 24 | 103.92 | 7.88 | 48 | 109.26 | 12.33 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(จ) ดัชนีราคากระเบื้องและวัสดุประกอบ

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 102.87 | 2.99 |
| 2 | 100.09 | 0.23 | 26 | 103.04 | 3.13 |
| 3 | 100.18 | 0.37 | 27 | 103.22 | 3.27 |
| 4 | 100.27 | 0.49 | 28 | 103.40 | 3.41 |
| 5 | 100.36 | 0.60 | 29 | 103.60 | 3.55 |
| 6 | 100.45 | 0.71 | 30 | 103.80 | 3.70 |
| 7 | 100.55 | 0.82 | 31 | 104.03 | 3.85 |
| 8 | 100.65 | 0.92 | 32 | 104.25 | 4.01 |
| 9 | 100.75 | 1.03 | 33 | 104.49 | 4.17 |
| 10 | 100.85 | 1.14 | 34 | 104.73 | 4.33 |
| 11 | 100.96 | 1.25 | 35 | 104.99 | 4.50 |
| 12 | 101.07 | 1.36 | 36 | 105.25 | 4.68 |
| 13 | 101.18 | 1.47 | 37 | 105.51 | 4.86 |
| 14 | 101.30 | 1.59 | 38 | 105.78 | 5.03 |
| 15 | 101.41 | 1.71 | 39 | 106.06 | 5.20 |
| 16 | 101.53 | 1.83 | 40 | 106.35 | 5.35 |
| 17 | 101.66 | 1.95 | 41 | 106.64 | 5.50 |
| 18 | 101.79 | 2.07 | 42 | 106.94 | 5.64 |
| 19 | 101.93 | 2.20 | 43 | 107.24 | 5.78 |
| 20 | 102.07 | 2.33 | 44 | 107.55 | 5.91 |
| 21 | 102.22 | 2.46 | 45 | 107.86 | 6.05 |
| 22 | 102.37 | 2.59 | 46 | 108.18 | 6.18 |
| 23 | 102.53 | 2.72 | 47 | 108.52 | 6.31 |
| 24 | 102.70 | 2.85 | 48 | 108.86 | 6.44 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ฉ) ดัชนีราคาวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 105.04 | 3.50 |
| 2 | 100.19 | 0.29 | 26 | 105.29 | 3.65 |
| 3 | 100.39 | 0.46 | 27 | 105.55 | 3.82 |
| 4 | 100.59 | 0.60 | 28 | 105.82 | 3.98 |
| 5 | 100.80 | 0.74 | 29 | 106.05 | 4.15 |
| 6 | 101.01 | 0.88 | 30 | 106.29 | 4.32 |
| 7 | 101.22 | 1.02 | 31 | 106.49 | 4.50 |
| 8 | 101.44 | 1.16 | 32 | 106.71 | 4.67 |
| 9 | 101.66 | 1.30 | 33 | 106.93 | 4.84 |
| 10 | 101.88 | 1.45 | 34 | 107.17 | 5.01 |
| 11 | 102.06 | 1.57 | 35 | 107.41 | 5.18 |
| 12 | 102.24 | 1.70 | 36 | 107.66 | 5.35 |
| 13 | 102.43 | 1.82 | 37 | 107.92 | 5.52 |
| 14 | 102.64 | 1.95 | 38 | 108.18 | 5.68 |
| 15 | 102.86 | 2.08 | 39 | 108.46 | 5.85 |
| 16 | 103.05 | 2.21 | 40 | 108.71 | 6.01 |
| 17 | 103.26 | 2.34 | 41 | 108.97 | 6.18 |
| 18 | 103.47 | 2.48 | 42 | 109.24 | 6.34 |
| 19 | 103.67 | 2.62 | 43 | 109.51 | 6.50 |
| 20 | 103.88 | 2.76 | 44 | 109.79 | 6.66 |
| 21 | 104.10 | 2.90 | 45 | 110.09 | 6.82 |
| 22 | 104.33 | 3.04 | 46 | 110.39 | 6.98 |
| 23 | 104.56 | 3.19 | 47 | 110.70 | 7.14 |
| 24 | 104.80 | 3.34 | 48 | 111.02 | 7.30 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ซ) ดัชนีราคาเครื่องสุขภัณฑ์

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 100.19 | 2.68 |
| 2 | 100.00 | 0.33 | 26 | 100.23 | 2.75 |
| 3 | 99.99 | 0.50 | 27 | 100.27 | 2.82 |
| 4 | 99.97 | 0.66 | 28 | 100.31 | 2.89 |
| 5 | 99.97 | 0.80 | 29 | 100.35 | 2.96 |
| 6 | 99.96 | 0.94 | 30 | 100.39 | 3.03 |
| 7 | 99.96 | 1.07 | 31 | 100.42 | 3.10 |
| 8 | 99.96 | 1.18 | 32 | 100.46 | 3.18 |
| 9 | 99.97 | 1.30 | 33 | 100.44 | 3.25 |
| 10 | 99.98 | 1.40 | 34 | 100.47 | 3.32 |
| 11 | 100.00 | 1.51 | 35 | 100.51 | 3.39 |
| 12 | 100.01 | 1.62 | 36 | 100.54 | 3.45 |
| 13 | 100.03 | 1.72 | 37 | 100.57 | 3.52 |
| 14 | 100.05 | 1.81 | 38 | 100.60 | 3.58 |
| 15 | 100.07 | 1.90 | 39 | 100.63 | 3.65 |
| 16 | 100.08 | 1.99 | 40 | 100.78 | 3.70 |
| 17 | 100.08 | 2.08 | 41 | 100.93 | 3.75 |
| 18 | 100.08 | 2.16 | 42 | 101.07 | 3.79 |
| 19 | 100.08 | 2.24 | 43 | 101.22 | 3.83 |
| 20 | 100.08 | 2.31 | 44 | 101.36 | 3.86 |
| 21 | 100.08 | 2.39 | 45 | 101.51 | 3.88 |
| 22 | 100.07 | 2.47 | 46 | 101.65 | 3.90 |
| 23 | 100.11 | 2.54 | 47 | 101.78 | 3.92 |
| 24 | 100.15 | 2.61 | 48 | 101.92 | 3.93 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ซ) ดัชนีราคาอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 103.65 | 2.63 |
| 2 | 100.12 | 0.28 | 26 | 103.86 | 2.77 |
| 3 | 100.23 | 0.42 | 27 | 104.08 | 2.91 |
| 4 | 100.34 | 0.54 | 28 | 104.29 | 3.05 |
| 5 | 100.46 | 0.65 | 29 | 104.52 | 3.20 |
| 6 | 100.60 | 0.74 | 30 | 104.75 | 3.35 |
| 7 | 100.73 | 0.83 | 31 | 104.98 | 3.51 |
| 8 | 100.87 | 0.91 | 32 | 105.23 | 3.68 |
| 9 | 101.01 | 0.99 | 33 | 105.48 | 3.84 |
| 10 | 101.16 | 1.07 | 34 | 105.73 | 4.02 |
| 11 | 101.30 | 1.15 | 35 | 106.00 | 4.19 |
| 12 | 101.44 | 1.23 | 36 | 106.27 | 4.36 |
| 13 | 101.59 | 1.31 | 37 | 106.55 | 4.52 |
| 14 | 101.74 | 1.40 | 38 | 106.83 | 4.67 |
| 15 | 101.89 | 1.50 | 39 | 107.11 | 4.82 |
| 16 | 102.04 | 1.59 | 40 | 107.40 | 4.97 |
| 17 | 102.20 | 1.69 | 41 | 107.70 | 5.12 |
| 18 | 102.36 | 1.80 | 42 | 108.00 | 5.28 |
| 19 | 102.53 | 1.91 | 43 | 108.31 | 5.43 |
| 20 | 102.70 | 2.02 | 44 | 108.63 | 5.58 |
| 21 | 102.88 | 2.13 | 45 | 108.96 | 5.74 |
| 22 | 103.06 | 2.25 | 46 | 109.29 | 5.89 |
| 23 | 103.25 | 2.38 | 47 | 109.63 | 6.04 |
| 24 | 103.45 | 2.50 | 48 | 109.98 | 6.19 |

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง กับระยะเวลา

(ฌ) ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

| ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 25 | 102.26 | 2.79 |
| 2 | 100.11 | 0.61 | 26 | 102.36 | 2.86 |
| 3 | 100.21 | 0.86 | 27 | 102.46 | 2.94 |
| 4 | 100.31 | 1.03 | 28 | 102.53 | 3.02 |
| 5 | 100.41 | 1.17 | 29 | 102.60 | 3.09 |
| 6 | 100.51 | 1.29 | 30 | 102.68 | 3.16 |
| 7 | 100.61 | 1.39 | 31 | 102.77 | 3.24 |
| 8 | 100.71 | 1.48 | 32 | 102.87 | 3.31 |
| 9 | 100.81 | 1.58 | 33 | 102.97 | 3.38 |
| 10 | 100.91 | 1.67 | 34 | 103.08 | 3.46 |
| 11 | 101.00 | 1.74 | 35 | 103.19 | 3.53 |
| 12 | 101.08 | 1.81 | 36 | 103.30 | 3.60 |
| 13 | 101.20 | 1.88 | 37 | 103.42 | 3.67 |
| 14 | 101.31 | 1.95 | 38 | 103.54 | 3.73 |
| 15 | 101.38 | 2.02 | 39 | 103.72 | 3.80 |
| 16 | 101.47 | 2.09 | 40 | 103.91 | 3.86 |
| 17 | 101.57 | 2.17 | 41 | 104.11 | 3.93 |
| 18 | 101.67 | 2.25 | 42 | 104.30 | 3.99 |
| 19 | 101.77 | 2.33 | 43 | 104.56 | 4.04 |
| 20 | 101.87 | 2.41 | 44 | 104.83 | 4.09 |
| 21 | 101.94 | 2.49 | 45 | 105.11 | 4.13 |
| 22 | 102.01 | 2.56 | 46 | 105.36 | 4.16 |
| 23 | 102.09 | 2.64 | 47 | 105.60 | 4.19 |
| 24 | 102.18 | 2.71 | 48 | 105.85 | 4.22 |

ตารางที่ ก-5 รายชื่อโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง

| ลำดับ | งานก่อสร้างถนนลาดยางสาย | อำเภอ | จังหวัด | มูลค่าต้นทุนงานทาง (บาท) | ระยะเวลา (วัน) | ระยะทาง (ก.ม.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ตลาดเขต - หนองปลิง - ห้วยยาง | กิ่งอำเภอกระเจา | กาญจนบุรี | 15,334,106 | 290 | 7.899 |
| 2 | บ้านคา - วังครก - หนองไผ่ป่า | สวนผึ้ง | ราชบุรี | 17,601,896 | 300 | 8.145 |
| 3 | สะบ้าย้อย - ทุ่งพอ - คูหา | สะบ้าย้อย | สงขลา | 12,999,839 | 290 | 5.850 |
| 4 | หนองฉาง - ทาชะอม | หนองฉาง | อุทัยธานี | 14,395,283 | 310 | 6.513 |
| 5 | บ้านโคกพัฒนา ม.5 | หนองไผ่ | เพชรบูรณ์ | 11,174,040 | 340 | 7.044 |
| 6 | วังน้ำเย็น -ตาหลังใน | วังน้ำเย็น | สระแก้ว | 14,303,897 | 300 | 4.390 |
| 7 | วัดสง่างาม - บ้านปากคลอง - บ้านไผ่น้อย | เมือง | ปราจีนบุรี | 10,920,399 | 380 | 2.725 |
| 8 | ตลาดร่วมใจพัฒนา | สามพราน | นครปฐม | 4,664,440 | 380 | 1.075 |
| 9 | สายหนองหญ้าปล้อง-บ้านมรสวบ | บางสะพาน | ประจวบคีรีขันธ์ | 13,905,163 | 400 | 6.000 |
| 10 | บ้านโคกมะกอก หมู่1,2 ต.ดงขี้เหล็ก | เมือง | ปราจีนบุรี | 15,151,233 | 380 | 4.850 |
| 11 | กำแพงแสน - รางมัน - หนองจิก | กำแพงแสน | นครปฐม | 11,955,251 | 400 | 4.661 |
| 12 | บ้านน้ำป่า - วังหนองแก | บ้านหมี่ | ลพบุรี | 10,096,772 | 380 | 5.365 |
| 13 | สายทางหลวง 408 | สิงหนคร | สงขลา | 10,191,996 | 400 | 2.964 |
| 14 | ควนเนียง-ห้วยเล็ก | บางเหรียง | สงขลา | 9,965,997 | 380 | 3.362 |
| 15 | สุขาภิบาลย่านดินแดง-บ้านเมรัย | พระแสง | สุราษฎร์ธานี | 10,066,789 | 380 | 3.900 |
| 16 | วังม่วง - ปากน้ำ - หนองกรวด | วังม่วง | สระบุรี | 11,299,620 | 400 | 5.625 |
| 17 | บ้านเกาะจัน - บ้ารกระเสาะ | มายอ | ปัตตานี | 9,477,559 | 380 | 3.825 |
| 18 | บ้านท่าแซ - บ้านหาร | หาดใหญ่ | สงขลา | 5,507,443 | 380 | 2.050 |
| 19 | บ้านจันเรียน หมู่2 ต.ลิดล-บ้านตาสา | เมือง | ยะลา | 3,286,383 | 380 | 1.300 |
| 20 | ตลาดห้วยปริก-บ้านคลองสาย | ฉวาง | นครศรีธรรมราช | 10,127,370 | 400 | 3.500 |
| 21 | หัวไทร-บ้านเขาหัวไทร บ้านไร่ | หัวไทร | นครศรีธรรมราช | 8,513,309 | 380 | 2.563 |
| 22 | บ้านซุมขลิง ต.กะหรอ | พรหมคีรี | นครศรีธรรมราช | 7,561,510 | 380 | 2.975 |
| 23 | ค่าย วชิราวุธ-บ้านบ่อโพธิ์ | เมือง | นครศรีธรรมราช | 9,757,193 | 380 | 3.275 |
| 24 | ทางเข้ารพ.จุฬาภรณ์ | จุฬาภรณ์ | นครศรีธรรมราช | 4,724,330 | 380 | 2.339 |
| 25 | บ้านกือแต หมู่1 ต.ยะหา ต.บาดงยซิแน | ยะหา | ยะลา | 13,620,270 | 400 | 5.589 |
| 26 | เชื่อมทางหลวงจังหวัดหมานเลข4013 | เมือง | นครศรีธรรมราช | 22,630,795 | 400 | 3.546 |

ตารางที่ ก-5 รายชื่อโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง

| ลำดับ | งานก่อสร้างถนนลาดยางสาย | อำเภอ | จังหวัด | มูลค่าต้นทุนงานทาง (บาท) | ระยะเวลา (วัน) | ระยะทาง (ก.ม.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | บ้านกม.21 -บ้าน กม.17 หมู่6 | เบตง | ยะลา | 3,387,961 | 380 | 1.750 |
| 28 | บ้านบาลูกา - กูวา - ตือมายู | แว้ง | นราธิวาส | 8,408,783 | 400 | 3.580 |
| 29 | บ้านทุ่งปรือ-โคกยาง ต.พรุเตียว | เหนือคลอง | กระบี่ | 3,682,777 | 380 | 2.000 |
| 30 | บางอ้อ - ตอนยอ ต.บางอ้อ | บ้านนา | นครนายก | 2,796,735 | 380 | 1.400 |
| 31 | บ้านบึก-บ้านศรีไพรวัลย์ | พุนพิน | สุราษฎร์ธานี | 13,060,952 | 380 | 5.100 |
| 32 | สุขาภิบาลย่านดินแดง-บ้านเมรัย | พระแสง | สุราษฎร์ธานี | 10,066,789 | 380 | 3.900 |
| 33 | ต.อรัญคามวารี-ต.เคียนซา | เคียนซา | สุราษฎร์ธานี | 4,650,289 | 400 | 2.000 |
| 34 | ควนเนียง-เกาะใหญ่ ต.รัตภูมิ | บางเหรียง | สงขลา | 9,965,997 | 380 | 3.362 |
| 35 | ทางหลวง 408(บ้านชิงโค) รพ.สิงหนคร-บ้านธรรมโฆษณ์ | สิงหนคร | สงขลา | 10,191,966 | 400 | 2.963 |
| 36 | สายหัววัง -มาบเตย (ตอนที่2) | ระโนด | สงขลา | 10,747,656 | 400 | 3.864 |
| 37 | สายหารจีนเค้า-ไสใหญ่ (ตง.2017) | ห้วยยอด | ตรัง | 10,962,316 | 400 | 5.000 |
| 38 | หมู่ 1,5,6,7,10 ต.คู้สลอด | ลาดบัวหลวง | พระนครศรีอยุธยา | 8,348,000 | 400 | 5.339 |
| 39 | วัดโพธิ์แทน-คลอง14 | องครักษ์ | นครนายก | 7,096,944 | 380 | 2.097 |
| 40 | ดอนเจริญ-ลำบัวลอย | เมือง | นครนายก | 3,039,212 | 380 | 1.200 |
| 41 | สายทรงธรรม- ทรายมูล | พนัสนิคม | ชลบุรี | 8,562,783 | 380 | 4.175 |
| 42 | หัวกระสังข์-หนองปรือ-หนองแสง | พนมสารคาม | ฉะเชิงเทรา | 9,147,700 | 400 | 3.500 |
| 43 | เกษมราฎร์พัฒนา ตอนที่2 ตอนที่3 | เมือง | ฉะเชิงเทรา | 7,497,665 | 380 | 2.975 |
| 44 | แยกเข้าวัดบางสาย-บ้านบางขวาง | บางน้ำเปรี้ยว | ฉะเชิงเทรา | 10,898,000 | 400 | 4.338 |
| 45 | บางซ้าย - บ้านม่วงเตี้ย | โพธิ์ทอง | อ่างทอง | 3,537,004 | 380 | 1.714 |
| 46 | บ้านธรรมเสนใหม่ | โพธาราม | ราชบุรี | 3,134,652 | 380 | 1.050 |
| 47 | สายแยก 36-คุ้งตารา | ศรีราชา | ชลบุรี | 8,860,970 | 400 | 4.500 |
| 48 | แยกถนน รพช.สายสัตตพรหม | พนัสนิคม | ชลบุรี | 9,312,894 | 380 | 3.400 |
| 49 | สายตรี -สายโท - สายเอก | พระพุทธบาท | สระบุรี | 6,421,374 | 400 | 5.000 |
| 50 | เลียบคลองบางแก้วฟ้า | นครชัยศรี | นครปฐม | 7,136,631 | 400 | 3.650 |
| 51 | เลียบคลองไชยขันธ์ | นครชัยศรี | นครปฐม | 6,967,043 | 400 | 3.475 |
| 52 | วัดมณีวงศ์ - บ้านยางตาล ต.มัทรี | เมือง | นครสวรรค์ | 4,822,600 | 120 | 3.830 |
| 53 | บ้านวารีราชเดช- บ้านหนองศาลา | กุดชุม | ยโสธร | 9,398,866 | 210 | 5.935 |

ตารางที่ ก-5 รายชื่อโครงการก่อสร้างถนนลาดยาง

| ลำดับ | งานก่อสร้างถนนลาดยางสาย | อำเภอ | จังหวัด | มูลค่าต้นทุนงานทาง (บาท) | ระยะเวลา (วัน) | ระยะทาง (ก.ม.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 54 | บ้านหัวขัว- กิ่งอำเภอบึงบูรณ์ | | ศรีสะเกษ | 4,621,501 | 180 | 3.253 |
| 55 | บ้านโนนหัวนา ต.บุ่งคล้า - บ้านดอนกู่ | เมือง | ชัยภูมิ | 9,745,366 | 210 | 6.500 |
| 56 | หนองหมากแก้ว - บ้านโคกสว่าง | ปลาปาก | นครพนม | 7,261,789 | 210 | 5.406 |
| 57 | มะเฟือง หมู่1 - บ้านม่วงใต้ หมู่8 | พุทไธสง | บุรีรัมย์ | 7,910,386 | 210 | 6.438 |
| 58 | บ้านผาหลัก-บ้างปางส้าน | สองแคว | น่าน | 13,178,426 | 180 | 5.175 |
| 59 | บ้านรอซีดี | ลาดบัวหลวง | พระนครศรีอยุธยา | 6,850,000 | 180 | 4.188 |
| 60 | สายคลองวัว ม.2 ต.บางระกำ | นครชัยศรี | นครปฐม | 6,084,011 | 150 | 3.152 |
| 61 | บ้านพงมูซู - บ้านบลูกาฮีเล | รือเสาะ | นราธิวาส | 3,154,479 | 180 | 2.205 |
| 62 | บ้านบูเก๊ะตาโมง - บ้านบาโงไอซา | เจาะไอร้อง | นราธิวาส | 5,748,712 | 240 | 4.050 |
| 63 | บ้านประกอบ หมู่3 | นาทวี | สงขลา | 6,130,376 | 250 | 4.225 |
| 64 | บ้านหนองหญ้าปล้อง - บ้านใหม่พุน้ำร้อน | หนองหญ้าปล้อง | เพชรบุรี | 6,067,439 | 180 | 4.050 |
| 65 | บ้านสะเอ๊ะ - บ้านป่าหวัง กิ่งอำเภอปีนัง | บันนังสตา | ยะลา | 2,035,476 | 150 | 0.700 |
| 66 | แยกจากทางหลวงหมายเลข3328 -เข้าถ้ำไทรย้อย | เมือง | กาญจนบุรี | 9,832,785 | 240 | 5.130 |
| 67 | สายหมู่ 1,2,3 ต.บางหลับ | ปากเกร็ด | นนทบุรี | 4,193,424 | 180 | 1.801 |
| 68 | ปากคลอง 4 -วัดเจดีย์หอย | ลาดบัวหลวง | พระนครศรีอยุธยา | 6,746,760 | 240 | 4.761 |
| 69 | เลียบคลอง 8 | หนองเสือ | ปทุมธานี | 6,047,851 | 240 | 3.759 |
| 70 | หนองยาว ม.5 | เมือง | จันทบุรี | 9,894,648 | 300 | 3.695 |
| 71 | บ้านหนองปลิง - บ้านสมอทอง | ท่าชนะ | สุราษฎร์ธานี | 10,256,784 | 240 | 6.851 |
| 72 | เลียบชายหาดชลาลัย | ปะนาเระ | ปัตตานี | 3,254,117 | 240 | 2.892 |
| 73 | บ้านหมู่ 9,2,5,ต.ทุ่งลาน | คลองหอยโข่ง | สงขลา | 7,381,605 | 240 | 4.505 |
| 74 | บ้านควนกุฏ - บ้านค่ายไทย ต.ตำนาน | เมือง | พัทลุง | 5,902,447 | 230 | 2.773 |
| 75 | บ้านบอนหัวหมาก-ดอกเห็ด | เมือง | พัทลุง | 3,535,255 | 230 | 1.325 |
| 76 | บ้านเกาะไทร - หวนลางสาด | คลองท่อน | กระบี่ | 9,733,745 | 240 | 5.357 |
| 77 | ร่วมอุทิศ - ประชาร่วมใจ ต.คลองแห | หาดใหญ่ | สงขลา | 3,630,747 | 210 | 2.101 |
| 78 | บ้านกลาง - สนามบิน หมู่2 | หาดใหญ่ | สงขลา | 3,611,623 | 210 | 2.100 |
| 79 | ทางเข้าน้ำตกร้อยชั้นพันวัง อ.อ่าวลง | วังวิเศษ | ตรัง | 10,136,562 | 240 | 4.307 |

ตารางที่ ก-6 แสดงสัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้าง เทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด

| ลำดับ | จำนวนงวดงาน | มูลค่าวัสดุ (บาท) | สัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | หมวด 1 | หมวด 2 | หมวด 3 | หมวด 4 | หมวด 6 | หมวด 9 |
| 1 | 22 | 8,059,177 | 0.09 | 2.12 | 3.78 | 1.43 | 5.94 | 86.64 |
| 2 | 25 | 8,970,819 | 0.15 | 2.60 | 6.04 | 1.00 | 5.43 | 84.78 |
| 3 | 19 | 6,997,679 | 0.01 | 0.90 | 1.31 | 1.29 | 0.14 | 96.35 |
| 4 | 19 | 7,137,436 | 0.01 | 2.70 | 5.76 | 2.43 | 5.38 | 83.72 |
| 5 | 22 | 5,582,099 | 0.09 | 3.73 | 6.20 | 1.61 | 7.58 | 80.79 |
| 6 | 16 | 6,896,630 | 0.01 | 1.43 | 3.80 | 2.86 | 3.84 | 88.06 |
| 7 | 10 | 6,969,476 | 0.05 | 1.40 | 4.00 | 1.28 | 2.31 | 90.96 |
| 8 | 10 | 2,499,243 | 0.04 | 6.70 | 19.75 | 2.44 | 2.59 | 68.48 |
| 9 | 19 | 8,425,264 | 0.03 | 1.43 | 4.54 | 0.48 | 4.15 | 89.37 |
| 10 | 16 | 9,313,816 | 0.05 | 2.55 | 4.32 | 1.44 | 3.11 | 87.09 |
| 11 | 15 | 4,513,742 | 0.04 | 1.24 | 2.70 | 2.40 | 6.17 | 87.45 |
| 12 | 17 | 5,487,897 | 0.20 | 3.79 | 7.95 | 1.58 | 5.62 | 80.86 |
| 13 | 10 | 5,389,248 | 0.17 | 2.73 | 6.14 | 0.88 | 3.33 | 86.75 |
| 14 | 13 | 6,323,621 | 0.12 | 2.36 | 5.44 | 2.91 | 3.10 | 86.07 |
| 15 | 16 | 5,863,598 | 0.19 | 3.32 | 11.50 | 0.76 | 3.98 | 80.25 |
| 16 | 16 | 6,225,768 | 0.05 | 1.11 | 2.82 | 0.22 | 5.14 | 90.66 |
| 17 | 12 | 5,479,273 | 0.06 | 1.80 | 3.64 | 1.76 | 4.22 | 88.52 |
| 18 | 10 | 3,451,494 | 0.03 | 2.34 | 6.72 | 0.81 | 3.58 | 86.52 |
| 19 | 10 | 2,150,550 | 0.02 | 2.22 | 6.05 | 16.64 | 3.53 | 71.54 |
| 20 | 13 | 5,687,922 | 0.14 | 2.65 | 5.87 | 0.67 | 3.61 | 87.06 |
| 21 | 10 | 6,294,123 | 0.05 | 1.06 | 2.64 | 0.51 | 2.34 | 93.40 |
| 22 | 10 | 3,882,760 | 0.12 | 2.21 | 5.32 | 1.70 | 4.46 | 86.19 |
| 23 | 10 | 5,539,739 | 0.07 | 1.84 | 5.22 | 0.57 | 3.53 | 88.77 |
| 24 | 9 | 2,836,861 | 0.16 | 1.37 | 3.17 | 0.82 | 4.70 | 89.78 |
| 25 | 16 | 7,846,818 | 0.13 | 3.31 | 9.59 | 0.64 | 4.60 | 81.73 |
| 26 | 15 | 14,103,678 | 0.01 | 0.5 | 1.19 | 0.17 | 4.62 | 93.51 |
| 27 | 9 | 2,279,778 | 0.05 | 1.55 | 3.71 | 1.46 | 4.67 | 88.56 |

ตารางที่ ก-6 แสดงสัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้าง เทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด

| ลำดับ | จำนวนงวดงาน | มูลค่าวัสดุ (บาท) | สัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | หมวด 1 | หมวด 2 | หมวด 3 | หมวด 4 | หมวด 6 | หมวด 9 |
| 28 | 13 | 5,761,485 | 0.07 | 1.59 | 3.45 | 1.88 | 6.23 | 86.78 |
| 29 | 9 | 2,140,613 | 0.05 | 0.97 | 2.72 | 2.06 | 5.42 | 88.78 |
| 30 | 10 | 1,155,153 | 0.11 | 0.38 | 0.62 | 0.96 | 7.19 | 90.74 |
| 31 | 16 | 7,536,290 | 0.07 | 2.04 | 5.07 | 0.57 | 3.34 | 88.91 |
| 32 | 16 | 5,863,578 | 0.19 | 3.32 | 11.50 | 0.74 | 3.99 | 80.26 |
| 33 | 10 | 2,615,518 | 0.29 | 2.16 | 4.84 | 2.69 | 4.44 | 85.58 |
| 34 | 13 | 6,374,823 | 0.12 | 2.55 | 6.30 | 2.88 | 3.08 | 85.07 |
| 35 | 10 | 6,414,455 | 0.14 | 2.30 | 5.16 | 0.73 | 2.80 | 88.87 |
| 36 | 10 | 5,503,079 | 0.04 | 1.34 | 3.69 | 0.80 | 4.07 | 90.06 |
| 37 | 16 | 6,462,068 | 0.03 | 0.87 | 2.20 | 0.75 | 4.50 | 91.65 |
| 38 | 17 | 3,358,231 | 0.43 | 4.41 | 4.18 | 4.36 | 8.39 | 78.23 |
| 39 | 10 | 4,230,462 | 0.02 | 1.13 | 2.62 | 0.94 | 2.96 | 92.33 |
| 40 | 9 | 1,225,351 | 0.03 | 0.29 | 0.82 | 0.00 | 5.71 | 93.15 |
| 41 | 13 | 6,055,071 | 0.05 | 0.76 | 4.84 | 1.18 | 4.08 | 89.09 |
| 42 | 13 | 5,419,465 | 0.08 | 2.60 | 6.06 | 0.77 | 3.16 | 87.33 |
| 43 | 10 | 4,462,453 | 0.02 | 1.14 | 2.52 | 2.39 | 3.98 | 89.95 |
| 44 | 13 | 4,806,077 | 0.00 | 4.27 | 6.02 | 0.12 | 3.81 | 85.78 |
| 45 | 10 | 1,895,951 | 0.03 | 5.25 | 9.60 | 1.56 | 5.35 | 78.21 |
| 46 | 5 | 1,589,117 | 0.04 | 1.76 | 4.31 | 1.88 | 4.12 | 87.89 |
| 47 | 13 | 5,708,368 | 0.18 | 2.39 | 2.57 | 2.63 | 4.74 | 87.49 |
| 48 | 10 | 5,084,446 | 0.10 | 2.24 | 5.32 | 0.75 | 3.93 | 87.66 |
| 49 | 16 | 2,876,430 | 0.10 | 4.84 | 10.21 | 0.89 | 8.33 | 75.63 |
| 50 | 13 | 2,685,340 | 0.03 | 2.21 | 3.41 | 0.70 | 5.53 | 88.12 |
| 51 | 11 | 2,921,518 | 0.02 | 7.13 | 11.20 | 2.40 | 4.91 | 74.34 |
| 52 | 13 | 2,987,315 | 0.22 | 3.73 | 6.16 | 6.38 | 6.75 | 76.76 |
| 53 | 26 | 5,537,662 | 0.03 | 2.20 | 2.44 | 1.14 | 6.14 | 88.05 |
| 54 | 19 | 2,480,863 | 0.05 | 3.17 | 3.27 | 0.35 | 7.46 | 85.70 |
| 55 | 34 | 4,240,278 | 0.13 | 6.40 | 7.71 | 4.75 | 4.75 | 76.26 |

ตารางที่ ก-6 แสดงสัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้าง เทียบกับมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด

| ลำดับ | จำนวนงวดงาน | มูลค่าวัสดุ (บาท) | สัดส่วนวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | หมวด 1 | หมวด 2 | หมวด 3 | หมวด 4 | หมวด 6 | หมวด 9 |
| 56 | 31 | 3,939,303 | 0.02 | 1.87 | 1.18 | 0.63 | 5.10 | 91.20 |
| 57 | 29 | 3,734,525 | 0.03 | 1.67 | 1.29 | 0.33 | 6.95 | 89.73 |
| 58 | 35 | 5,897,365 | 0.05 | 2.09 | 2.36 | 26.62 | 5.20 | 63.68 |
| 59 | 14 | 3,238,543 | 0.26 | 9.35 | 6.56 | 2.60 | 5.68 | 75.55 |
| 60 | 10 | 3,501,344 | 0.16 | 1.24 | 1.36 | 1.10 | 5.50 | 90.64 |
| 61 | 7 | 1,891,768 | 0.05 | 1.45 | 2.14 | 2.04 | 6.87 | 87.45 |
| 62 | 17 | 3,319,863 | 0.08 | 5.13 | 6.82 | 3.31 | 7.15 | 77.51 |
| 63 | 21 | 3,049,692 | 0.12 | 2.19 | 2.73 | 0.82 | 5.21 | 88.93 |
| 64 | 23 | 3,042,870 | 0.10 | 4.96 | 6.26 | 1.34 | 5.17 | 82.17 |
| 65 | 10 | 808,892 | 0.18 | 5.11 | 6.93 | 1.00 | 5.03 | 81.75 |
| 66 | 16 | 5,384,716 | 0.14 | 3.37 | 4.44 | 1.09 | 0.19 | 90.77 |
| 67 | 6 | 1,762,170 | 0.34 | 1.39 | 2.18 | 4.60 | 3.83 | 87.66 |
| 68 | 15 | 3,286,356 | 0.05 | 0.26 | 0.00 | 7.11 | 8.43 | 84.15 |
| 69 | 12 | 3,240,547 | 0.05 | 7.80 | 6.31 | 0.70 | 6.07 | 79.07 |
| 70 | 12 | 4,692,063 | 0.06 | 1.64 | 2.69 | 4.12 | 4.67 | 86.82 |
| 71 | 21 | 5,489,609 | 0.05 | 3.14 | 4.03 | 2.80 | 6.28 | 83.70 |
| 72 | 9 | 1,996,153 | 0.53 | 2.58 | 3.27 | 2.40 | 6.92 | 84.30 |
| 73 | 15 | 4,243,889 | 0.03 | 1.85 | 2.64 | 1.81 | 5.07 | 88.60 |
| 74 | 7 | 4,073,570 | 0.08 | 2.92 | 5.12 | 5.92 | 3.97 | 81.99 |
| 75 | 15 | 2,270,076 | 0.04 | 2.27 | 3.14 | 2.95 | 4.39 | 87.21 |
| 76 | 17 | 5,866,813 | 0.10 | 4.61 | 5.05 | 1.28 | 4.11 | 84.85 |
| 77 | 7 | 2,199,687 | 0.10 | 4.18 | 4.88 | 1.43 | 4.33 | 85.08 |
| 78 | 7 | 2,133,462 | 0.05 | 3.05 | 3.29 | 4.70 | 4.55 | 84.36 |
| 79 | 8 | 5,764,256 | 0.42 | 3.74 | 5.98 | 1.11 | 4.39 | 84.36 |
| | | ค่าเฉลี่ย | 0.10 | 2.69 | 4.79 | 2.28 | 4.76 | 85.37 |

ตารางที่ ก-7 แสดงค่า PC $\sigma_{PC}$ ค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุ และ ค่าความผันผวนของแต่ละโครงการ

| ลำดับ | มูลค่างานต้นทุน (บาท) | มูลค่าวัสดุ (บาท) | PC | $\sigma_{PC}$ | EC = PC+1.282($\sigma_{PC}$) | ค่าความผันผวน | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | เป็นมูลค่า (บาท) | เทียบกับค่าวัสดุ | เทียบกับค่างานต้นทุน |
| 1 | 15,334,106 | 8,059,177 | 8,122,897 | 29,246 | 8,160,390 | 101,213 | 1.26% | 0.66% |
| 2 | 17,601,896 | 8,970,819 | 9,028,735 | 28,443 | 9,065,199 | 94,380 | 1.05% | 0.54% |
| 3 | 12,999,839 | 6,997,679 | 7,041,946 | 31,371 | 7,082,164 | 84,485 | 1.21% | 0.65% |
| 4 | 14,395,283 | 7,137,436 | 7,191,072 | 28,517 | 7,227,630 | 90,195 | 1.26% | 0.63% |
| 5 | 11,174,040 | 5,582,099 | 5,632,620 | 20,984 | 5,659,521 | 77,422 | 1.39% | 0.69% |
| 6 | 14,303,897 | 6,896,630 | 6,943,065 | 29,664 | 6,981,093 | 84,463 | 1.22% | 0.59% |
| 7 | 10,920,399 | 6,969,476 | 7,020,288 | 31,150 | 7,060,222 | 90,746 | 1.30% | 0.83% |
| 8 | 4,664,440 | 2,499,243 | 2,526,633 | 14,149 | 2,544,772 | 45,529 | 1.82% | 0.98% |
| 9 | 13,905,163 | 8,425,264 | 8,500,127 | 29,376 | 8,537,787 | 112,523 | 1.34% | 0.81% |
| 10 | 15,151,233 | 9,313,816 | 9,399,900 | 43,332 | 9,455,452 | 141,635 | 1.52% | 0.93% |
| 11 | 11,955,251 | 4,513,742 | 4,563,949 | 23,092 | 4,593,552 | 79,810 | 1.77% | 0.67% |
| 12 | 10,096,772 | 5,487,897 | 5,539,404 | 21,269 | 5,566,672 | 78,775 | 1.44% | 0.78% |
| 13 | 10,191,996 | 5,389,248 | 5,444,500 | 30,278 | 5,483,316 | 94,068 | 1.75% | 0.92% |
| 14 | 9,965,997 | 6,323,621 | 6,378,990 | 29,094 | 6,416,289 | 92,668 | 1.47% | 0.93% |
| 15 | 10,066,789 | 5,863,598 | 5,917,404 | 25,632 | 5,950,264 | 86,666 | 1.48% | 0.86% |
| 16 | 11,299,620 | 6,225,768 | 6,284,203 | 25,302 | 6,316,640 | 90,872 | 1.46% | 0.80% |
| 17 | 9,477,559 | 5,479,273 | 5,528,707 | 31,026 | 5,568,482 | 89,209 | 1.63% | 0.94% |
| 18 | 5,507,443 | 3,451,494 | 3,482,713 | 18,721 | 3,506,713 | 55,219 | 1.60% | 1.00% |
| 19 | 3,286,383 | 2,150,550 | 2,174,020 | 18,478 | 2,197,709 | 47,159 | 2.19% | 1.43% |
| 20 | 10,127,370 | 5,687,922 | 5,738,915 | 27,597 | 5,774,294 | 86,372 | 1.52% | 0.85% |
| 21 | 8,513,309 | 6,294,123 | 6,336,478 | 30,758 | 6,375,909 | 81,787 | 1.30% | 0.96% |
| 22 | 7,561,510 | 3,882,760 | 3,921,404 | 22,627 | 3,950,412 | 67,651 | 1.74% | 0.89% |
| 23 | 9,757,193 | 5,539,739 | 5,588,208 | 33,982 | 5,631,774 | 92,035 | 1.66% | 0.94% |
| 24 | 4,724,330 | 2,836,861 | 2,863,927 | 17,166 | 2,885,934 | 49,073 | 1.73% | 1.04% |
| 25 | 13,620,270 | 7,846,818 | 7,927,286 | 36,597 | 7,974,203 | 127,385 | 1.62% | 0.94% |
| 26 | 22,630,795 | 14,103,67 | 14,234,616 | 69,696 | 14,323,967 | 220,288 | 1.56% | 0.97% |

ตารางที่ ก-7 แสดงค่า PC $\sigma_{PC}$ ค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุ และ ค่าความผันผวนของแต่ละโครงการ

| ลำดับ | มูลค่างานต้นทุน (บาท) | มูลค่าวัสดุ (บาท) | PC | $\sigma_{PC}$ | EC = PC+1.282($\sigma_{PC}$) | ค่าความผันผวน | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | เป็นมูลค่า (บาท) | เทียบกับค่าวัสดุ | เทียบกับค่างานต้นทุน |
| 27 | 3,387,961 | 2,279,778 | 2,302,319 | 15,755 | 2,322,517 | 42,738 | 1.87% | 1.26% |
| 28 | 8,408,783 | 5,761,485 | 5,822,430 | 37,154 | 5,870,062 | 108,577 | 1.88% | 1.29% |
| 29 | 3,682,777 | 2,140,613 | 2,161,232 | 13,081 | 2,178,001 | 37,389 | 1.75% | 1.02% |
| 30 | 2,796,735 | 1,155,153 | 1,165,942 | 6,911 | 1,174,802 | 19,649 | 1.70% | 0.70% |
| 31 | 13,060,952 | 7,536,290 | 7,597,681 | 30,537 | 7,636,829 | 100,539 | 1.33% | 0.77% |
| 32 | 10,066,789 | 5,863,578 | 5,917,152 | 25,898 | 5,950,353 | 86,775 | 1.48% | 0.86% |
| 33 | 4,650,289 | 2,615,518 | 2,641,350 | 14,628 | 2,660,103 | 44,585 | 1.70% | 0.96% |
| 34 | 9,965,997 | 6,374,823 | 6,431,852 | 29,967 | 6,470,270 | 95,447 | 1.50% | 0.96% |
| 35 | 10,191,966 | 6,414,455 | 6,472,545 | 37,429 | 6,520,529 | 106,074 | 1.65% | 1.04% |
| 36 | 10,747,656 | 5,503,079 | 5,547,980 | 28,981 | 5,585,133 | 82,054 | 1.49% | 0.76% |
| 37 | 10,962,316 | 6,462,068 | 6,520,410 | 29,018 | 6,557,611 | 95,543 | 1.48% | 0.87% |
| 38 | 8,348,000 | 3,358,231 | 3,395,915 | 15,057 | 3,415,218 | 56,987 | 1.70% | 0.68% |
| 39 | 7,096,944 | 4,230,462 | 4,262,223 | 24,199 | 4,293,246 | 62,784 | 1.48% | 0.88% |
| 40 | 3,039,212 | 1,225,351 | 1,234,967 | 6,308 | 1,243,054 | 17,703 | 1.44% | 0.58% |
| 41 | 8,562,783 | 6,055,071 | 6,108,651 | 31,351 | 6,148,844 | 93,773 | 1.55% | 1.10% |
| 42 | 9,147,700 | 5,419,465 | 5,471,832 | 28,616 | 5,508,518 | 89,052 | 1.64% | 0.97% |
| 43 | 7,497,665 | 4,462,453 | 4,497,728 | 21,415 | 4,525,182 | 62,730 | 1.41% | 0.84% |
| 44 | 10,898,000 | 4,806,077 | 4,848,439 | 24,823 | 4,880,262 | 74,186 | 1.54% | 0.68% |
| 45 | 3,537,004 | 1,895,951 | 1,915,933 | 10,109 | 1,928,893 | 32,941 | 1.74% | 0.93% |
| 46 | 3,134,652 | 1,589,117 | 1,602,352 | 8,879 | 1,613,735 | 24,618 | 1.55% | 0.79% |
| 47 | 8,860,970 | 5,708,368 | 5,765,579 | 29,456 | 5,803,341 | 94,973 | 1.66% | 1.07% |
| 48 | 9,312,894 | 5,084,446 | 5,129,916 | 25,638 | 5,162,784 | 78,337 | 1.54% | 0.84% |
| 49 | 6,421,374 | 2,876,430 | 2,909,590 | 14,860 | 2,928,640 | 52,210 | 1.82% | 0.81% |
| 50 | 7,136,631 | 2,685,340 | 2,712,018 | 13,249 | 2,729,003 | 43,664 | 1.63% | 0.61% |
| 51 | 6,967,043 | 2,921,518 | 2,953,133 | 19,406 | 2,978,011 | 56,494 | 1.93% | 0.81% |
| 52 | 4,822,600 | 2,987,315 | 2,987,187 | 10,847 | 3,001,093 | 13,778 | 0.46% | 0.29% |
| 53 | 9,398,866 | 5,537,662 | 5,557,234 | 25,254 | 5,589,610 | 51,948 | 0.94% | 0.55% |
| 54 | 4,621,501 | 2,480,863 | 2,485,352 | 9,519 | 2,497,555 | 16,692 | 0.67% | 0.36% |

ตารางที่ ก-7 แสดงค่า PC $\sigma_{PC}$ ค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุ และ ค่าความผันผวนของแต่ละโครงการ

| ลำดับ | มูลค่างานต้นทุน (บาท) | มูลค่าวัสดุ (บาท) | PC | $\sigma_{PC}$ | EC = PC+1.282($\sigma_{PC}$) | ค่าความผันผวน | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | เป็นมูลค่า (บาท) | เทียบกับค่าวัสดุ | เทียบกับค่างานต้นทุน |
| 55 | 9,745,366 | 4,240,278 | 4,254,648 | 13,754 | 4,272,280 | 32,002 | 0.75% | 0.33% |
| 56 | 7,261,789 | 3,939,303 | 3,953,325 | 13,100 | 3,970,119 | 30,816 | 0.78% | 0.42% |
| 57 | 7,910,386 | 3,734,525 | 3,746,304 | 10,993 | 3,760,396 | 25,870 | 0.69% | 0.33% |
| 58 | 13,178,426 | 5,897,365 | 5,918,391 | 45,204 | 5,976,343 | 78,979 | 1.34% | 0.60% |
| 59 | 6,850,000 | 3,238,543 | 3,247,505 | 12,856 | 3,263,987 | 25,443 | 0.79% | 0.37% |
| 60 | 6,084,011 | 3,501,344 | 3,506,274 | 13,203 | 3,523,200 | 21,855 | 0.62% | 0.36% |
| 61 | 3,154,479 | 1,891,768 | 1,896,563 | 10,610 | 1,910,165 | 18,397 | 0.97% | 0.58% |
| 62 | 5,748,712 | 3,319,863 | 3,334,200 | 11,515 | 3,348,962 | 29,099 | 0.88% | 0.51% |
| 63 | 6,130,376 | 3,049,692 | 3,064,776 | 10,356 | 3,078,052 | 28,360 | 0.93% | 0.46% |
| 64 | 6,067,439 | 3,042,870 | 3,052,282 | 11,498 | 3,067,022 | 24,152 | 0.79% | 0.40% |
| 65 | 2,035,476 | 808,892 | 809,765 | 3,010 | 813,624 | 4,732 | 0.59% | 0.23% |
| 66 | 9,832,785 | 5,384,716 | 5,406,630 | 19,292 | 5,431,362 | 46,646 | 0.87% | 0.47% |
| 67 | 4,193,424 | 1,762,170 | 1,766,628 | 7,709 | 1,776,510 | 14,340 | 0.81% | 0.34% |
| 68 | 6,746,760 | 3,286,356 | 3,303,725 | 14,193 | 3,321,920 | 35,564 | 1.08% | 0.53% |
| 69 | 6,047,851 | 3,240,547 | 3,256,976 | 14,184 | 3,275,161 | 34,614 | 1.07% | 0.57% |
| 70 | 9,894,648 | 4,692,063 | 4,725,446 | 24,318 | 4,756,621 | 64,558 | 1.38% | 0.65% |
| 71 | 10,256,784 | 5,489,609 | 5,517,270 | 17,471 | 5,539,668 | 50,059 | 0.91% | 0.49% |
| 72 | 3,254,117 | 1,996,153 | 2,006,751 | 9,836 | 2,019,361 | 23,208 | 1.16% | 0.71% |
| 73 | 7,381,605 | 4,243,889 | 4,264,957 | 19,858 | 4,290,415 | 46,526 | 1.10% | 0.63% |
| 74 | 5,902,447 | 4,073,570 | 4,091,708 | 24,639 | 4,123,295 | 49,725 | 1.22% | 0.84% |
| 75 | 3,535,255 | 2,270,076 | 2,279,992 | 14,023 | 2,297,969 | 27,892 | 1.23% | 0.79% |
| 76 | 9,733,745 | 5,866,813 | 5,895,643 | 24,520 | 5,927,078 | 60,264 | 1.03% | 0.62% |
| 77 | 3,630,747 | 2,199,68 | 2,206,757 | 12,073 | 2,222,235 | 22,548 | 1.03% | 0.62% |
| 78 | 3,811,623 | 2,133,46 | 2,141,132 | 10,922 | 2,155,134 | 21,672 | 1.02% | 0.57% |
| 79 | 10,136,562 | 5,764,25 | 5,789,477 | 31,515 | 5,829,880 | 65,623 | 1.14% | 0.65% |
| | | | | | | เฉลี่ย | 1.34% | 0.74% |

ตารางที่ ก-8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการกำหนดค่าความผันผวนจากสมการถดถอยเทียบกับค่าความผันผวนจากแบบจำลอง

| ลำดับ | มูลค่างานต้นทุน (บาท) | ระยะเวลา (วัน) | ระยะทาง (ก.ม.) | มูลค่าวัสดุ (บาท) | ค่าความผันผวน (บาท) | | ค่าความคลาดเคลื่อน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | แบบจำลอง | สมการถดถอย | บาท | % |
| 1 | 15,334,106 | 290 | 7.899 | 8,059,177 | 101,213 | 100,505 | -708 | -0.70 |
| 2 | 17,601,896 | 300 | 8.145 | 8,970,819 | 94,380 | 113,158 | 18,778 | 19.90 |
| 3 | 12,999,839 | 290 | 5.850 | 6,997,679 | 84,485 | 87,431 | 2,946 | 3.49 |
| 4 | 14,395,283 | 310 | 6.513 | 7,137,436 | 90,195 | 92,000 | 1,805 | 2.00 |
| 5 | 11,174,040 | 340 | 7.044 | 5,582,099 | 77,422 | 77,115 | -308 | -0.40 |
| 6 | 14,303,897 | 300 | 4.390 | 6,896,630 | 84,463 | 87,610 | 3,147 | 3.73 |
| 7 | 10,920,399 | 380 | 2.725 | 6,969,476 | 90,746 | 99,899 | 9,153 | 10.09 |
| 8 | 4,664,440 | 380 | 1.075 | 2,499,243 | 45,529 | 44,839 | -690 | -1.51 |
| 9 | 13,905,163 | 400 | 6.000 | 8,425,264 | 112,523 | 120,678 | 8,155 | 7.25 |
| 10 | 15,151,233 | 380 | 4.850 | 9,313,816 | 141,635 | 128,774 | -12,861 | -9.08 |
| 11 | 11,955,251 | 400 | 4.661 | 4,513,742 | 79,810 | 72,499 | -7,310 | -9.16 |
| 12 | 10,096,772 | 380 | 5.365 | 5,487,897 | 78,775 | 81,650 | 2,876 | 3.65 |
| 13 | 10,191,996 | 400 | 2.964 | 5,389,248 | 94,068 | 83,283 | -10,785 | -11.47 |
| 14 | 9,965,997 | 380 | 3.362 | 6,323,621 | 92,668 | 91,944 | -724 | -0.78 |
| 15 | 10,066,789 | 380 | 3.900 | 5,863,598 | 86,666 | 86,278 | -388 | -0.45 |
| 16 | 11,299,620 | 400 | 5.625 | 6,225,768 | 90,872 | 93,587 | 2,715 | 2.99 |
| 17 | 9,477,559 | 380 | 3.825 | 5,479,273 | 89,209 | 81,544 | -7,665 | -8.59 |
| 18 | 5,507,443 | 380 | 2.050 | 3,451,494 | 55,219 | 56,568 | 1,349 | 2.44 |
| 19 | 3,286,383 | 380 | 1.300 | 2,150,550 | 47,159 | 40,544 | -6,615 | -14.03 |
| 20 | 10,127,370 | 400 | 3.500 | 5,687,922 | 86,372 | 86,962 | 590 | 0.68 |
| 21 | 8,513,309 | 380 | 2.563 | 6,294,123 | 81,787 | 91,581 | 9,794 | 11.97 |
| 22 | 7,561,510 | 380 | 2.975 | 3,882,760 | 67,651 | 61,880 | -5,772 | -8.53 |
| 23 | 9,757,193 | 380 | 3.275 | 5,539,739 | 92,035 | 82,289 | -9,746 | -10.59 |
| 24 | 4,724,330 | 380 | 2.339 | 2,836,861 | 49,073 | 48,997 | -75 | -0.15 |
| 25 | 13,620,270 | 400 | 5.589 | 7,846,818 | 127,385 | 113,553 | -13,832 | -10.86 |
| 26 | 22,630,795 | 400 | 3.546 | 14,103,678 | 220,288 | 190,619 | -29,670 | -13.47 |
| 27 | 3,387,961 | 380 | 1.750 | 2,279,778 | 42,738 | 42,136 | -602 | -1.41 |

ตารางที่ ก-8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการกำหนดค่าความผันผวนจากสมการถดถอยเทียบกับค่าความผันผวนจากแบบจำลอง

| ลำดับ | มูลค่างานต้นทุน (บาท) | ระยะเวลา (วัน) | ระยะทาง (ก.ม.) | มูลค่าวัสดุ (บาท) | ค่าความผันผวน (บาท) | | ค่าความคลาดเคลื่อน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | แบบจำลอง | สมการถดถอย | บาท | % |
| 28 | 8,408,783 | 400 | 3.580 | 5,761,485 | 108,577 | 87,868 | -20,710 | -19.07 |
| 29 | 3,682,777 | 380 | 2.000 | 2,140,613 | 37,389 | 40,422 | 3,033 | 8.11 |
| 30 | 2,796,735 | 380 | 1.400 | 1,155,153 | 19,649 | 28,284 | 8,635 | 43.94 |
| 31 | 13,060,952 | 380 | 5.100 | 7,536,290 | 100,539 | 106,880 | 6,342 | 6.31 |
| 32 | 10,066,789 | 380 | 3.900 | 5,863,578 | 86,775 | 86,278 | -498 | -0.57 |
| 33 | 4,650,289 | 400 | 2.000 | 2,615,518 | 44,585 | 49,119 | 4,535 | 10.17 |
| 34 | 9,965,997 | 380 | 3.362 | 6,374,823 | 95,447 | 92,575 | -2,873 | -3.01 |
| 35 | 10,191,966 | 400 | 2.963 | 6,414,455 | 106,074 | 95,911 | -10,163 | -9.58 |
| 36 | 10,747,656 | 400 | 3.864 | 5,503,079 | 82,054 | 84,685 | 2,631 | 3.21 |
| 37 | 10,962,316 | 400 | 5.000 | 6,462,068 | 95,543 | 96,497 | 954 | 1.00 |
| 38 | 8,348,000 | 400 | 5.339 | 3,358,231 | 56,987 | 58,267 | 1,280 | 2.25 |
| 39 | 7,096,944 | 380 | 2.097 | 4,230,462 | 62,784 | 66,162 | 3,379 | 5.38 |
| 40 | 3,039,212 | 380 | 1.200 | 1,225,351 | 17,703 | 29,148 | 11,446 | 64.65 |
| 41 | 8,562,783 | 380 | 4.175 | 6,055,071 | 93,773 | 88,636 | -5,137 | -5.48 |
| 42 | 9,147,700 | 400 | 3.500 | 5,419,465 | 89,052 | 83,655 | -5,397 | -6.06 |
| 43 | 7,497,665 | 380 | 2.975 | 4,462,453 | 62,730 | 69,020 | 6,290 | 10.03 |
| 44 | 10,898,000 | 400 | 4.338 | 4,806,077 | 74,186 | 76,100 | 1,915 | 2.58 |
| 45 | 3,537,004 | 380 | 1.714 | 1,895,951 | 32,941 | 37,408 | 4,467 | 13.56 |
| 46 | 3,134,652 | 380 | 1.050 | 1,589,117 | 24,618 | 33,629 | 9,011 | 36.60 |
| 47 | 8,860,970 | 400 | 4.500 | 5,708,368 | 94,973 | 87,214 | -7,759 | -8.17 |
| 48 | 9,312,894 | 380 | 3.400 | 5,084,446 | 78,337 | 76,681 | -1,656 | -2.11 |
| 49 | 6,421,374 | 400 | 5.000 | 2,876,430 | 52,210 | 52,333 | 123 | 0.23 |
| 50 | 7,136,631 | 400 | 3.650 | 2,685,340 | 43,664 | 49,979 | 6,316 | 14.46 |
| 51 | 6,967,043 | 400 | 3.475 | 2,921,518 | 56,494 | 52,888 | -3,606 | -6.38 |
| 52 | 4,822,600 | 120 | 3.830 | 2,987,315 | 13,778 | 13,828 | 50 | 0.36 |
| 53 | 9,398,866 | 210 | 5.935 | 5,537,662 | 51,948 | 58,056 | 6,108 | 11.76 |
| 54 | 4,621,501 | 180 | 3.253 | 2,480,863 | 16,692 | 16,134 | -559 | -3.35 |

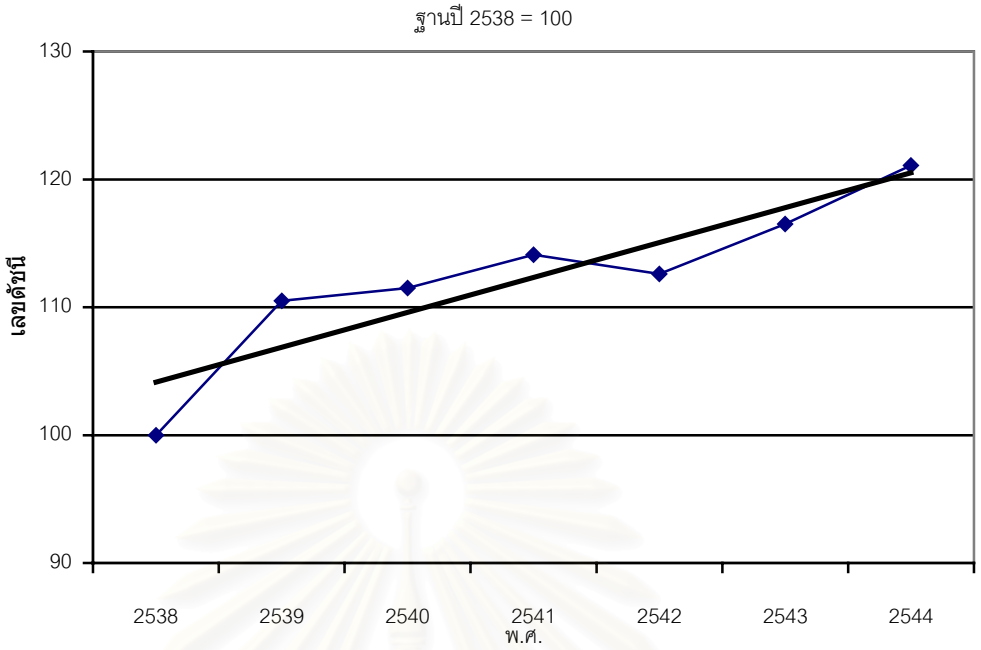
ตารางที่ ก-8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการกำหนดค่าความผันผวนจากสมการถดถอยเทียบกับค่าความผันผวนจากแบบจำลอง

| ลำดับ | มูลค่างานต้นทุน (บาท) | ระยะเวลา (วัน) | ระยะทาง (ก.ม.) | มูลค่าวัสดุ (บาท) | ค่าความผันผวน (บาท) | | ค่าความคลาดเคลื่อน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | แบบจำลอง | สมการถดถอย | บาท | % |
| 55 | 9,745,366 | 210 | 6.500 | 4,240,278 | 32,002 | 42,076 | 10,074 | 31.48 |
| 56 | 7,261,789 | 210 | 5.406 | 3,939,303 | 30,816 | 38,369 | 7,553 | 24.51 |
| 57 | 7,910,386 | 210 | 6.438 | 3,734,525 | 25,870 | 35,847 | 9,976 | 38.56 |
| 58 | 13,178,426 | 180 | 5.175 | 5,897,365 | 78,979 | 58,215 | -20,764 | -26.29 |
| 59 | 6,850,000 | 180 | 4.188 | 3,238,543 | 25,443 | 25,466 | 23 | 0.09 |
| 60 | 6,084,011 | 150 | 3.152 | 3,501,344 | 21,855 | 24,431 | 2,576 | 11.79 |
| 61 | 3,154,479 | 180 | 2.205 | 1,891,768 | 18,397 | 8,878 | -9,519 | -51.74 |
| 62 | 5,748,712 | 240 | 4.050 | 3,319,863 | 29,099 | 35,011 | 5,912 | 20.32 |
| 63 | 6,130,376 | 250 | 4.225 | 3,049,692 | 28,360 | 33,108 | 4,748 | 16.74 |
| 64 | 6,067,439 | 180 | 4.050 | 3,042,870 | 24,152 | 23,056 | -1,096 | -4.54 |
| 65 | 2,035,476 | 150 | 0.700 | 808,892 | 4,732 | 0 | -4,732 | - |
| 66 | 9,832,785 | 240 | 5.130 | 5,384,716 | 46,646 | 60,444 | 13,798 | 29.58 |
| 67 | 4,193,424 | 180 | 1.801 | 1,762,170 | 14,340 | 7,281 | -7,059 | -49.22 |
| 68 | 6,746,760 | 240 | 4.761 | 3,286,356 | 35,564 | 34,599 | -966 | -2.72 |
| 69 | 6,047,851 | 240 | 3.759 | 3,240,547 | 34,614 | 34,034 | -580 | -1.67 |
| 70 | 9,894,648 | 300 | 3.695 | 4,692,063 | 64,558 | 60,456 | -4,102 | -6.35 |
| 71 | 10,256,784 | 240 | 6.851 | 5,489,609 | 50,059 | 61,736 | 11,677 | 23.33 |
| 72 | 3,254,117 | 240 | 2.892 | 1,996,153 | 23,208 | 18,707 | -4,501 | -19.39 |
| 73 | 7,381,605 | 240 | 4.505 | 4,243,889 | 46,526 | 46,392 | -134 | -0.29 |
| 74 | 5,902,447 | 230 | 2.773 | 4,073,570 | 49,725 | 42,871 | -6,855 | -13.78 |
| 75 | 3,535,255 | 230 | 1.325 | 2,270,076 | 27,892 | 20,657 | -7,235 | -25.94 |
| 76 | 9,733,745 | 240 | 5.357 | 5,866,813 | 60,264 | 66,382 | 6,118 | 10.15 |
| 77 | 3,630,747 | 210 | 2.101 | 2,199,687 | 22,548 | 16,942 | -5,606 | -24.86 |
| 78 | 3,811,623 | 210 | 2.100 | 2,133,462 | 21,672 | 16,127 | -5,546 | -25.59 |
| 79 | 10,136,562 | 240 | 4.307 | 5,764,256 | 65,623 | 65,119 | -505 | -0.77 |

# ภาคผนวก ข.

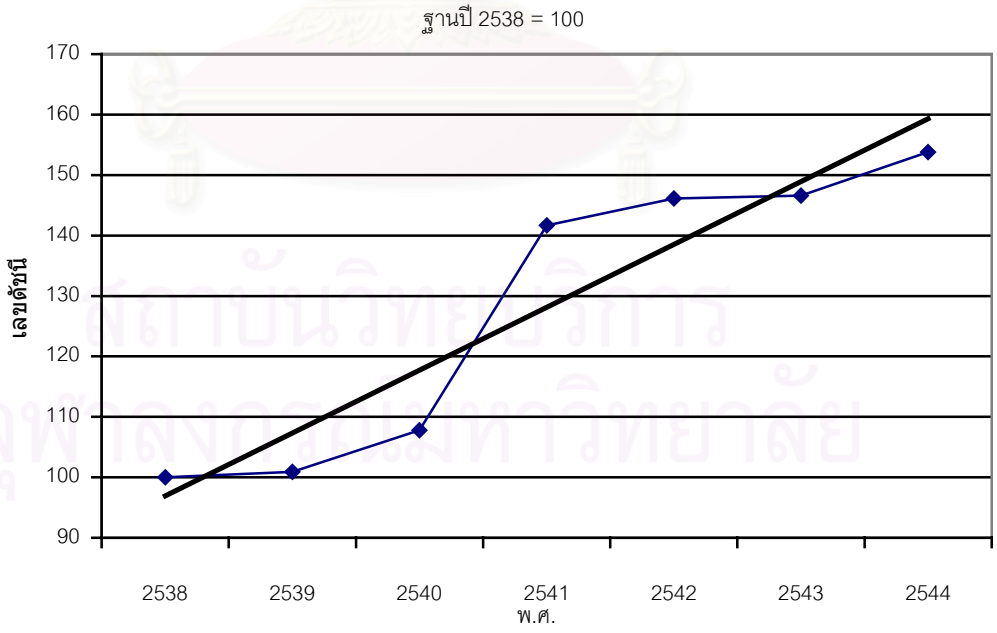
## รูปประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



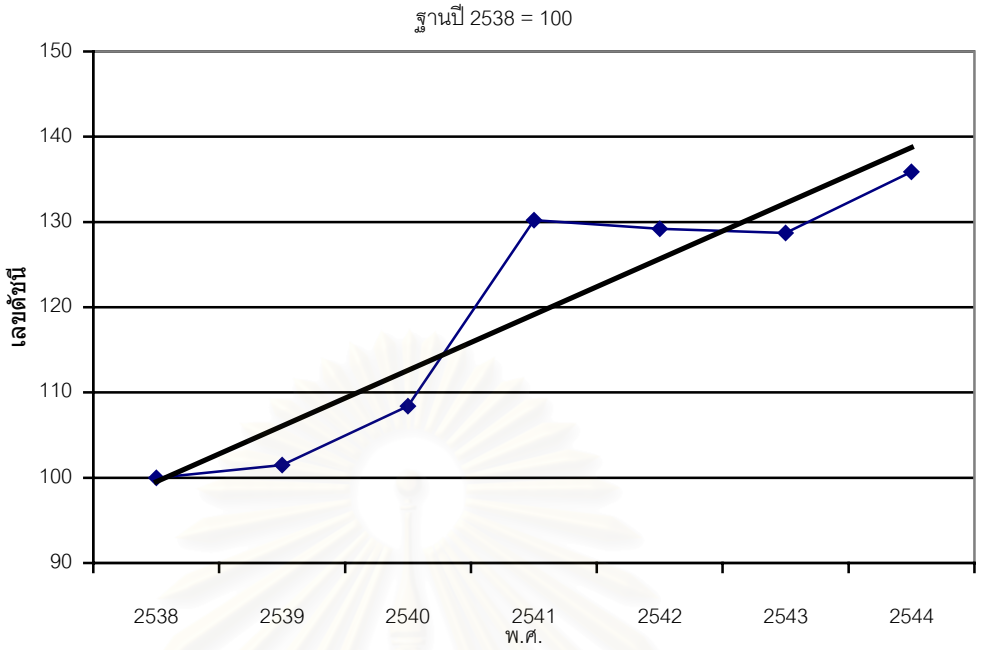

รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

(ก) ดัชนีราคาไม้และผลิตภัณฑ์ไม้



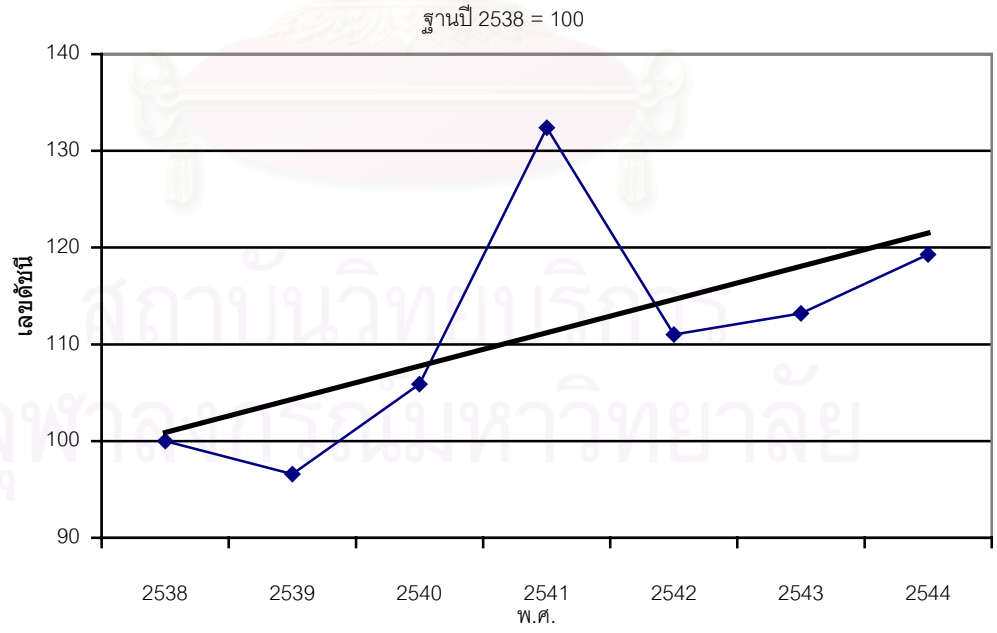

รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

(ข) ดัชนีราคาซีเมนต์



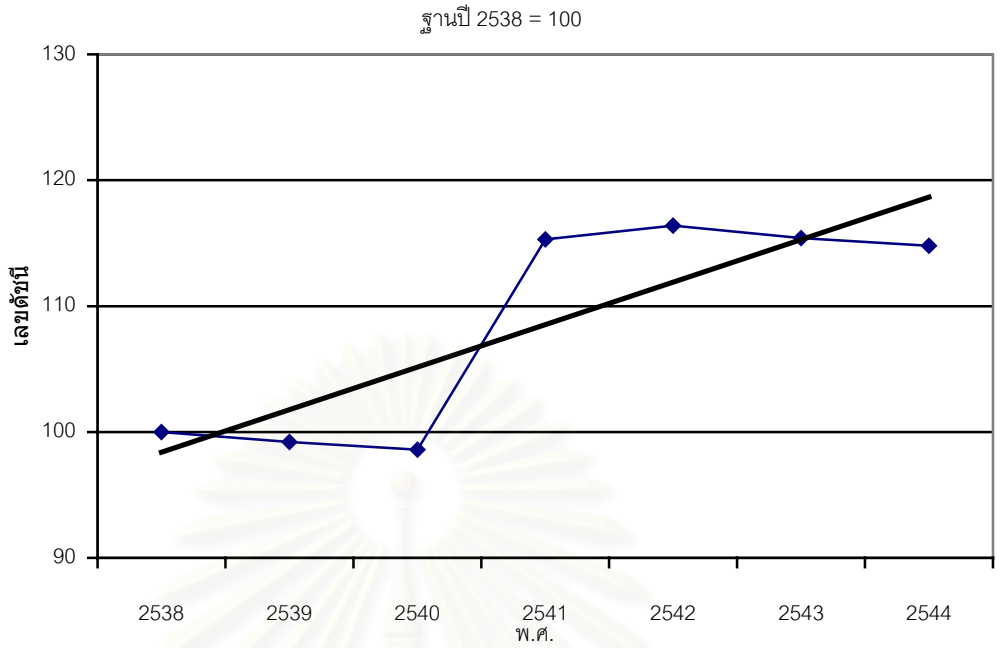

รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

(ค) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์คอนกรีต

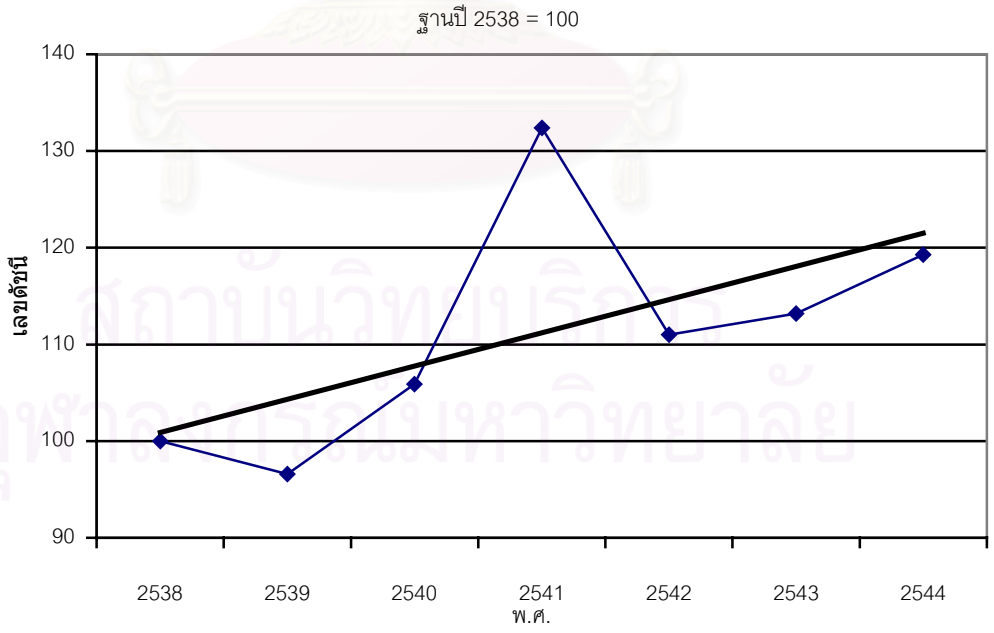



รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

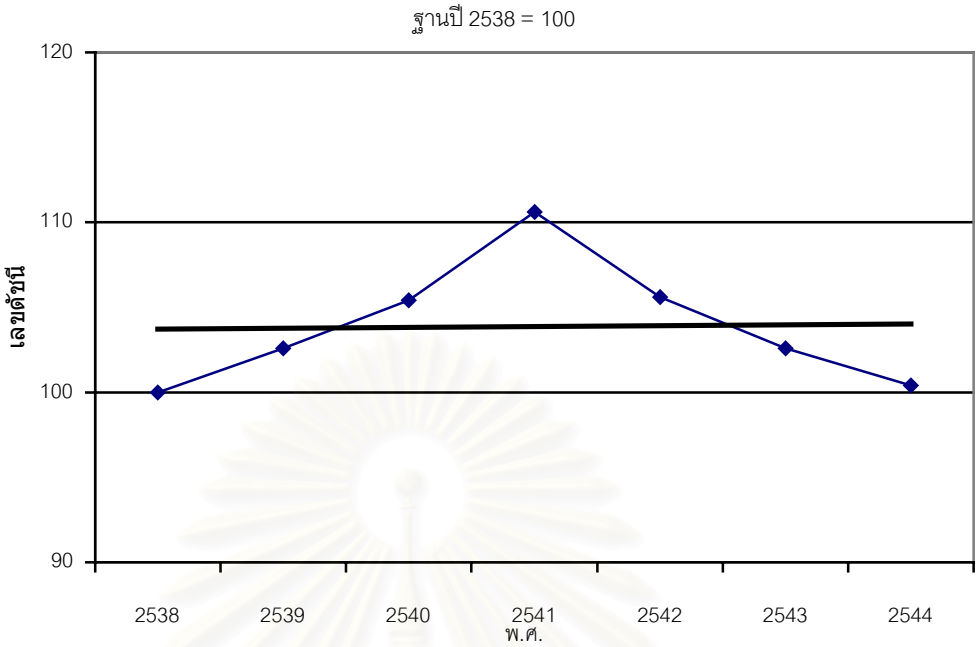
(ง) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์เหล็ก




รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี
(จ) ดัชนีราคากระเบื้องและวัสดุประกอบ

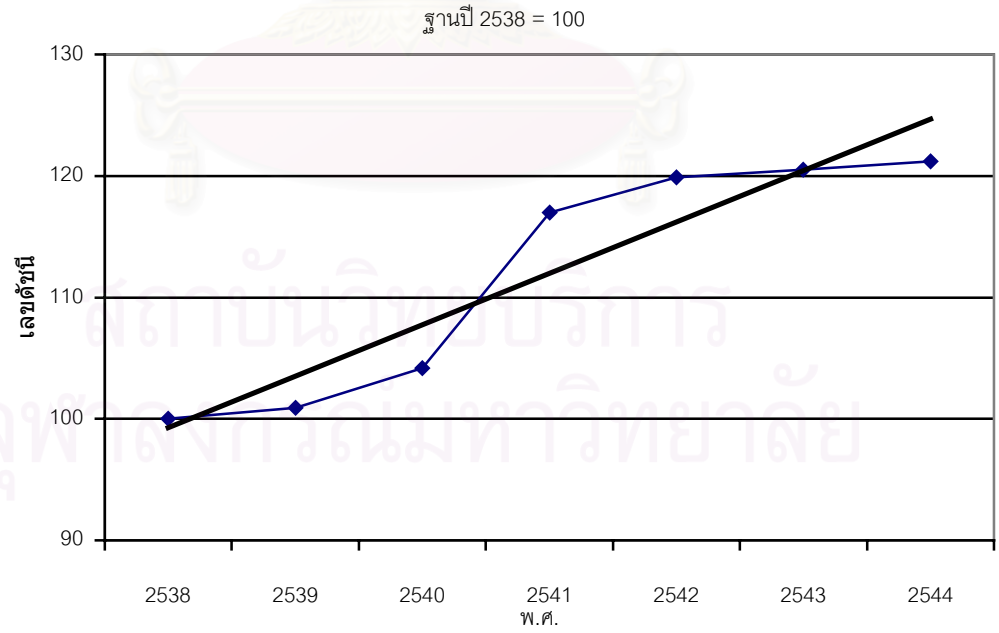



รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี
(ฉ) ดัชนีราคาวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ



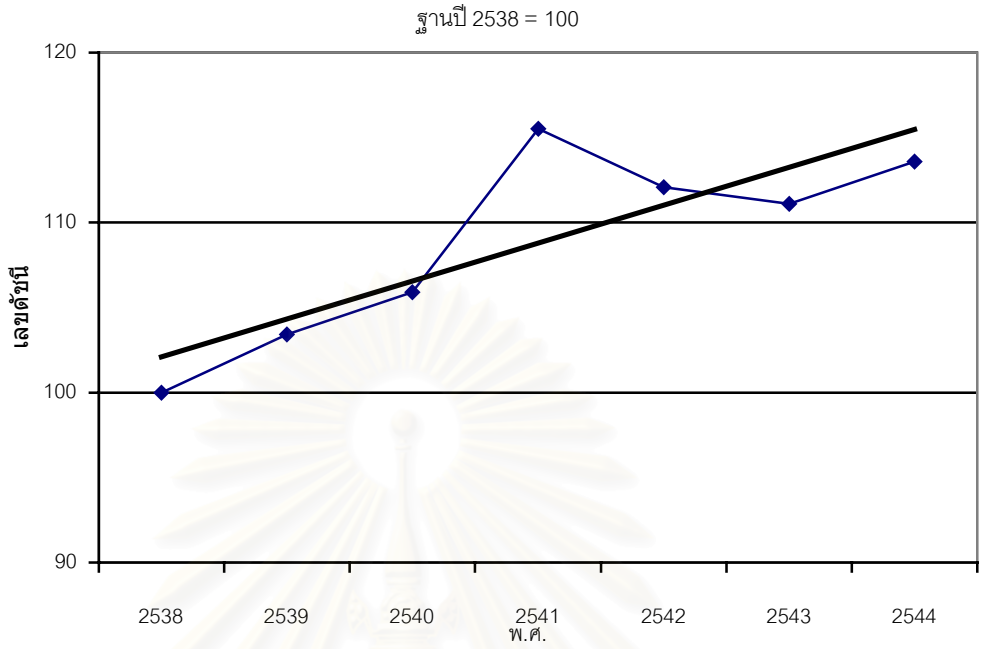

รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

(ช) ดัชนีราคาเครื่องสุขภัณฑ์




รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

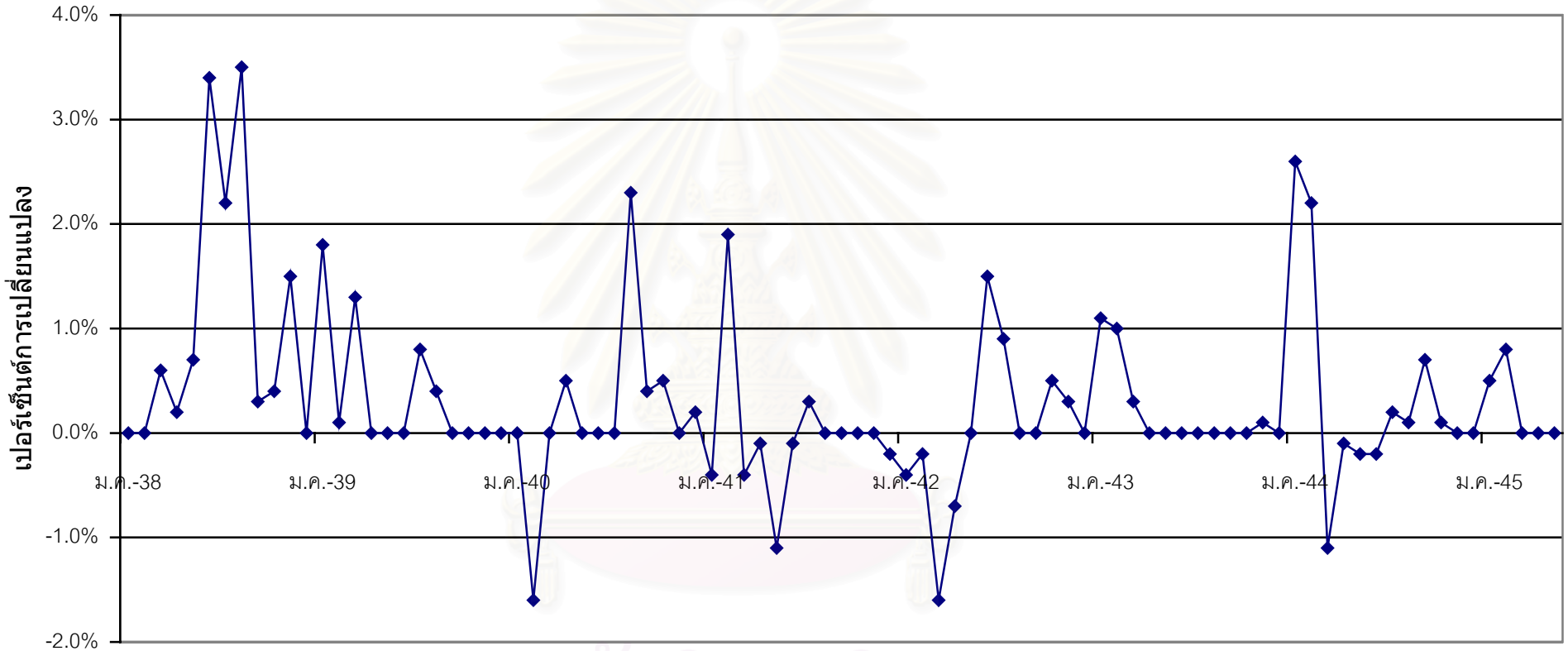
(ซ) ดัชนีราคาอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา




รูปที่ ข-1 แสดงแนวโน้มความเคลื่อนไหวของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างเฉลี่ยในแต่ละปี

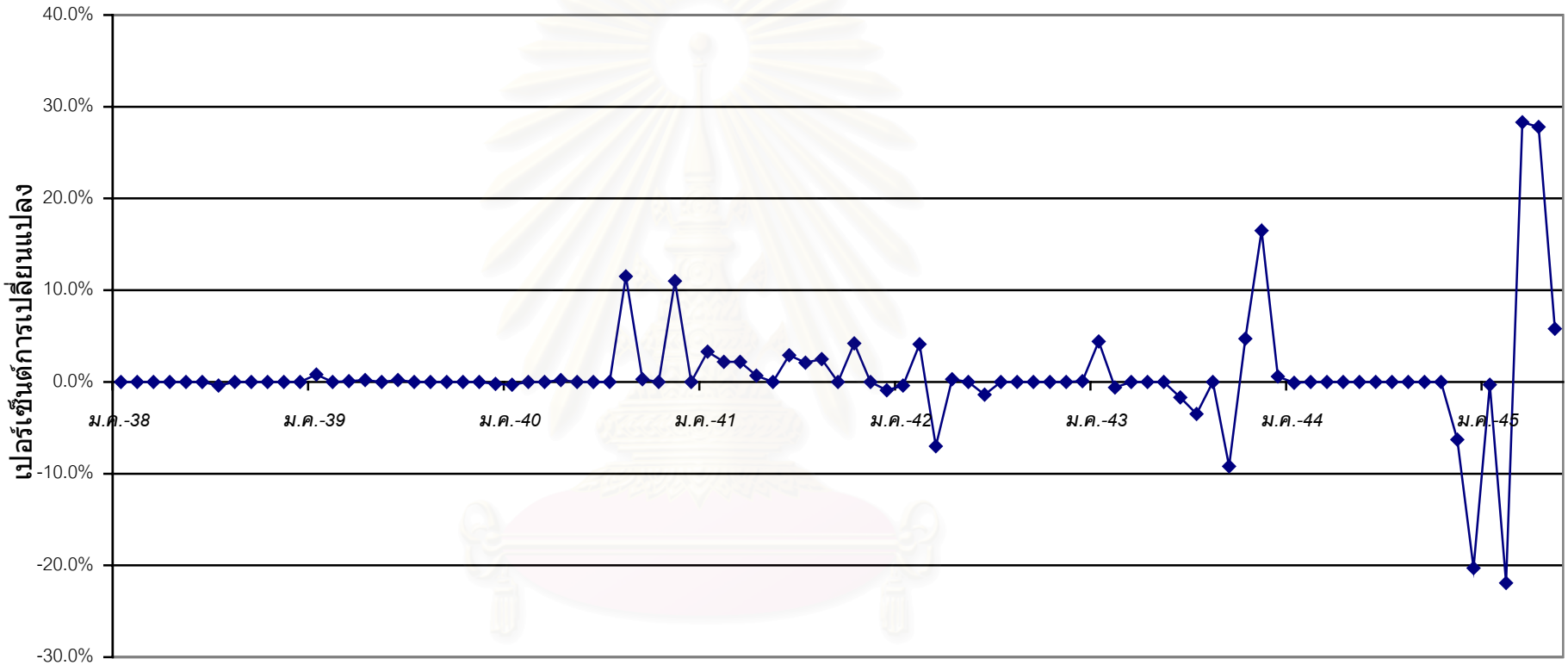
(ฌ) ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



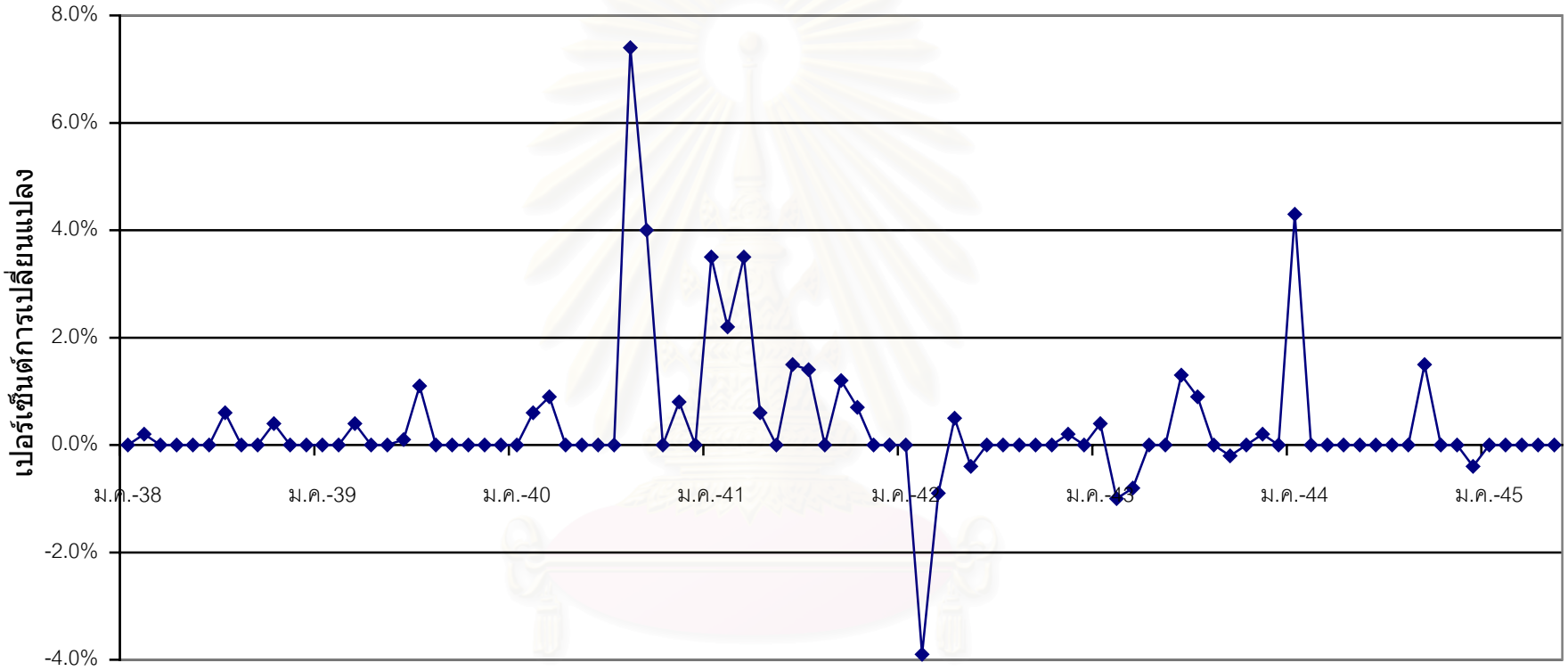

รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
(ก) ดัชนีราคาไม้และผลิตภัณฑ์ไม้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
(ข) ดัชนีราคาซีเมนต์

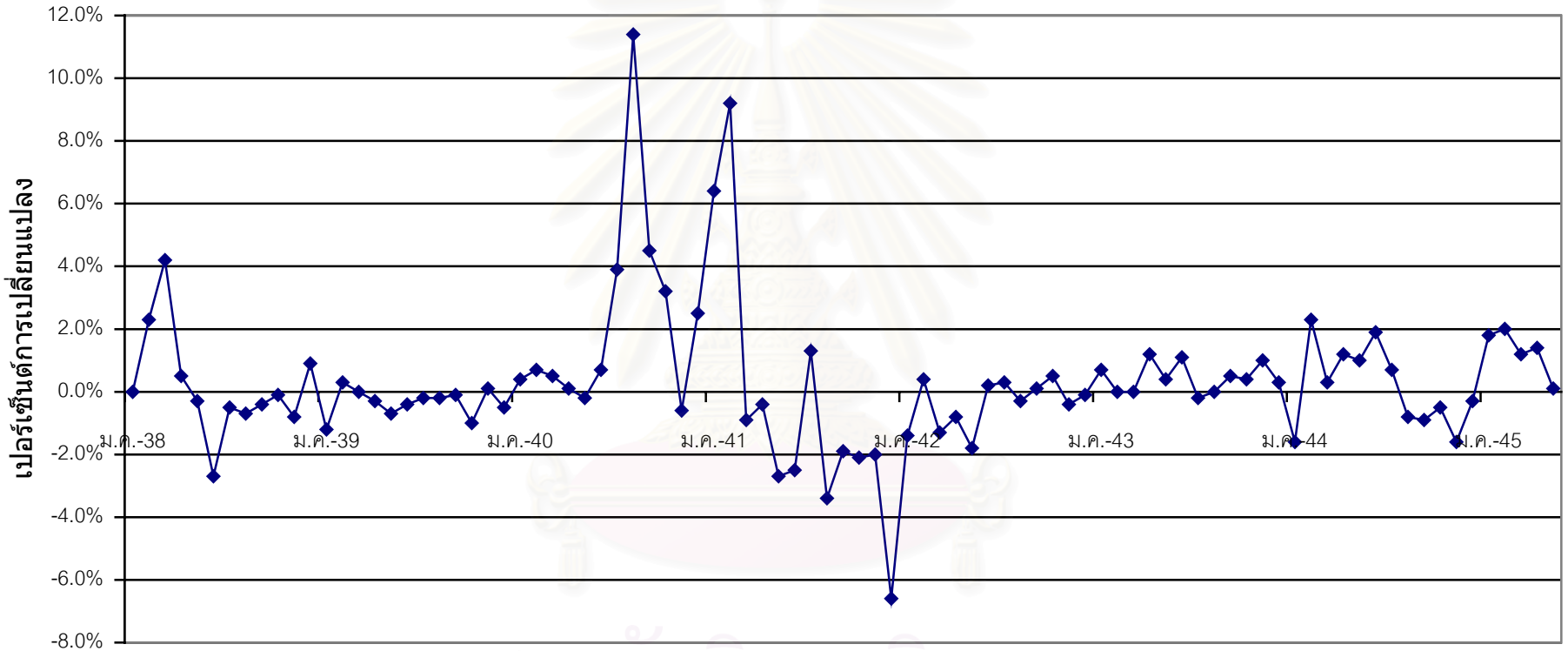
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

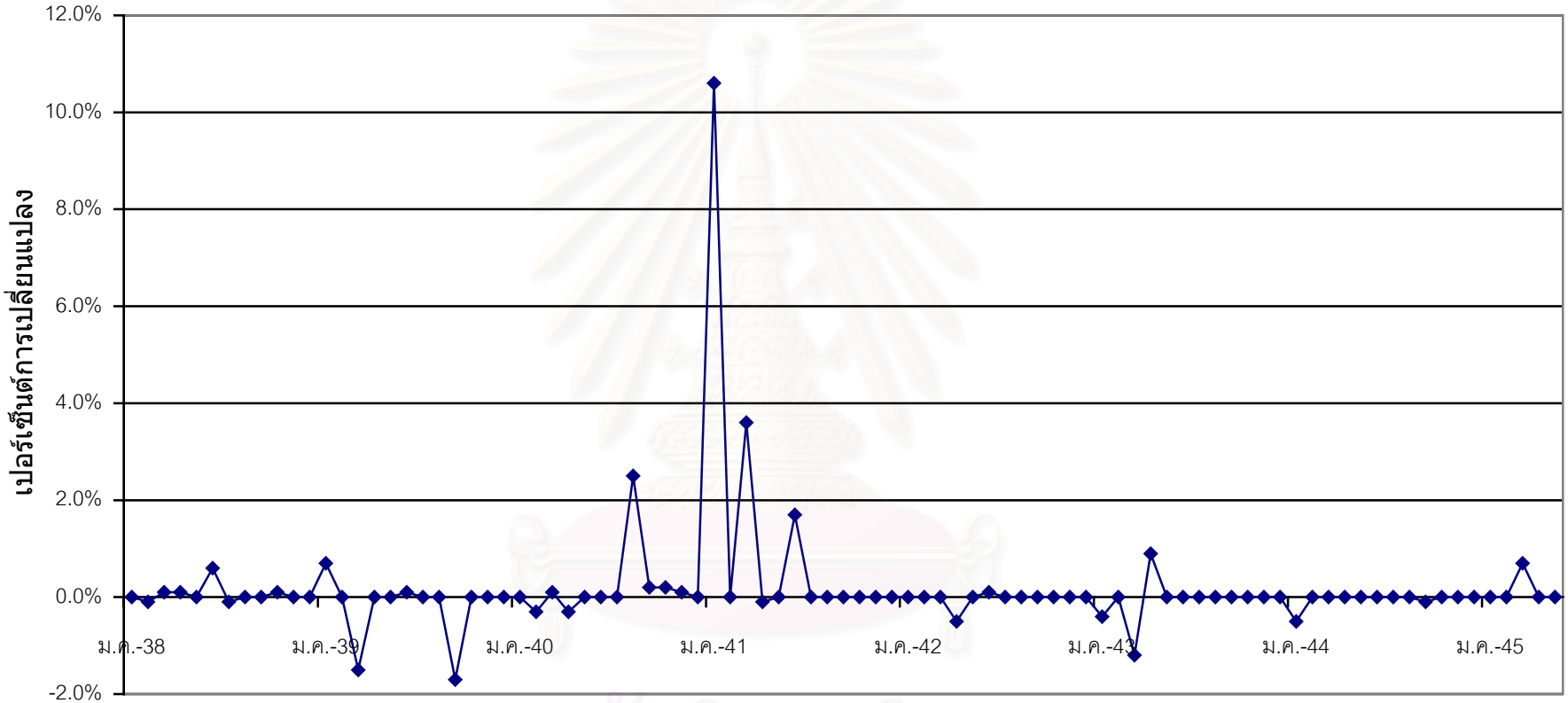
(ค) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์คอนกรีต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



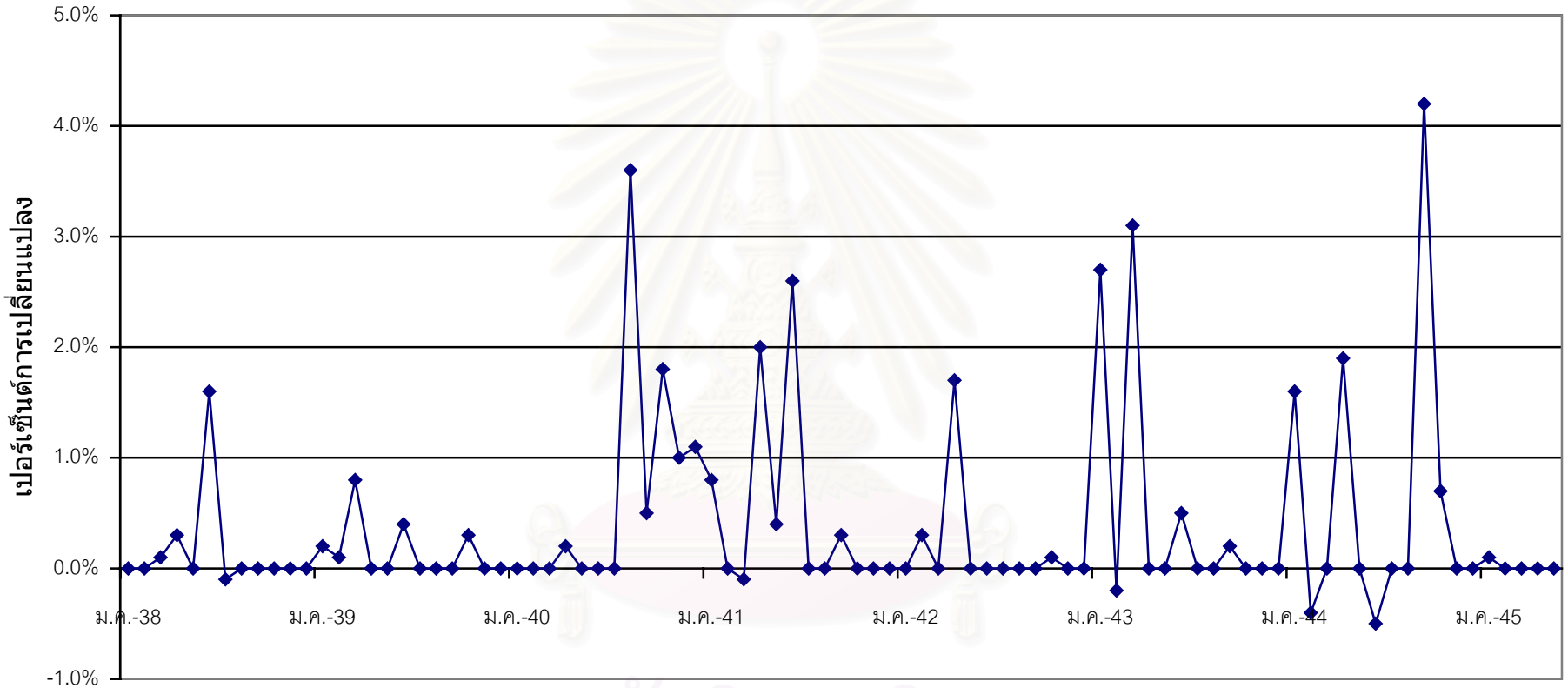

รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
(ง) ดัชนีราคาผลิตภัณฑ์เหล็ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
(จ) ดัชนีราคากระเบื้องและวัสดุประกอบ

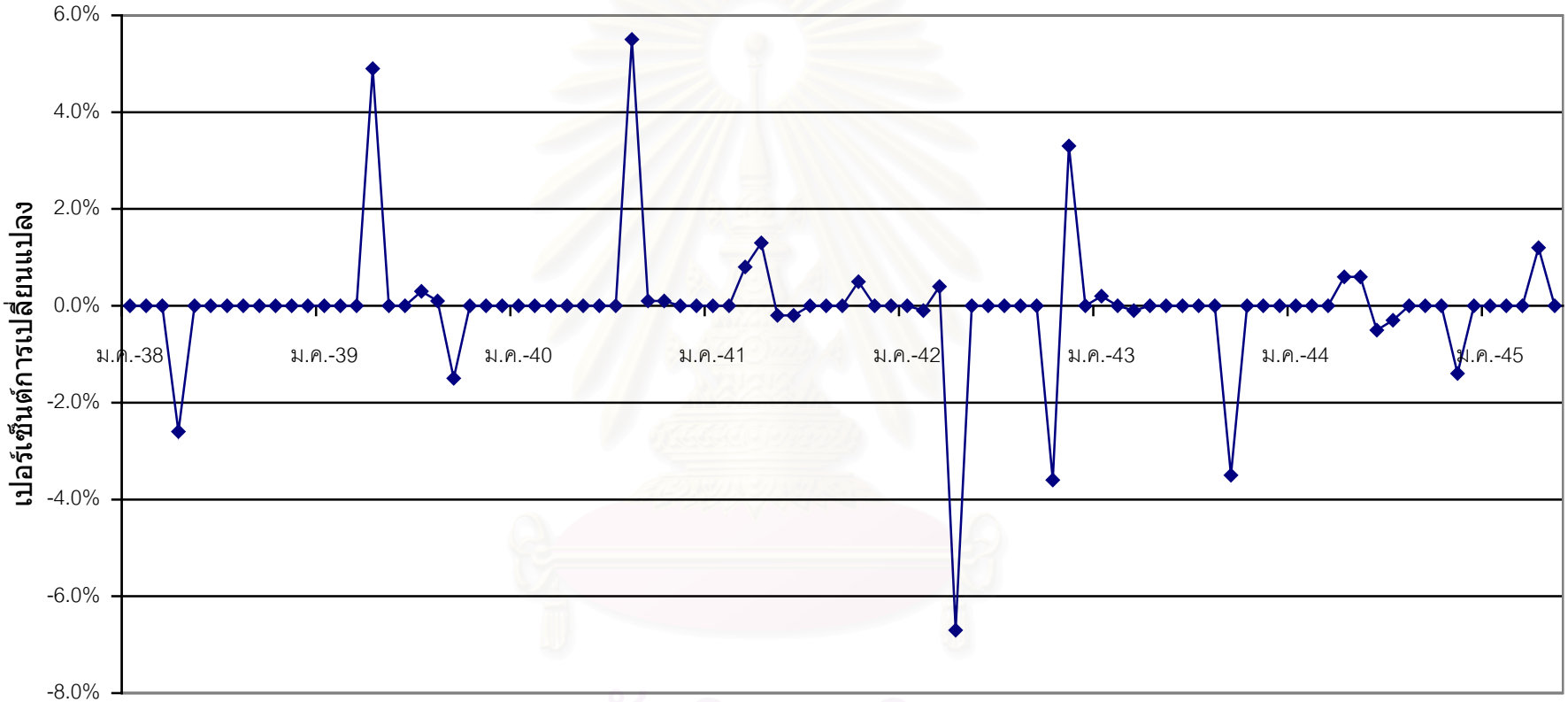
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

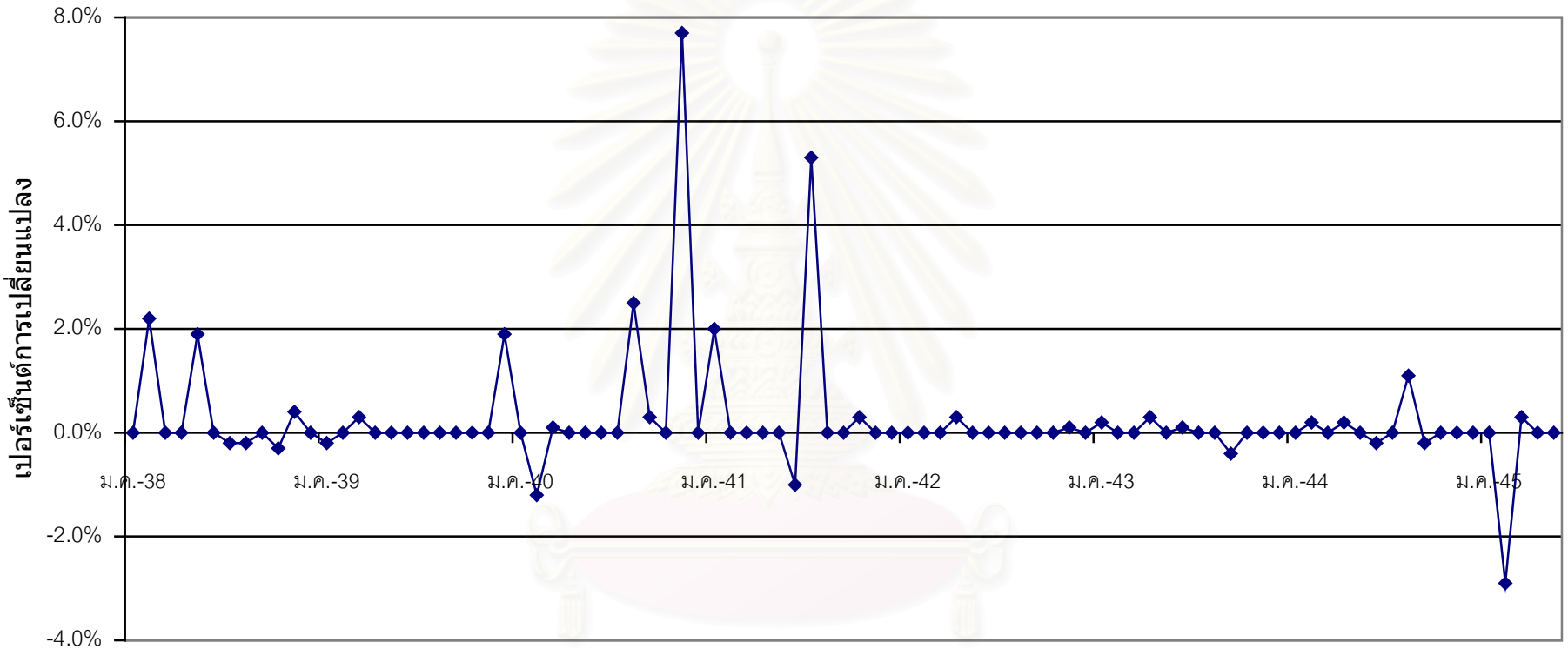
(ฉ) ดัชนีราคาวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง
(ช) ดัชนีราคาเครื่องสุขภัณฑ์

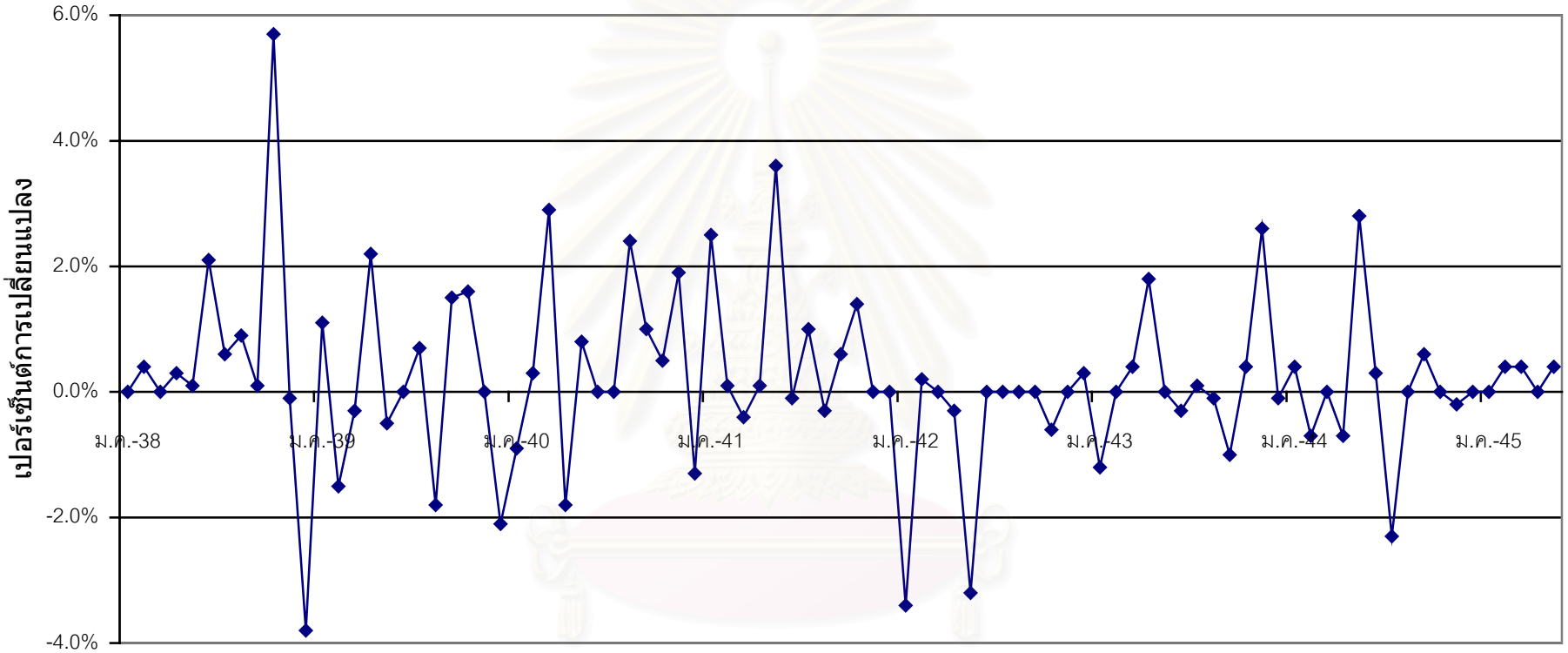
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

(ซ) ดัชนีราคาอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา

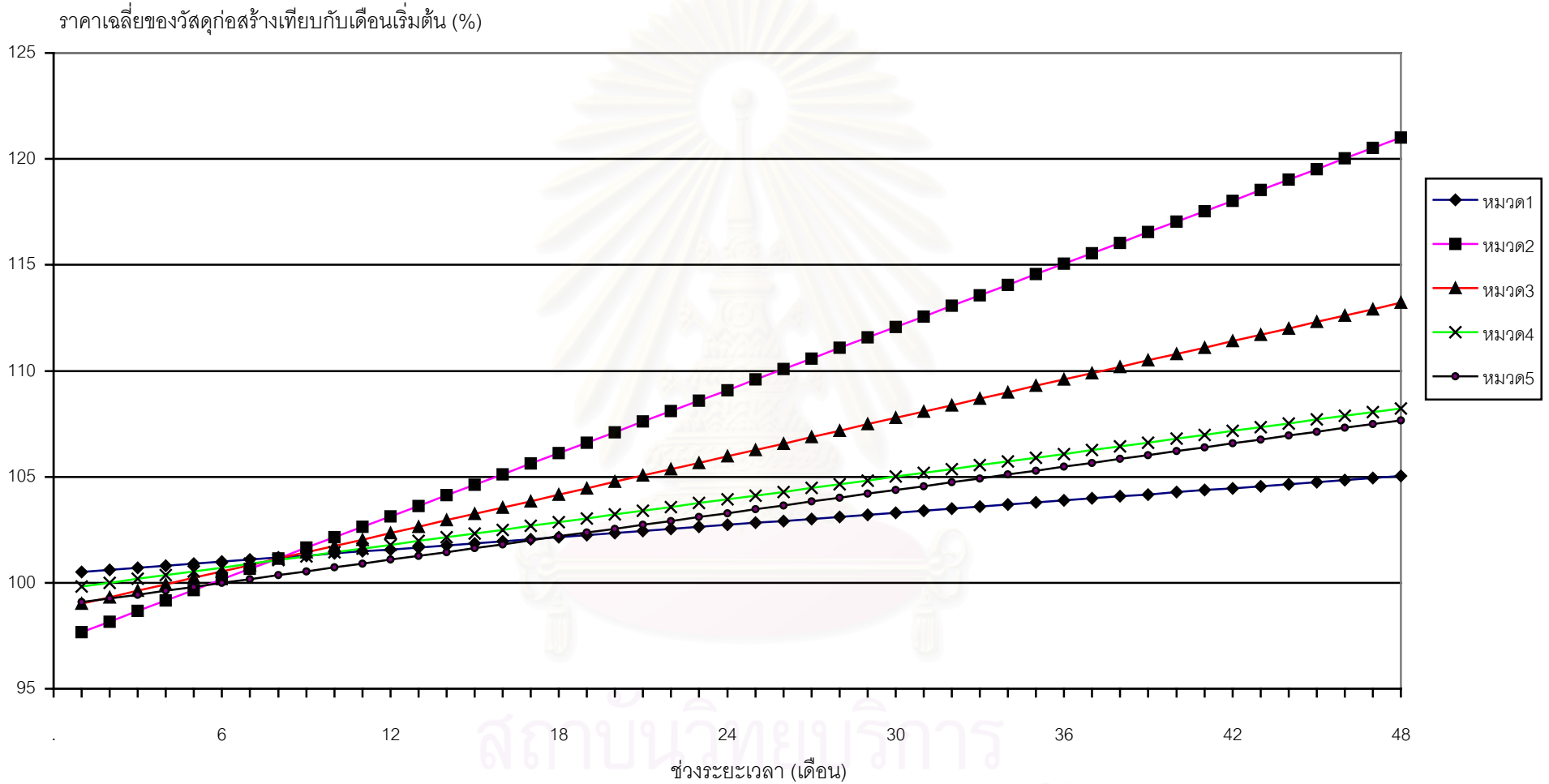
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบจากเดือนก่อนหน้าของค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

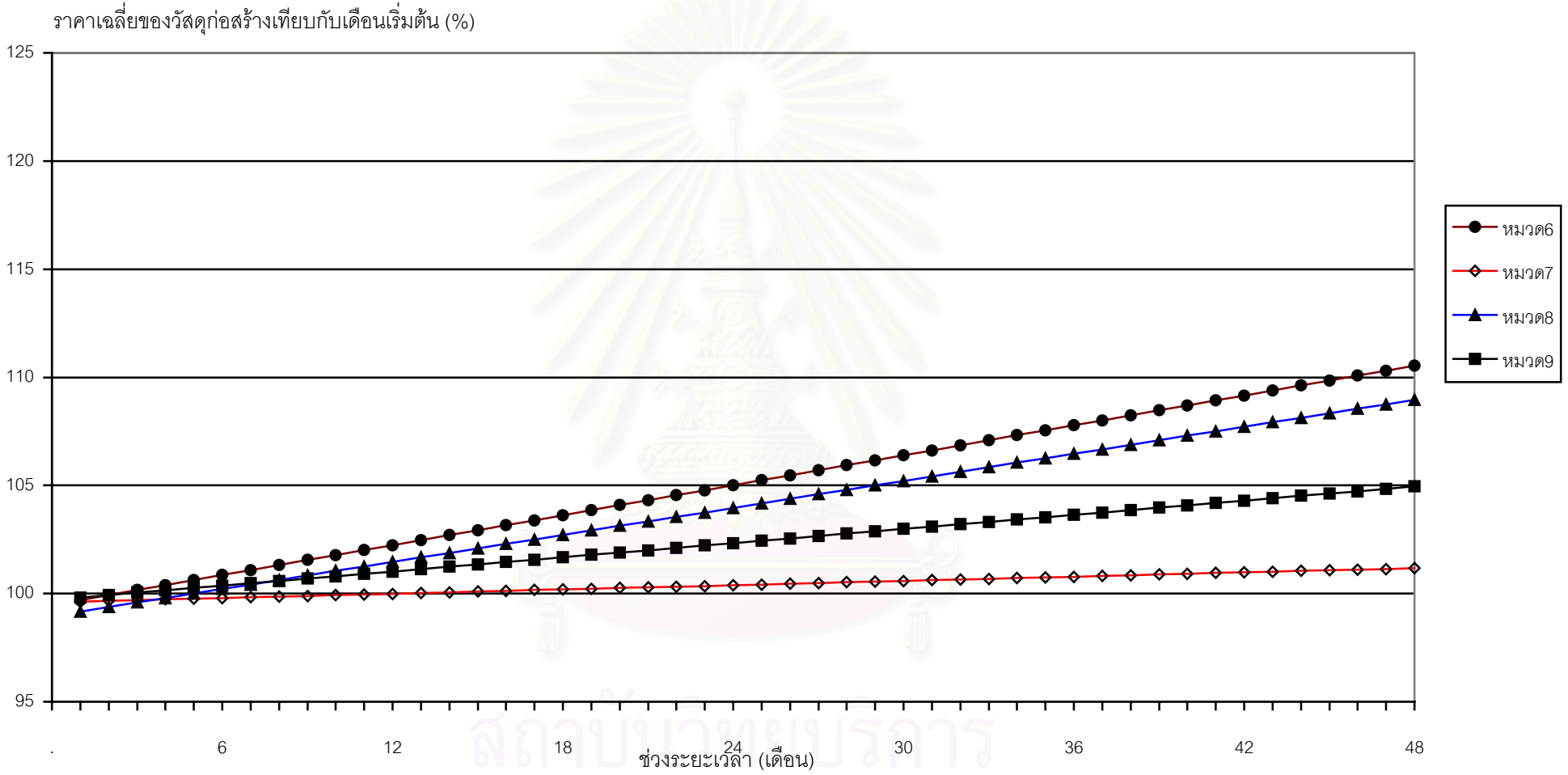
(ฌ) ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างอื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างกับช่วงระยะเวลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ ข-3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างกับช่วงระยะเวลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก ค.

# ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ ก-2 (ก)

1) ทำการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็นชุดๆละ48เดือน โดยแต่ละชุดจะมีเดือนเริ่มต้นแตกต่างกัน และเทียบ ค่าดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของแต่ละเดือนในแต่ละชุดข้อมูลเทียบกับเดือนเริ่มต้น ซึ่งจะได้

ข้อมูลชุดแรก มีเดือนเริ่มต้น คือ ม.ค. 2538 จะได้ค่าดัชนีเมื่อเทียบกับเดือนเริ่มต้นดังตารางที่ ค-1 (ก)

ตารางที่ ค-1 แสดงตัวอย่างการปรับค่าดัชนีของแต่ละเดือนเทียบกับเดือนเริ่มต้น

() ข้อมูลชุดที่ 1

| พ.ศ. | ดัชนี | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | *เดิม* | *94.0* | *94.0* | *94.6* | *94.8* | *95.5* | *98.7* | *100.9* | *104.4* | *104.7* | *105.1* | *106.7* | *106.7* |
| | **ใหม่** | 100.0 | 100.0 | 100.6 | 100.9 | 101.6 | 105.0 | 107.3 | 111.1 | 111.4 | 111.8 | 113.5 | 113.5 |
| 2539 | เดิม | *108.6* | *108.7* | *110.1* | *110.1* | *110.1* | *110.1* | *111.0* | *111.4* | *111.4* | *111.4* | *111.4* | *111.4* |
| | **ใหม่** | 115.5 | 115.6 | 117.1 | 117.1 | 117.1 | 117.1 | 118.1 | 118.5 | 118.5 | 118.5 | 118.5 | 118.5 |
| 2540 | *เดิม* | *111.4* | *109.6* | *109.6* | *110.2* | *110.2* | *110.2* | *110.2* | *112.7* | *113.1* | *113.7* | *113.7* | *113.9* |
| | **ใหม่** | 118.5 | 116.6 | 116.6 | 117.2 | 117.2 | 117.2 | 117.2 | 119.9 | 120.3 | 121.0 | 121.0 | 121.2 |
| 2541 | *เดิม* | *113.5* | *115.6* | *115.1* | *115.0* | *113.7* | *113.6* | *113.9* | *113.9* | *113.9* | *113.9* | *113.9* | *113.7* |
| | **ใหม่** | 120.7 | 123.0 | 122.4 | 122.3 | 121.0 | 120.9 | 121.2 | 121.2 | 121.2 | 121.2 | 121.2 | 121.0 |

ข้อมูลชุดที่ 2 จะมีเดือนเริ่มต้น คือ ก.พ. 2538 จะได้ค่าดัชนีเมื่อเทียบกับเดือนเริ่มต้นดังตารางที่ ค-1 (ข)

ตารางที่ ค-1 แสดงตัวอย่างการปรับค่าดัชนีของแต่ละเดือนเทียบกับเดือนเริ่มต้น

() ข้อมูลชุดที่ 2

| พ.ศ. | ดัชนี | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | *เดิม* | *94.0* | *94.0* | *94.6* | *94.8* | *95.5* | *98.7* | *100.9* | *104.4* | *104.7* | *105.1* | *106.7* | *106.7* |
| | **ใหม่** | — | 100.0 | 100.6 | 100.9 | 101.6 | 105.0 | 107.3 | 111.1 | 111.4 | 111.8 | 113.5 | 113.5 |
| 2539 | เดิม | *108.6* | *108.7* | *110.1* | *110.1* | *110.1* | *110.1* | *111.0* | *111.4* | *111.4* | *111.4* | *111.4* | *111.4* |
| | **ใหม่** | 115.5 | 115.6 | 117.1 | 117.1 | 117.1 | 117.1 | 118.1 | 118.5 | 118.5 | 118.5 | 118.5 | 118.5 |
| 2540 | *เดิม* | *111.4* | *109.6* | *109.6* | *110.2* | *110.2* | *110.2* | *110.2* | *112.7* | *113.1* | *113.7* | *113.7* | *113.9* |
| | **ใหม่** | 118.5 | 116.6 | 116.6 | 117.2 | 117.2 | 117.2 | 117.2 | 119.9 | 120.3 | 121.0 | 121.0 | 121.2 |
| 2541 | *เดิม* | *113.5* | *115.6* | *115.1* | *115.0* | *113.7* | *113.6* | *113.9* | *113.9* | *113.9* | *113.9* | *113.9* | *113.7* |
| | **ใหม่** | 120.7 | 123.0 | 122.4 | 122.3 | 121.0 | 120.9 | 121.2 | 121.2 | 121.2 | 121.2 | 121.2 | 121.0 |
| 2542 | *เดิม* | *113.2* | *113.0* | *111.2* | *110.4* | *110.4* | *112.1* | *113.1* | *113.1* | *113.1* | *113.7* | *114.0* | *114.0* |
| | **ใหม่** | 120.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

ข้อมูลชุดที่ 3 จะมีเดือนเริ่มต้น คือ มี.ค. 2538 จะได้ค่าดัชนีเมื่อเทียบกับเดือนเริ่มต้นดังตารางที่ ค-1 (ค)

ตารางที่ ค-1 แสดงตัวอย่างการปรับค่าดัชนีของแต่ละเดือนเทียบกับเดือนเริ่มต้น

(ค) ข้อมูลชุดที่ 3

| พ.ศ. | ดัชนี | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2538 | *เดิม* | *94.0* | *94.0* | *94.6* | *94.8* | *95.5* | *98.7* | *100.9* | *104.4* | *104.7* | *105.1* | *106.7* | *106.7* |
| | **ใหม่** | — | — | 100.0 | 100.2 | 101.0 | 104.3 | 106.7 | 110.4 | 110.7 | 111.1 | 112.8 | 112.8 |
| 2539 | เดิม | *108.6* | *108.7* | *110.1* | *110.1* | *110.1* | *110.1* | *111.0* | *111.4* | *111.4* | *111.4* | *111.4* | *111.4* |
| | **ใหม่** | 114.8 | 114.9 | 116.4 | 116.4 | 116.4 | 116.4 | 117.3 | 117.8 | 117.8 | 117.8 | 117.8 | 117.8 |
| 2540 | *เดิม* | *111.4* | *109.6* | *109.6* | *110.2* | *110.2* | *110.2* | *110.2* | *112.7* | *113.1* | *113.7* | *113.7* | *113.9* |
| | **ใหม่** | 117.8 | 115.9 | 115.9 | 116.5 | 116.5 | 116.5 | 116.5 | 119.1 | 119.6 | 120.2 | 120.2 | 120.4 |
| 2541 | *เดิม* | 113.5 | 115.6 | 115.1 | 115.0 | 113.7 | 113.6 | 113.9 | 113.9 | 113.9 | 113.9 | 113.9 | 113.7 |
| | **ใหม่** | 120.0 | 122.2 | 121.7 | 121.6 | 120.2 | 120.1 | 120.4 | 120.4 | 120.4 | 120.4 | 120.4 | 120.2 |
| 2542 | *เดิม* | *113.2* | *113.0* | *111.2* | *110.4* | *110.4* | *112.1* | *113.1* | *113.1* | *113.1* | *113.7* | *114.0* | *114.0* |
| | **ใหม่** | 119.7 | 119.5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

2) ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดๆ จนครบทุกเดือน และ เทียบเลขดัชนีกับเดือนเริ่มต้นของแต่ละชุดข้อมูล ดังตัวอย่าง ในข้อ 1)

3) หาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของช่วงระยะเวลาต่างๆของข้อมูลแต่ละชุด จนครบทุกชุด ตัวอย่างจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีชุดแรก จะได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ ค-2

ตารางที่ ค-2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลในช่วงระยะเวลาต่างๆ

| ระยะเวลา (เดือน) | เดือนเริ่มต้น | เดือนสุดท้าย | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี | ระยะเวลา (เดือน) | เดือนเริ่มต้น | เดือนสุดท้าย | $\bar{x}$ ของดัชนี | $\sigma$ ของดัชนี |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ม.ค.- 38 | ม.ค.-38 | 100.00 | 0.00 | 25 | ม.ค.-38 | ม.ค.-40 | 112.22 | 6.91 |
| 2 | ม.ค.-38 | ก.พ.-38 | 100.00 | 0.00 | 26 | ม.ค.-38 | ก.พ.-40 | 112.39 | 6.83 |
| 3 | ม.ค.-38 | มี.ค.-38 | 100.21 | 0.37 | 27 | ม.ค.-38 | มี.ค.-40 | 112.55 | 6.74 |
| 4 | ม.ค.-38 | เม.ย.-38 | 100.37 | 0.44 | 28 | ม.ค.-38 | เม.ย.-40 | 112.71 | 6.68 |
| 5 | ม.ค.-38 | พ.ค.-38 | 100.62 | 0.67 | 29 | ม.ค.-38 | พ.ค.-40 | 112.87 | 6.61 |
| 6 | ม.ค.-38 | มิ.ย.-38 | 101.35 | 1.89 | 30 | ม.ค.-38 | มิ.ย.-40 | 113.01 | 6.54 |
| 7 | ม.ค.-38 | ก.ค.-38 | 102.20 | 2.85 | 31 | ม.ค.-38 | ก.ค.-40 | 113.15 | 6.48 |
| 8 | ม.ค.-38 | ส.ค.-38 | 103.31 | 4.09 | 32 | ม.ค.-38 | ส.ค.-40 | 113.36 | 6.48 |
| 9 | ม.ค.-38 | ก.ย.-38 | 104.21 | 4.68 | 33 | ม.ค.-38 | ก.ย.-40 | 113.57 | 6.50 |
| 10 | ม.ค.-38 | ต.ค.-38 | 104.97 | 5.02 | 34 | ม.ค.-38 | ต.ค.-40 | 113.79 | 6.52 |
| 11 | ม.ค.-38 | พ.ย.-38 | 105.74 | 5.42 | 35 | ม.ค.-38 | พ.ย.-40 | 113.99 | 6.54 |
| 12 | ม.ค.-38 | ธ.ค.-38 | 106.39 | 5.63 | 36 | ม.ค.-38 | ธ.ค.-40 | 114.19 | 6.55 |
| 13 | ม.ค.-38 | ม.ค.-39 | 107.09 | 5.96 | 37 | ม.ค.-38 | ม.ค.-41 | 114.37 | 6.55 |
| 14 | ม.ค.-38 | ก.พ.-39 | 107.71 | 6.16 | 38 | ม.ค.-38 | ก.พ.-41 | 114.60 | 6.61 |
| 15 | ม.ค.-38 | มี.ค.-39 | 108.33 | 6.42 | 39 | ม.ค.-38 | มี.ค.-41 | 114.80 | 6.64 |
| 16 | ม.ค.-38 | เม.ย.-39 | 108.88 | 6.58 | 40 | ม.ค.-38 | เม.ย.-41 | 114.99 | 6.67 |
| 17 | ม.ค.-38 | พ.ค.-39 | 109.37 | 6.68 | 41 | ม.ค.-38 | พ.ค.-41 | 115.13 | 6.65 |
| 18 | ม.ค.-38 | มิ.ย.-39 | 109.80 | 6.73 | 42 | ม.ค.-38 | มิ.ย.-41 | 115.27 | 6.62 |
| 19 | ม.ค.-38 | ก.ค.-39 | 110.24 | 6.81 | 43 | ม.ค.-38 | ก.ค.-41 | 115.41 | 6.61 |
| 20 | ม.ค.-38 | ส.ค.-39 | 110.65 | 6.88 | 44 | ม.ค.-38 | ส.ค.-41 | 115.54 | 6.59 |
| 21 | ม.ค.-38 | ก.ย.-39 | 111.02 | 6.92 | 45 | ม.ค.-38 | ก.ย.-41 | 115.66 | 6.57 |
| 22 | ม.ค.-38 | ต.ค.-39 | 111.36 | 6.94 | 46 | ม.ค.-38 | ต.ค.-41 | 115.78 | 6.54 |
| 23 | ม.ค.-38 | พ.ย.-39 | 111.67 | 6.95 | 47 | ม.ค.-38 | พ.ย.-41 | 115.90 | 6.52 |
| 24 | ม.ค.-38 | ธ.ค.-39 | 111.96 | 6.93 | 48 | ม.ค.-38 | ธ.ค.-41 | 116.00 | 6.49 |

4) คำนวณหาค่าเฉลี่ย ของค่าเฉลี่ยของดัชนี และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลที่มีช่วงระยะเวลาเท่ากัน เพื่อเป็นตัวแทนการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างดังตารางที่ ค-3

ตารางที่ ค-3 แสดงการหาค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของดัชนีในช่วงเวลาต่าง ๆ ของหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้

| เดือนเริ่มต้นของชุดข้อมูลคือ | | ราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ( $\bar{x}$ ) | | | | | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน($\sigma$) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ช่วงระยะเวลา | | | | | ช่วงระยะเวลา | | | | |
| **ปี พ.ศ.** | **เดือน** | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | | 48 เดือน | 2 เดือน | 3 เดือน | 4 เดือน | | 48 เดือน |
| 2538 | **ม.ค.** | 100.00 | 100.21 | 100.37 | | 116.00 | 0.00 | 0.37 | 0.44 | | 6.49 |
| | **ก.พ.** | 100.32 | 100.50 | 100.77 | | 116.43 | 0.45 | 0.44 | 0.66 | | 6.08 |
| | **มี.ค.** | 100.11 | 100.39 | 101.37 | | 116.11 | 0.15 | 0.50 | 2.01 | | 5.56 |
| | **เม.ย.** | 100.37 | 101.62 | 102.82 | | 116.23 | 0.52 | 2.19 | 3.00 | | 5.02 |
| | **พ.ค.** | 101.68 | 103.00 | 104.58 | | 115.72 | 2.37 | 2.84 | 3.92 | | 4.38 |
| | **มิ.ย.** | 101.11 | 102.67 | 103.52 | | 112.28 | 1.58 | 2.91 | 2.93 | | 3.60 |
| | **ก.ค.** | 101.73 | 102.41 | 102.85 | | 110.11 | 2.45 | 2.09 | 1.92 | | 3.04 |
| | **ส.ค.** | 100.14 | 100.32 | 100.79 | | 106.66 | 0.20 | 0.34 | 0.98 | | 2.58 |
| | **ก.ย.** | 100.19 | 100.76 | 101.05 | | 106.53 | 0.27 | 1.01 | 1.00 | | 2.39 |
| | **ต.ค.** | 100.76 | 101.01 | 101.59 | | 106.29 | 1.08 | 0.88 | 1.36 | | 2.18 |
| | **พ.ย.** | 100.00 | 100.59 | 100.91 | | 104.86 | 0.00 | 1.03 | 1.06 | | 1.96 |
| | **ธ.ค.** | 100.89 | 101.22 | 101.71 | | 105.00 | 1.26 | 1.06 | 1.31 | | 1.85 |
| 2539 | **ม.ค.** | 100.05 | 100.49 | 100.71 | | 103.31 | 0.07 | 0.77 | 0.77 | | 1.68 |
| | **ก.พ.** | 100.64 | 100.86 | 100.97 | | 103.34 | 0.91 | 0.74 | 0.64 | | 1.65 |
| | **มี.ค.** | 100.00 | 100.00 | 100.00 | | 102.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 1.64 |
| | **เม.ย.** | 100.00 | 100.00 | 100.20 | | 102.29 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | | 1.70 |
| | **พ.ค.** | 100.00 | 100.27 | 100.50 | | 102.41 | 0.00 | 0.47 | 0.60 | | 1.74 |
| | **มิ.ย.** | 100.41 | 100.67 | 100.79 | | 102.54 | 0.58 | 0.60 | 0.56 | | 1.77 |
| | **ก.ค.** | 100.18 | 100.24 | 100.27 | | 101.83 | 0.25 | 0.21 | 0.18 | | 1.78 |
| | **ส.ค.** | 100.00 | 100.00 | 100.00 | | 101.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 1.82 |
| | **ก.ย.** | 100.00 | 100.00 | 100.00 | | 101.66 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 1.85 |
| | **ต.ค.** | 100.00 | 100.00 | 100.00 | | 101.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 1.89 |
| | **พ.ย.** | 100.00 | 100.00 | 99.60 | | 101.86 | 0.00 | 0.00 | 0.81 | | 1.91 |
| | **ธ.ค.** | 100.00 | 99.46 | 99.19 | | 101.96 | 0.00 | 0.93 | 0.93 | | 1.94 |
| | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ย | | 100.16 | 100.32 | 100.48 | | 104.90 | 0.36 | 0.53 | 0.69 | | 2.75 |

5) หาความสัมพันธ์ ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างกับช่วงระยะเวลา ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เลือกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา เป็นฟังก์ชั่นเส้นตรง (Linear Function) ค่าที่ได้จะออกมาเป็นรูปของการเปลี่ยนแปลงโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น เนื่องมาจากมีการเทียบให้เดือนเริ่มต้นมีค่าดัชนีเท่ากับ 100

ซึ่งจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับเดือนเริ่มต้น ในหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ คือ

$$Y_1 = 0.0963 X + 100.4175$$

โดยที่ X คือ ระยะเวลา (เดือน)

ฟังก์ชั่นแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างกับระยะเวลา ในหมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ คือ

$$S_1 = 0.0465 X + 0.8042$$

โดยที่ X คือ ระยะเวลา (เดือน)

6) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการเดียวกัน จนครบวัสดุก่อสร้างทั้ง 9 หมวด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลบัญชีปริมาณงาน และ เอกสารรายละเอียดงวดงาน

<u>แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการจากบัญชีปริมาณงาน</u>

งานก่อสร้างถนนลาดยางสาย วัดโพธิ์แทน-คลอง14 อ.องครักษ์ จ.นครนายก

ระยะทาง2.097 กม

ระยะเวลา 380 วัน

เป็นเงินทั้งสิน 10,209,300.- บาท

| ลำดับที่ | รายการ | หน่วย | ปริมาณ | ราคา/หน่วย | รวมเป็นเงิน (บาท) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | งานกรุยทาง | ตร.ม. | 12,582.00 | 1.00 | 12,582.00 | |
| 2 | งานปรับเกลี่ยแต่งและบดอัดคันทางเดิม | ตร.ม. | 8,388.00 | 5.00 | 41,940.00 | |
| 3 | งาน Benching | ลบ.ม.(แน่น) | | | 0.00 | |
| 4 | งานดินตัด | ลบ.ม.(ปกติ) | 3,022.00 | 25.00 | 75,550.00 | |
| 5 | งานดินถม | | | | 0.00 | |
| | 5.1 งานดินถม (จากดินตัด) | ลบ.ม.(แน่น) | | | 0.00 | |
| | 5.2 งานดินถม (ขนส่งจากแหล่งอื่นๆ) | ลบ.ม.(แน่น) | 16,786.00 | 205.00 | 3,441,130.00 | ระยะขนส่ง 15 กม. |
| 6 | งานวัสดุคัดเลือก | ลบ.ม.(แน่น) | | | 0.00 | ระยะขนส่ง กม. |
| 7 | งานรองพื้นทาง | ลบ.ม.(แน่น) | 3,041.00 | 240.00 | 729,840.00 | ระยะขนส่ง 80 กม. |
| 8 | งานพื้นทาง | ลบ.ม.(แน่น) | 3,762.00 | 350.00 | 1,316,700.00 | ระยะขนส่ง 90 กม. |
| 9 | งานลาดยาง Prime Coat | ตร.ม. | 17,972.00 | 11.00 | 197,692.00 | |
| 10 | งานผิวทาง | | | | 0.00 | ระยะขนส่ง 90 กม. |
| | 10.1 ชนิด Cape Seal | ตร.ม. | 12,701.00 | 40.00 | 508,040.00 | |
| | 10.2 ชนิด Asphaltic Concrete | ตร.ม. | | | 0.00 | |
| 11 | งานไหล่ทาง | | | | 0.00 | ระยะขนส่ง 90 กม. |
| | 11.1 ชนิด Cape Seal | ตร.ม. | 5,271.00 | 40.00 | 210,840.00 | |
| | 11.2 ชนิด Asphaltic Concrete | ตร.ม. | | | 0.00 | |
| 12 | งานระบายน้ำ | | | | 0.00 | |
| | 12.1 งานท่อลอดกลม คสล. | | | | 0.00 | |
| | 12.1.1 ขนาด dia 0.40 ม. | ม. | | | 0.00 | |
| | 12.1.2 ขนาด dia0.60 ม. | ม. | | | 0.00 | |
| | 12.1.3 ขนาด dia0.80 ม. | ม. | 125.00 | 2,000.00 | 250,000.00 | |
| | 12.1.4 ขนาด dia1.00 ม. | ม. | | | 0.00 | |
| | 12.2 งานกำแพงปากท่อ | | | | 0.00 | |
| | 12.2.1 ขนาด 1dia1.00 ม. | จุด | | | 0.00 | |
| | 12.2.2 ขนาด 2dia1.00 ม. | จุด | | | 0.00 | |
| | 12.2.3 ขนาด 3dia1.00 ม. | จุด | | | 0.00 | |
| | 12.3 งานรางระบายน้ำ คสล. | ม. | | | 0.00 | |

| ลำดับที่ | รายการ | หน่วย | ปริมาณ | ราคา/หน่วย | รวมเป็นเงิน (บาท) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | งานป้องกันการกัดเซาะ | | | | | |
| | 13.1 งานปลูกหญ้าแบบปักแถว | ตร.ม. | 12,448.00 | 10.00 | 124,480.00 | |
| | 13.2 งานปลูกหญ้าแบบ…….. | ตร.ม. | | | 0.00 | |
| | 13.3 งาน Concrete Slope Protection | ตร.ม. | | | 0.00 | |
| 14 | งานเครื่องหมายจราจร | | | | 0.00 | |
| | 14.1 ป้ายจราจรแบบ A หรือ บ.1 | ชุด | | | 0.00 | |
| | 14.2 ป้ายจราจรแบบ B หรือ บ. | ชุด | | | 0.00 | |
| | 14.3 ป้ายจราจรแบบ C หรือ ต. | ชุด | 1 | 1,300.00 | 1,300.00 | |
| | 14.4 ป้ายจราจรแบบ D หรือ น-1 | ชุด | 1 | 6,250.00 | 6,250.00 | |
| | 14.5 ป้ายจราจรแบบ E หรือ น-2 (1ชิ้น) | ชุด | | | 0.00 | |
| | ป้ายจราจรแบบ E หรือ น-2 (2ชิ้น) | ชุด | 1 | 4,400.00 | 4,400.00 | |
| | 14.6 ป้ายจราจรแบบ F หรือ น-3 | ชุด | | | 0.00 | |
| | 14.7 ป้ายจราจรแบบ G หรือ น-4 | ชุด | 1 | 1,800.00 | 1,800.00 | |
| | 14.8 ป้ายจราจรแบบ B-C หรือ บ-ต | ชุด | 6 | 1,700.00 | 10,200.00 | |
| | 14.9 ป้ายจราจรแบบ H หรือ น-5 | ชุด | | | 0.00 | |
| | 14.10 Guard Rail | ม. | 16.00 | 1,300.00 | 20,800.00 | |
| | 14.11 Timber Barricade | ม. | | | 0.00 | |
| | 14.12 งานหลักแนวโค้ง คสล. | หลัก | 47 | 400.00 | 18,800.00 | |
| | 14.13 งานหลักกิโลเมตร | หลัก | 2 | 1,300.00 | 2,600.00 | |
| | 14.14 งานทาสีเครื่องหมายบนผิวทาง | | | | 0.00 | |
| | 14.14.1 ชนิดสีขาว | ตร.ม. | 419.00 | 250.00 | 104,750.00 | |
| | 14.14.2 ชนิดสีเหลือง | ตร.ม. | 69.00 | 250.00 | 17,250.00 | |
| 15 | งานบ่อพักท่อระบายน้ำ คสล. | | | | 0.00 | |
| | 15.1 ขนาด ……. | แห่ง | | | 0.00 | |
| | 15.2 ขนาด ……. | แห่ง | | | 0.00 | |
| 16 | งาน Approach Slab | ตร.ม. | | | 0.00 | |
| | รวมต้นทุนงานทาง | | | | 7,096,944.00 | |
| | Factor F | | | | 2,135,560.00 | |
| | เป็นเงิน | | | | 9,232,504.00 | |

1) ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบต้นทุนของงานประเภทต่างๆ ทำให้ทราบมูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างงานแต่ละประเภท จากโครงการตัวอย่างมีมูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคา ($UR_{PC}$ ) เท่ากับ 4,230,462 บาท ดังแสดงในตารางที่ ค-4

ตารางที่ ค-4 แสดงมูลค่าของวัสดุแต่ละชนิดของโครงการก่อสร้าง

(ก) ในแต่ละประเภทงาน

| ประเภทงาน | ชนิดวัสดุก่อสร้าง | มูลค่า (บาท) | จัดอยู่ในหมวด |
|---|---|---|---|
| 1งานดินถม | ดิน | 2,421,246 | 9 |
| 2งานรองพื้นทาง | ลูกรัง | 196,436 | 9 |
| 3งานพื้นทาง | หินคลุก | 624,473 | 9 |
| 4 งานลาดยาง Prime Coat | แอลฟัลต์ | 145,393 | 9 |
| 5ชนิดลาดยางCape Seal | แอลฟัลต์ | 317,307 | 9 |
| | หิน | 104,895 | 9 |
| 6งานระบายน้ำ | ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ | 45,581 | 2 |
| | ท่อ คสล. | 104,683 | 3 |
| | หินย่อย | 17,712 | 9 |
| | ทรายถม | 63,237 | 9 |
| | ทรายหยาบ | 7,682 | 9 |
| 7งานเครื่องหมายจราจร | ไม้แบบ | 724 | 1 |
| | ปูนซีเมนต์ผสม | 129 | 2 |
| | ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ | 2,231 | 2 |
| | เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง | 6,022 | 3 |
| | เหล็กราว | 18,774 | 4 |
| | เสาเหล็กทำป้าย | 7,020 | 4 |
| | เหล็กเส้น | 56 | 4 |
| | นอต | 573 | 4 |
| | เหล็กฉาก | 225 | 4 |
| | ตะปู | 38 | 4 |
| | เสาเข็มเหล็ก | 1,672 | 4 |
| | ป้ายจราจร | 11,468 | 4 |
| | สีน้ำมัน | 122,733 | 6 |
| | สีกันสนิม | 2,269 | 6 |
| | สีพลาสติก | 69 | 6 |
| | หินย่อย | 575 | 9 |
| | แผ่นสะท้อนแสง | 7,026 | 9 |
| | ทรายหยาบ | 211 | 9 |
| | รวมมูลค่าวัสดุทั้งโครงการ | 4,230,462 | |

ตารางที่ ค-4 แสดงมูลค่าของวัสดุแต่ละชนิดของโครงการก่อสร้าง

(ข) แยกตามหมวดวัสดุก่อสร้างทั้ง 9 หมวด

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | มูลค่าวัสดุ (บาท) | เป็นมูลค่าร้อยละของวัสดุ | |
|---|---|---|---|
| | | แต่ละหมวด | โครงการ |
| **1. หมวดไม้และผลิตภัณฑ์ไม้** | | | |
| 1.1 ไม้แบบ | 724 | 100.00 | 0.02 |
| 1.2 ไม้เนื้อแข็ง | - | 0.00 | 0.00 |
| รวม | 724 | 100.00 | 0.02 |
| **2. หมวดซีเมนต์** | | | 0.00 |
| 2.1 ปูนซีเมนต์ผสม | 129 | 0.27 | 0.00 |
| 2.2 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ | 47,812 | 99.73 | 1.13 |
| รวม | 47,941 | 100.00 | 1.13 |
| **3. หมวดผลิตภัณฑ์คอนกรีต** | | | 0.00 |
| 3.1 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก | 104,683 | 94.56 | 2.47 |
| 3.2 เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง | 6,022 | 5.44 | 0.14 |
| รวม | 110,705 | 100.00 | 2.62 |
| **4. หมวดเหล็กและผลิตภัณฑ์จากเหล็ก** | | | |
| 4.1 เหล็กราว | 18,774 | 47.14 | 0.44 |
| 4.2เสาเข็มเหล็ก | 1,672 | 4.20 | 0.04 |
| 4.3แผ่นป้ายจราจร | 11,468 | 28.79 | 0.27 |
| 4.4 เสาเหล็กทำป้ายจราจร | 7,020 | 17.63 | 0.17 |
| 4.5 เหล็กเส้นกลม | 56 | 0.14 | 0.00 |
| 4.6 น๊อต | 573 | 1.44 | 0.01 |
| 4.7 เหล็กฉาก | 225 | 0.56 | 0.01 |
| 4.8 ตะปู | 38 | 0.10 | 0.00 |
| 4.9 ลวดผูกเหล็ก | - | 0.00 | 0.00 |
| รวม | 39,827 | 100.00 | 0.94 |
| **5. หมวดกระเบื้องและวัสดุประกอบ** | | | |
| | - | 0.00 | 0.00 |
| รวม | - | 0.00 | 0.00 |
| **6. หมวดวัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ** | | | |
| 6.1 สีน้ำมัน | 122,733 | 98.13 | 2.90 |
| 6.2 สีกันสนิม | 2,269 | 1.81 | 0.05 |
| 6.3 สีพลาสติก | 69 | 0.06 | 0.00 |
| รวม | 125,071 | 100 | 2.96 |

ตารางที่ ค-4 แสดงมูลค่าของวัสดุแต่ละชนิดของโครงการก่อสร้าง

(ข) แยกตามหมวดวัสดุก่อสร้างทั้ง 9 หมวด (ต่อ)

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | มูลค่าวัสดุ (บาท) | เป็นมูลค่าร้อยละของวัสดุ | |
|---|---|---|---|
| | | แต่ละหมวด | โครงการ |
| 7. **หมวดเครื่องสุขภัณฑ์** | - | 0.00 | 0.00 |
| รวม | - | 0.00 | 0.00 |
| 8. **หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา** | - | 0.00 | 0.00 |
| รวม | - | 0.00 | 0.00 |
| 9. **หมวดวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ** | | | |
| 9.1 หินคลุก | 624,473 | 15.99 | 14.76 |
| 9.2 แอสฟัลต์ | 462,701 | 11.85 | 10.94 |
| 9.3 ลูกรัง | 196,436 | 5.03 | 4.64 |
| 9.4 หินย่อย | 123,182 | 3.15 | 2.91 |
| 9.5 ทรายถมที่ | 63,237 | 1.62 | 1.49 |
| 9.6 แผ่นสะท้อนแสง | 7,026 | 0.18 | 0.17 |
| 9.7 ดิน | 2,421,246 | 61.98 | 57.23 |
| 9.8 ทรายหยาบ | 7,893 | 0.20 | 0.19 |
| รวม | 3,906,194 | 100.00 | 92.33 |

| | | |
|---|---|---|
| รวมมูลค่าวัสดุทั้งหมด | 4,230,462 | บาท |
| ค่าดำเนินการและขนส่ง | 2,866,482 | บาท |
| ต้นทุนงานทาง | 7,096,944 | บาท |

2) ทำการคิดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นก่อสร้างจนถึงระยะเวลาสิ้นสุดของการก่อสร้างแต่ละงวดงาน (ระยะเวลาเป็นเดือน) โดยอาศัยข้อมูลอ้างอิง จากเอกสารรายละเอียดงวดงาน

3) ทำการสรุปข้อมูล มูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวด และระยะเวลาที่ต้องใช้ในการก่อสร้างของแต่ละงวดงานตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนถึงระยะเวลาสิ้นสุดการก่อสร้างในแต่ละงวด (เดือน) ซึ่งจากเอกสารรายละเอียดงวดงานจะมีการระบุระยะเวลาของแต่ละงวดงาน และปริมาณงานที่ต้องก่อสร้างให้แล้วเสร็จ จากการวิเคราะห์โครงการตัวอย่าง ทำให้ทราบข้อมูลดังตารางที่ ค-5

ตารางที่ ค-5 แสดงมูลค่าวัสดุในแต่ละหมวดที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน

| งวดงาน | ประเภทงาน | ปริมาณงานที่ต้องก่อสร้าง (%) | ระยะเวลา (เดือน) | มูลค่าของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด (บาท) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ไม้ | ซีเมนต์ | คอนกรีต | เหล็ก | วัสดุฉาบผิว | วัสดุอื่นๆ |
| งวดที่1 | งานดินถม | 20.30% | 4.00 | | | | | | 491,513 |
| งวดที่2 | งานดินถม | 20.30% | 5.00 | | | | | | 491,513 |
| งวดที่3 | งานดินถม | 20.30% | 6.00 | | | | | | 491,513 |
| งวดที่4 | งานดินถม | 20.30% | 7.00 | | | | | | 491,513 |
| งวดที่5 | ท่อ .คสล | 100.00% | 8.00 | | | 104,683 | | | 63,237 |
| งวดที่6 | งานรองพื้น | 81.10% | 9.00 | | | | | | 159,310 |
| งวดที่8 | งานพื้นทาง | 90.60% | 9.00 | | | | | | 565,773 |
| งวดที่9 | prim coat | 90.60% | 12.67 | | | | | | 131,726 |
| | cape seal | 90.60% | 12.67 | | | | | | 287,480 |
| สุดท้าย | ดินถม | 18.80% | 13.33 | | | | | | 455,194 |
| | รองพื้นทาง | 18.90% | 13.33 | | | | | | 37,126 |
| | งานพื้นทาง | 9.40% | 13.33 | | | | | | 58,700 |
| | prim coat | 9.40% | 13.33 | | | | | | 13,667 |
| | cape seal | 9.40% | 13.33 | | | | | | 29,827 |
| | งานอื่นๆ | 100.00% | 13.33 | 724 | 47,941 | 6,022 | 39,827 | 125,071 | 138,101 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าความผันผวนของโครงการก่อสร้าง

จากตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูลจากดัชนีราคาสินค้าวัสดุก่อสร้าง การวิเคราะห์บัญชีปริมาณงานและเอกสารรายละเอียดงวดงาน ทำให้ทราบข้อมูลต่างๆที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์หาค่าความผันผวนของงานก่อสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการคิด ดังนี้

1) ทำการคำนวณหามูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน ซึ่งใช้ข้อมูลจากมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ต้องก่อสร้างในแต่ละงวดงาน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2 และสมการค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด ค่าที่ได้จากสมการจะอยู่ในรูปของค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงระยะเวลา คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับราคาวัสดุก่อสร้างเดือนแรกที่พิจารณา

ดังนั้นมูลค่าของวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงาน จึงเท่ากับ ผลคูณระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด กับผลที่ได้จากสมการค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด ซึ่งสมการค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด แสดงอยู่ในตารางที่ ค-6

ตารางที่ ค-6 ฟังก์ชั่นแสดงค่าราคาเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงระยะเวลาใดๆ
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเดือนเริ่มต้น

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ |
|---|---|
| รวมทุกหมวด | $Y = 0.2167x+99.1433$ |
| หมวด1 ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ | $Y_1 = 0.0963x+100.4175$ |
| หมวด2 ซิเมนต์ | $Y_2 = 0.4964x+97.1810$ |
| หมวด3 ผลิตภัณฑ์คอนกรีต | $Y_3 = 0.3019x+98.7207$ |
| หมวด4 ผลิตภัณฑ์เหล็ก | $Y_4 = 0.1790x+99.6408$ |
| หมวด5 กระเบื้องและวัสดุประกอบ | $Y_5 = 0.1829x+98.8933$ |
| หมวด6 วัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ | $Y_6 = 0.2307x+99.4718$ |
| หมวด7 เครื่องสุขภัณฑ์ | $Y_7 = 0.0329x+99.5979$ |
| หมวด8 อุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา | $Y_8 = 0.2083x+98.9637$ |
| หมวด9 วัสดุก่อสร้างอื่น ๆ | $Y_9 = 0.1092x+99.7106$ |

(x คือ ระยะเวลา เป็นเดือน )

จากสมการในตารางที่ ค-6 ทำให้สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยของราคาวัสดุก่อสร้างในช่วงระยะเวลาต่างๆเทียบกับราคาวัสดุก่อสร้างเดือนเริ่มต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ สำหรับโครงการตัวอย่างค่าที่ได้จากสมการการค่าเฉลี่ยของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่คำนวณได้ แสดงในตารางที่ ค-7

ตารางที่ ค-7 แสดงค่าเฉลี่ยของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานเทียบกับเดือนเริ่มต้น

| งวดงาน | ระยะเวลา (เดือน) | ค่าเฉลี่ยวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดเทียบกับเดือนเริ่มต้น (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ไม้ | ซีเมนต์ | คอนกรีต | เหล็ก | วัสดุฉาบผิว | วัสดุอื่นๆ |
| งวดที่1 | 4.00 | 100.80 | 99.17 | 99.93 | 100.36 | 100.39 | 100.15 |
| งวดที่2 | 5.00 | 100.90 | 99.66 | 100.23 | 100.54 | 100.63 | 100.26 |
| งวดที่3 | 6.00 | 101.00 | 100.16 | 100.53 | 100.71 | 100.86 | 100.37 |
| งวดที่4 | 7.00 | 101.09 | 100.66 | 100.83 | 100.89 | 101.09 | 100.48 |
| งวดที่5 | 8.00 | 101.19 | 101.15 | 101.14 | 101.07 | 101.32 | 100.58 |
| งวดที่6 | 9.00 | 101.28 | 101.65 | 101.44 | 101.25 | 101.55 | 100.69 |
| งวดที่8 | 9.00 | 101.28 | 101.65 | 101.44 | 101.25 | 101.55 | 100.69 |
| งวดที่9 | 12.67 | 101.64 | 103.47 | 102.54 | 101.91 | 102.39 | 101.09 |
| สุดท้าย | 13.33 | 101.70 | 103.80 | 102.75 | 102.03 | 102.55 | 101.17 |

จากข้อมูลวัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานจากตารางที่ ค-5 และจากข้อมูลค่าเฉลี่ยของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานเทียบกับเดือนเริ่มต้น (เป็นเปอร์เซ็นต์) จากตารางที่ ค-7 ทำให้สามารถคำนวณมูลค่าของวัสดุก่อสร้างของการก่อสร้างแต่ละประเภท ในแต่ละงวดงานได้ดังตารางที่ ค-8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-8 แสดงมูลค่าเฉลี่ยของงานก่อสร้างประเภทต่างๆในแต่ละงวดงาน

| งวดงาน | ประเภทงาน | ปริมาณเนื้องานที่ต้องก่อสร้าง (%) | ระยะเวลา (เดือน) | มูลค่าเฉลี่ยของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด (บาท) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ไม้ | ซีเมนต์ | คอนกรีต | เหล็ก | วัสดุฉาบผิว | วัสดุอื่นๆ |
| งวดที่1 | งานดินถม | 20.30% | 4.00 | - | - | - | - | - | 492,237 |
| งวดที่2 | งานดินถม | 20.30% | 5.00 | - | - | - | - | - | 492,774 |
| งวดที่3 | งานดินถม | 20.30% | 6.00 | - | - | - | - | - | 493,311 |
| งวดที่4 | งานดินถม | 20.30% | 7.00 | - | - | - | - | - | 493,848 |
| งวดที่5 | ท่อ .คสล | 100.00% | 8.00 | - | - | 105,872 | - | - | 63,606 |
| งวดที่6 | งานรองพื้น | 81.10% | 9.00 | - | - | - | - | - | 160,415 |
| งวดที่8 | งานพื้นทาง | 90.60% | 9.00 | - | - | - | - | - | 569,696 |
| งวดที่9 | prime coat | 90.60% | 12.67 | - | - | - | - | - | 133,167 |
| | cape seal | 90.60% | 12.67 | - | - | - | - | - | 290,625 |
| สุดท้าย | ดินถม | 18.80% | 13.33 | - | - | - | - | - | 460,505 |
| | รองพื้นทาง | 18.90% | 13.33 | - | - | - | - | - | 37,560 |
| | งานพื้นทาง | 9.40% | 13.33 | - | - | - | - | - | 59,385 |
| | prime coat | 9.40% | 13.33 | - | - | - | - | - | 13,826 |
| | cape seal | 9.40% | 13.33 | - | - | - | - | - | 30,175 |
| | งานอื่นๆ | 100.00% | 13.33 | 736 | 49,763 | 6,188 | 40,634 | 128,257 | 139,712 |

2) คำนวณมูลค่าของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งโครงการ ซึ่งมูลค่าวัสดุที่ใช้ทั้งหมดคือผลรวมของมูลค่าวัสดุที่ใช้ก่อสร้างในแต่ละงวดงาน จากโครงการตัวอย่างได้มูลค่าเฉลี่ยของวัสดุทั้งหมด (PC) เท่ากับ 4,262,292 บาท

3) ทำการคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้างในแต่ละงวดงาน ซึ่งใช้ข้อมูลจากมูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดที่ต้องก่อสร้างในแต่ละงวดงาน (ตารางที่ ค-5) และสมการส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างของแต่ละหมวด ซึ่งค่าที่ได้จากสมการจะอยู่ในรูปของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละช่วงเวลา คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับราคาวัสดุก่อสร้างเดือนแรกที่พิจารณา

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างที่ต้องใช้ในการก่อสร้างแต่ละงวดงานจึงเท่ากับ ผลคูณระหว่างมูลค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวดกับผลที่ได้จากสมการส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างของแต่ละหมวด ซึ่งสมการส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าดัชนีราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด แสดงอยู่ในตารางที่ ค-9

ตารางที่ ค-9 ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ
ราคาสินค้าวัสดุก่อสร้างแต่ละหมวด เทียบกับระยะเวลา

| หมวดวัสดุก่อสร้าง | ฟังก์ชั่นความสัมพันธ์ |
|---|---|
| รวมทุกหมวด | $S = 0.1624x+0.2333$ |
| หมวด1 ไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ | $S_1 = 0.0465x+0.8042$ |
| หมวด2 ซิเมนต์ | $S_2 = 0.3182x+0.8498$ |
| หมวด3 ผลิตภัณฑ์คอนกรีต | $S_3 = 0.2037x-0.1607$ |
| หมวด4 ผลิตภัณฑ์เหล็ก | $S_4 = 0.2676x+0.9995$ |
| หมวด5 กระเบื้องและวัสดุประกอบ | $S_5 = 0.1372x-0.2670$ |
| หมวด6 วัสดุฉาบผิวอย่างหยาบ | $S_6 = 0.1526x-0.1590$ |
| หมวด7 เครื่องสุขภัณฑ์ | $S_7 = 0.0784x+0.5721$ |
| หมวด8 อุปกรณ์ไฟฟ้าและประปา | $S_8 = 0.1288x-0.3010$ |
| หมวด9 วัสดุก่อสร้างอื่น ๆ | $S_9 = 0.0771x+0.7837$ |

(x คือ ระยะเวลา เป็นเดือน )

จากสมการที่ได้ ในตารางที่ ค-9 ทำให้สามารถคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างในช่วงระยะเวลาต่างๆเทียบกับราคาวัสดุก่อสร้างเดือนเริ่มต้น (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์) สำหรับโครงการตัวอย่างค่าที่ได้จากสมการการที่คำนวณได้ แสดงในตารางที่ ค-10

ตารางที่ ค-10 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้าง
ในแต่ละงวดงานเทียบกับเดือนเริ่มต้น

| งวดงาน | ระยะเวลา (เดือน) | σ ของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวดเทียบกับเดือนเริ่มต้น (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ไม้ | ซีเมนต์ | คอนกรีต | เหล็ก | วัสดุฉาบผิว | วัสดุอื่นๆ |
| งวดที่1 | 4.00 | 0.99 | 2.12 | 0.65 | 2.07 | 0.45 | 1.09 |
| งวดที่2 | 5.00 | 1.04 | 2.44 | 0.86 | 2.34 | 0.60 | 1.17 |
| งวดที่3 | 6.00 | 1.08 | 2.76 | 1.06 | 2.61 | 0.76 | 1.25 |
| งวดที่4 | 7.00 | 1.13 | 3.08 | 1.27 | 2.87 | 0.91 | 1.32 |
| งวดที่5 | 8.00 | 1.18 | 3.40 | 1.47 | 3.14 | 1.06 | 1.40 |
| งวดที่6 | 9.00 | 1.22 | 3.71 | 1.67 | 3.41 | 1.21 | 1.48 |
| งวดที่8 | 9.00 | 1.22 | 3.71 | 1.67 | 3.41 | 1.21 | 1.48 |
| งวดที่9 | 12.67 | 1.39 | 4.88 | 2.42 | 4.39 | 1.77 | 1.76 |
| สุดท้าย | 13.33 | 1.42 | 5.09 | 2.56 | 4.57 | 1.88 | 1.81 |

จากข้อมูล วัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานจากตารางที่ ค-5 และจากข้อมูลส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างในแต่ละงวดงานเทียบกับเดือนเริ่มต้น(เป็นเปอร์เซ็นต์)จากตารางที่ ค-10 ทำให้สามารถคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาจรฐานของราคาวัสดุก่อสร้างของงานก่อสร้างแต่ละประเภทในแต่ละงวดงานได้ดังตารางที่ ค-11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-11 แสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาวัสดุก่อสร้าง
ในงานก่อสร้างประเภทต่างๆของแต่ละงวดงาน

| งวดงาน | ประเภทงาน | ปริมาณเนื้องานที่ต้องก่อสร้าง (%) | ระยะเวลา (เดือน) | σ ของวัสดุก่อสร้างในแต่ละหมวด | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ไม้ | ซีเมนต์ | คอนกรีต | เหล็ก | วัสดุฉาบผิว | วัสดุอื่นๆ |
| งวดที่1 | งานดินถม | 20.30% | 4.00 | - | - | - | - | - | 5,368 |
| งวดที่2 | งานดินถม | 20.30% | 5.00 | - | - | - | - | - | 5,747 |
| งวดที่3 | งานดินถม | 20.30% | 6.00 | - | - | - | - | - | 6,126 |
| งวดที่4 | งานดินถม | 20.30% | 7.00 | - | - | - | - | - | 6,505 |
| งวดที่5 | ท่อ .คสล | 100.00% | 8.00 | - | - | 1,538 | - | - | 8856 |
| งวดที่6 | งานรองพื้น | 81.10% | 9.00 | - | - | - | - | - | 2,354 |
| งวดที่8 | งานพื้นทาง | 90.60% | 9.00 | - | - | - | - | - | 8,360 |
| งวดที่9 | prim coat | 90.60% | 12.67 | - | - | - | - | - | 2,319 |
| | cape seal | 90.60% | 12.67 | - | - | - | - | - | 5,061 |
| สุดท้าย | ดินถม | 18.80% | 13.33 | - | - | - | - | - | 8,247 |
| | รองพื้นทาง | 18.90% | 13.33 | - | - | - | - | - | 673 |
| | งานพื้นทาง | 9.40% | 13.33 | - | - | - | - | - | 1,063 |
| | prim coat | 9.40% | 13.33 | - | - | - | - | - | 248 |
| | cape seal | 9.40% | 13.33 | - | - | - | - | - | 540 |
| | งานอื่นๆ | 100.00% | 13.33 | 10 | 2,44 | 154 | 1,819 | 2,346 | 2,502 |

4) คำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมูลค่าวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งโครงการ ซึ่งจากสมการที่ 4.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุทั้งหมด คือ $\sigma_{PC}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$\sigma_{PC} = \sqrt{\sum \sigma_i^2}$$

โดยที่ $\sigma_i$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดในโครงการ

จากโครงการตัวอย่าง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของโครงการมีค่าเทากับ 18,500

5) คำนวณค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างทำการก่อสร้าง โดยค่าคาดหวังแทนด้วย EC สามารถคำนวณได้จาก สมการที่ 4.9 คือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$EC = PC + z_P(\sigma_{PC})$$

โดยที่ $z_p$ คือค่า คะแนนมาตรฐานที่ความน่าจะเป็นเท่ากับ p

จากโครงการตัวอย่าง กำหนดให้ความน่าจะเป็น ที่ 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้ค่า $z_P$ เท่ากับ 1.282 ซึ่งจะทำให้ค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมีค่าเท่ากับ

$$EC = 4,262,292 + (1.282)\ 18,500 \text{ บาท}$$
$$= 4,286,009 \text{ บาท}$$

6) เมื่อสามารถคำนวณค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างได้แล้วจะสมารถคำนวณค่าความผันผวนของการก่อสร้างได้จาก ค่าความผันผวนตามที่นิยามไว้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ ความผันผวนของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่เปลี่ยนแปลงไปในระหว่างก่อสร้าง ดังนั้นค่าความผันผวนของโครงการ จะมีค่าเท่ากับ ส่วนต่างระหว่างค่าคาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้าง (EC)และ มูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคา ($UR_{PC}$) จากสมการที่ 4.10 ค่าความผันผวนของโครงการ (C) มีค่าเท่ากับ

$$C = EC - UR_{PC}$$

โดยที่ $C$ = ค่าความผันผวนของโครงการ

$EC$ = คาดหวังของมูลค่าวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง

$UR_{PC}$ = มูลค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคา

จะได้

$C = 4,286,009 - 4,230,462$ บาท

ค่าความผันวน = 55,547 บาท

ค่าความผันผวนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับต้นทุนงานทาง

$$= (55,547/\ 7,096,944\ ) *100\%$$
$$= 0.78\ \%$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก ง.

# ตัวอย่างแบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**คำชี้แจง** : ให้ใส่เครื่องหมาย √ ลงในช่องเพื่อตอบคำถามแต่ละข้อ

1. งานส่วนใหญ่ที่ท่านรับเหมาก่อสร้างเป็นงานประเภท

   ☐ งานทาง ☐ งานอาคาร ☐ งานชลประทาน

   ☐ งานสาธารณูปโภค ☐ งานซ่อมแซม (ระบุประเภท) _____

2. งานส่วนใหญ่ที่ท่านรับเหมาก่อสร้างอยู่ในพื้นที่ (ภาค)

   ☐ ภาคเหนือ ☐ ภาคกลาง

   ☐ ภาคใต้ ☐ ภาคตะวันออกเฉลียงเหนือ

3. ในขั้นตอนการประมาณราคาเพื่อยื่นซองประกวดราคามีการคิดเผื่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุก่อสร้างไว้ ..... เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าวัสดุ

4. ในขั้นตอนการก่อสร้าง โดยรวมแล้วราคาวัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

   ☐ เพิ่มขึ้น.....%ของมูลค่าวัสดุ ☐ ลดลง.....%ของมูลค่าวัสดุ

   ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง

5. ในขั้นตอนการประมาณราคาเพื่อยื่นซองประกวดราคามีการคิดเผื่อการเปลี่ยนแปลงของค่าแรงงานไว้ ..... เปอร์เซ็นต์ ของค่าแรงงานทั้งหมด

6. ในขั้นตอนการก่อสร้าง โดยรวมแล้วค่าแรงงานมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

   ☐ เพิ่มขึ้น.....%ของค่าแรง ☐ ลดลง.....%ของค่าแรง

   ☐ ไม่เปลี่ยนแปลง

7. โครงการที่ท่านรับผิดชอบมีการประกันภัยไว้หรือไม่

   ☐ ไม่มี

   ☐ มี ท่านเสียค่าเบี้ยประกันภัยเป็นมูลค่า ..... เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. โครงการที่ท่านรับผิดชอบในปี 2544 มีอุบัติเหตุ หรือ เหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงอะไรบ้างที่เกิดขึ้น (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

☐ น้ำท่วม ☐ การบำรุงรักษาซ่อมแซมมากกว่าปกติ

☐ ไฟไหม้ ☐ ภัยธรรมชาติ

☐ อื่นๆ.....

9. ความเสียหายที่เกิดขึ้นทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็น .....% ของมูลค่าโครงการ

10. ท่านมีความคิดว่า ค่า K ที่ทางราชการให้กับผู้รับเหมาให้กับผู้รับเหมาเพียงพอหรือไม่

☐ เพียงพอแล้ว

☐ ไม่เพียงพอเพราะ .....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุธี คำแฝด เกิดวันที่ 29 ตุลาคม 2520 ที่จังหวัด นนทบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อ พ.ศ. 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย