

ระบบสนับสนุนการเลือกราคาประมูลเพื่อการแข่งขัน



นายพรเทพ ลำธารวงศ์

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-029-1

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒ 8 ส.ค. 2545

I 1926.3461

DECISION SUPPORT SYSTEM FOR COMPETITIVE BIDDING

Mr. Porntep Lamtarnwong

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

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

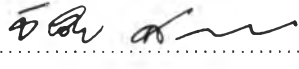
Academic Year 1999

ISBN 974-333-029-1

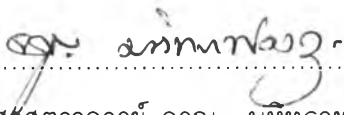
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบสนับสนุนการเลือกราคาประมูลเพื่อการแข่งขัน  
โดย นายพรเทพ ลำธารวงศ์  
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช


---


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


  
.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. รัชชัย สุมิตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ จริญญา มหิตาพงษ์กุล)

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานพ เรี่ยวเดชะ)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)

ประเทศ ล้ำธารวงศ์ : ระบบสนับสนุนการเลือกราคาประมูลเพื่อการแข่งขัน(DECISION SUPPORT SYSTEM FOR COMPETITIVE BIDDING) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ชูเวช  
ชาญสง่าเวช, 242 หน้า. ISBN 974-333-029-1

งานวิจัยในเรื่องระบบสนับสนุนการเลือกราคาประมูลเพื่อการแข่งขันนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากระบวนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ที่ใช้ในการตั้งราคาประมูลแข่งขันของธุรกิจรับเหมาก่อสร้างอาคาร โดยใช้ตัวแบบการประมูลราคาของ Friedman (1956) มาเป็นแนวทาง การดำเนินการวิจัยจะใช้วิธีการทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาพารามิเตอร์ที่ใช้ในการปรับปรุงต้นทุนประมาณการ หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของราคาคู่แข่งเทียบกับต้นทุนของเรา หาค่าคาดหมายจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูล และจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการจำลองข้อมูล และคำนวณหาราคาที่เลือกเสนอประมูลที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด โดยรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี 2538 ถึง 2540 เป็นข้อมูลฐานในการสร้างพารามิเตอร์และทดสอบโครงการในปีถัดไป

การวัดผลงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการเปรียบเทียบผลของต้นทุนประมาณการที่ปรับค่าแล้ว เทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง เปรียบเทียบผลต่างกำไรคาดหมาย กับกำไรจริงของโครงการที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว และหาความสามารถในการชนะการประมูล ที่ราคาที่ได้จากพารามิเตอร์เทียบกับ ราคาเสนอจริงของโครงการที่จะประมูลต่อไป และทดสอบกับโครงการที่ผ่านมาแล้วซึ่งพบว่าใน 5 โครงการที่นำมาทดสอบ % ความแตกต่างของต้นทุนประมาณการก่อนปรับค่าเทียบกับต้นทุนจริงมีค่าอยู่ระหว่าง 3.33% - 9.80% เมื่อปรับค่าแล้วมี % ความแตกต่างลดลงเหลือ 1.26% - 5.10% %ผลต่างของกำไรคาดหมายเทียบกับกำไรจริงอยู่ระหว่าง 16.49% - 19.64% ความสามารถในการชนะการประมูลที่ราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดของโครงการ 5 โครงการที่บริษัทดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว เทียบกับราคาเสนอประมูลจริง พบว่า 3 โครงการที่เป็นงานราชการให้ผลทดสอบที่อาจจัดได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ดี กล่าวคือ ต่างจากราคาเสนอประมูลจริง 0.58%, 0.85%, 1.35% และ 2 โครงการให้ผลอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง คือแตกต่าง 4.31% และ 7.44% แต่เมื่อนำไปทดสอบกับโครงการที่บริษัทเข้าประมูลในปี 2542 นี้ พบว่าราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุดของตัวแบบนี้ ให้ผลดีขึ้นเล็กน้อย แต่ยังไม่สามารถทำให้บริษัทชนะการประมูลได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะในช่วงปี 2542 มีการแข่งขันประมูลราคาที่สูงแรงมากอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน แต่ละบริษัทต่างก็ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการเสนอราคาไปมาก ทำให้ตัวแบบในงานวิจัยนี้ ซึ่งใช้ข้อมูลฐานในช่วงปี 2538 ถึง 2540 ไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ควรมีการกำหนดขอบเขตเวลาของข้อมูลฐานที่เหมาะสมทันเวลาอยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ได้ให้แนวทางที่เป็นประโยชน์ในหลายเรื่อง เช่น การปรับปรุงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลภายในบริษัท การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และแนวทางช่วยผู้บริหารตัดสินใจเลือกราคาเสนอประมูล

ภาควิชา ..... วิศวกรรมศาสตร์ .....  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหการ .....  
ปีการศึกษา ..... 2542 .....

ลายมือชื่อนิติ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษารวม .....

# # 3971135421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: COMPETITIVE BIDDING / BIDDING STRATEGY / BIDDING

PORNTEP LAMTARNWONG : DECISION SUPPORT SYSTEM FOR COMPETITIVE BIDDING.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. CHUVEJ CHANSA - NGAVEJ, Ph.D. 242 pp.

ISBN 974 - 333 - 029- 1

This thesis is written to support pricing for competitive bidding. The objectives are to develop an information gathering system and a data analysis system, both of which apply to the bidding strategy in the construction business. The Friedman(1956) Bidding Theory is used as a guideline in this process. Statistical methods are used to analyze data, to set parameters to adjust estimated cost, to set appropriate probability distribution of competitor price compared to our cost, to find expected number of competitors ,to design computer programs to simulate data and to compute alternative prices which have a maximum profit. Data for this method was gathered from the years 1995 to 1997 to build parameters and to test the procedure in the next bidding process.

To evaluate this thesis, first of all the estimated cost must be adjusted to the actual cost. Second ,the differences between expected profit and actual profit of finished projects must be compared. Third, the winning ability to the next bidding process must be tested against our finished jobs. To illustrate this ,five completed projects are used. The percentage of actual cost before it is adjusted is 3.33%-9.80%. After adjusting, it is 1.26%-5.1%. The expected profit relative to actual profit is between 16.49%-19.64%. Among these projects, three government projects have shown satisfactory outcome namely the difference between the calculated price and the actual bidding price are 0.58%, 0.85% and 1.35% respectively. The remaining two projects gave moderate outcomes which are 4.31% and 7.44%. However, applying the above theory to the present bidding project proved to be inadequate. The price for the highest expected profit did not help the company get the job. Whenever there is a high competition, every company comes up with different pricing strategies. Therefore, the information which was obtained between 1995 and 1997, is inadequate. All information used for projects should be up-to-date. However, this thesis will help develop the company's data gathering system through the use of software programs and can be used as a guideline by the manager to decide bidding price .

ภาควิชา.....วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา.....๒๕๔๑

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของรองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการทำวิจัย ตลอดจนการตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลงด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ จรุงญ มหิตธาฟองกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มานพ เรี่ยวเดชะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดี เพราะผู้เขียนได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจาก บริษัท 27 วิศวะกรรม จำกัด ขอขอบคุณผู้ร่วมงานทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจด้วยดีและช่วยเหลือในการจัดทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จสมบูรณ์ทุกประการ

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูปภาพ.....	ด
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	3
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	7
1.6 การสำรวจงานวิจัย.....	8
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	17
2.1 การวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อย.....	17
2.2 การแจกแจงความน่าจะเป็นรูปแบบต่างๆ.....	18
2.3 การทดสอบลักษณะการกระจายความน่าจะเป็น.....	23
2.4 เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล.....	25
2.5 ทฤษฎีพื้นฐานของการประมูลราคาเพื่อการแข่งขัน.....	28
2.6 การประเมินต้นทุนงานก่อสร้าง.....	36
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	41
3.1 การวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยแต่ละตัวในต้นทุนงานก่อสร้าง.....	41
3.2 การวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของ	
3.2.1 ตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (S).....	58
3.2.2 อัตราส่วน $r$ .....	83
3.2.3 จำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูล (k).....	90

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.3 การใช้เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล เพื่อหา	
3.3.1 ค่าคาดหวังของตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว (E(si)).....	105
3.3.2 ค่าคาดหวังของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูล (E(ki)).....	110
3.4 ต้นทุนรวมประมาณการที่ปรับค่าแล้ว (C'i).....	115
3.5 ความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่งชั้นจำนวน k ราย ที่แต่ละราคาเสนอ- ประมูลและราคาที่ทำให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด.....	121
4 ผลการทดสอบพารามิเตอร์.....	137
4.1 เปรียบเทียบผลการใช้พารามิเตอร์ปรับปรุงต้นทุนประมาณการ.....	137
4.2 เปรียบเทียบผลการใช้ราคาประมูลที่ทำให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด.....	145
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	161
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	161
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	166
รายการอ้างอิง.....	168
ภาคผนวก.....	170
ก. ตารางรวบรวมข้อมูล Sq, Sp และ S ของต้นทุนย่อยแต่ละตัวของแต่ละโครงการ.....	171
ข. ตารางรวบรวมข้อมูลอัตราส่วน r ของแต่ละโครงการที่บริษัทเข้าร่วมประมูลแข่งขัน...	194
ค. ตารางรวบรวมข้อมูลจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขัน (K) ที่มีมูลค่าโครงการต่างๆ.....	199
ง. FLOW CHART และโปรแกรมจำลองข้อมูลเพื่อหาค่าคาดหวังแฟคเตอร์ S.....	208
จ. FLOW CHART และโปรแกรมจำลองข้อมูลเพื่อหาค่าคาดหวัง K.....	220
ฉ. วิธีการใช้โปรแกรม.....	231
ประวัติผู้เขียน.....	242



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	ตัวอย่างการเลือกเสนอราคาประมูลที่ให้กำไรคาดหวังสูงสุดของผู้ขายสินค้ารายหนึ่ง.....2
2.1	สร้างค่าตัวเลขแบบสุ่มแทนความน่าจะเป็นแบบสะสม กรณีเป็นตัวแปรสุ่ม แบบช่วง (Discrete)..... 26
2.2	หาความน่าจะเป็นของอัตราส่วน $r$ จากข้อมูลที่เก็บจากคู่แข่งรายทั่วไป.....34
3.1.1	รายละเอียดองค์ประกอบของต้นทุนย่อยแต่ละกลุ่ม.....43
3.1.2	รหัสโครงการที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อย .....47
3.1.3	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A001.....48
3.1.4	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A002.....49
3.1.5	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A003.....50
3.1.6	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A004.....51
3.1.7	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A005.....52
3.1.8	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A006.....53
3.1.9	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A007.....54
3.1.10	วิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยในโครงการที่ A008.....55
3.1.11	สรุปการวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยแต่ละตัว.....56
3.2.1	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S1 (งานเสาเข็ม).....59
3.2.2	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S3 (งานคอนกรีต).....60
3.2.3	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S4(งานเหล็กเส้น).....61
3.2.4	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S5 (งานเหล็กรูปพรรณ).....62
3.2.5	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S6 (งานไม้แบบ).....63
3.2.6	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S7 (งานหลังคา).....64

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.2.7	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S8 (งานผ้า+ผนังเบา)..... 65
3.2.8	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S9(งานพื้น).....66
3.2.9	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S10 งานผนังปูน).....67
3.2.10	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S11 (งานประตู-หน้าต่าง)..... 68
3.2.11	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S15 (งานไฟฟ้า).....69
3.2.12	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S16 (งานปรับอากาศ).....70
3.2.13	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ S18 (งานสุขาภิบาล).....71
3.2.14	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ SL (แรงงานรวม).....72
3.2.15	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(CHI-SQUARE TEST) แบบ NORMAL DIST. ของ แฟคเตอร์ So (ค่าใช้จ่ายอื่นๆ).....73
3.2.16	สรุปผลการทดสอบการหาลักษณะการกระจายความน่าจะเป็นของ แฟคเตอร์ปรับค่าเอนเอียง(S).....74
3.2.17	คำนวณค่า MEAN และ VARIENCE จากความถี่ของอัตราส่วน r.....85
3.2.18	คำนวณความน่าจะเป็นแบบ GAMMA.....87
3.2.19	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) GAMMA DISTRIBUTION.....89
3.2.20	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบบีวของ ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท.....91

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.2.21	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 5 - 10 ล้านบาท.....92
3.2.22	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 10 - 15 ล้านบาท.....93
3.2.23	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 15 - 20 ล้านบาท.....94
3.2.24	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 20 - 25 ล้านบาท.....95
3.2.25	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 25 - 30 ล้านบาท.....96
3.2.26	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 30 - 35 ล้านบาท.....97
3.2.27	ทดสอบ GOODNESS OF FIT TEST(K-S TEST) แบบปัวซอง ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 35 - 40 ล้านบาท.....98
3.2.28	สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้า แข่งขันประมูล (K) .....99
3.3.1	การจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อหาค่า MEAN , VAR และ S.D ของแฟคเตอร์ S1(งานเสาเข็ม).....107
3.3.2	ผลการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลของข้อมูล S1(งานเสาเข็ม) จำนวนทำซ้ำ = 50 ครั้ง .....108
3.3.3	สรุปผลการจำลองข้อมูลเพื่อหาค่าคาดหมายตัวปรับค่าเอนเอียงของต้นทุนย่อยแต่ละตัว...109
3.3.4	การจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อหาค่า MEAN , VAR และ SD ของ จำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา (K) ที่มูลค่าโครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท..... 112
3.3.5	ผลการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลของข้อมูล Ki ที่มูลค่าโครงการ ไม่เกิน 5 ล้านบาท จำนวนทำซ้ำ = 50 ครั้ง .....113
3.3.6	สรุปผลการจำลองข้อมูลเพื่อหาค่าคาดหมายจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(K) ที่แต่ละช่วงประมูลค่าโครงการ.....114

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.4.1	คำนวณหาค่าต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C't) โครงการ A004 .....116
3.4.2	คำนวณหาค่าต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C't) โครงการ A005 .....117
3.4.3	คำนวณหาค่าต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C't) โครงการ A006 .....118
3.4.4	คำนวณหาค่าต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C't) โครงการ A007 .....119
3.4.5	คำนวณหาค่าต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C't) อาคารปฏิบัติการ เทคโนโลยี ลาดกระบังชุมพร.....120
3.5.1	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และตารางคำนวณหา ราคาที่ให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด โครงการ A004.....123
3.5.2	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และตารางคำนวณหา ราคาที่ให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุดโครงการ A005.....128
3.5.3	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และตารางคำนวณหา ราคาที่ให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด โครงการ A006.....130
3.5.4	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และตารางคำนวณหา ราคาที่ให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด โครงการ A007.....132
3.5.5	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และตารางคำนวณหา ราคาที่ให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด เทคโนโลยี พระจอมเกล้าลาดกระบัง ชุมพร ..... 134
3.5.6	สรุปค่าคาดหวังกำไรสูงสุด ราคาที่ให้ค่าคาดหวังกำไรสูงสุด และความน่าจะเป็น ที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่งของแต่ละโครงการ ที่จำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขัน = E(K) ราย .....136
4.1.1	เปรียบเทียบผลการใช้พารามิเตอร์ปรับปรุงต้นทุนประมาณการ(แฟคเตอร์ S) โครงการ A004.....139
4.1.2	เปรียบเทียบผลการใช้พารามิเตอร์ปรับปรุงต้นทุนประมาณการ(แฟคเตอร์ S) โครงการA005.....140
4.1.3	เปรียบเทียบผลการใช้พารามิเตอร์ปรับปรุงต้นทุนประมาณการ(แฟคเตอร์ S) โครงการ A006.....141
4.1.4	เปรียบเทียบผลการใช้พารามิเตอร์ปรับปรุงต้นทุนประมาณการ(แฟคเตอร์ S) โครงการ A007.....142

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1.5	เปรียบเทียบผลการใช้พารามิเตอร์ปรับปรุงต้นทุนประมาณการ(แฟคเตอร์ S) เทคโนโลยี ลาดกระบังชุมพร.....143
4.1.6	เปรียบเทียบความแตกต่างของต้นทุนประเมินก่อนและหลังปรับค่าเอนเอียงเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง.....144
4.2.1	แสดงโครงสร้างการคิดราคาเสนอประมูลของแต่ละโครงการ.....146
4.2.2	เปรียบเทียบราคาเสนอประมูลที่ประเมินจริงกับราคาเสนอประมูลที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด (จากพารามิเตอร์) ของโครงการที่บริษัทฯ ชนะประมูล.....147
4.2.3	ราคาเสนอประมูลของคู่แข่งที่แต่ละโครงการที่นำมาทดสอบ(โครงการที่บริษัทชนะประมูล).....148
4.2.4	ผลการประมูลโครงการที่บริษัทแพ้ประมูล.....151
4.2.5	คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว(C't) โครงการตึกแถวมาตรฐาน นายทหารชั้นประทวน (ศคปอ. จ.สุราษฎร์ธานี) .....152
4.2.6	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด โครงการตึกแถวนายทหารชั้นประทวน(ศคปอ.).....153
4.2.7	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด โครงการตึกแถวนายทหารชั้นประทวน(ศคปอ.) กรณีรู้จำนวนคู่แข่งขั้นแน่นอน.....154
4.2.8	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด โครงการตึกแถวนายทหารชั้นประทวน(ศคปอ.) กรณีต้องการหาราคาที่ชนะคู่แข่ง.....155
4.2.9	คำนวณหาต้นทุนรวมหลังปรับค่าเอนเอียงแล้ว (C't) โครงการหอพัก น.ศ(สจล) .....156
4.2.10	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด โครงการหอพัก น.ศ. (สจล.) .....157
4.2.11	คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะเสนอราคาชนะคู่แข่ง K ราย และคำนวณหาราคาที่ให้ค่าคาดหมายกำไรสูงสุด โครงการหอพัก น.ศ. (สจล.) กรณีรู้จำนวนคู่แข่งแน่นอน.....158
4.2.12	เปรียบเทียบความน่าจะเป็นที่จะชนะประมูลจากพารามิเตอร์เทียบกับงานจริง.....159
4.2.13	เปรียบเทียบกำไรคาดหมายสูงสุดกับกำไรที่เกิดขึ้นจริงใน 5 โครงการทดสอบ.....160

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างการใช้พาริโตวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อย.....	17
2.2	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบบิวของ.....	18
2.3	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบยูนิฟอร์ม.....	19
2.4	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสมแบบยูนิฟอร์ม.....	19
2.5	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเอกซ์โปเนนเชียล.....	20
2.6	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสมแบบเอกซ์โปเนนเชียล.....	20
2.7	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเกมมาลักษณะต่างๆ.....	22
2.8	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ.....	23
2.9	กราฟการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสมปกติ.....	23
2.10	กราฟการหาค่าตัวแปรโดยใช้ตัวเลขแบบสุ่ม(RN) กับความน่าจะเป็นแบบสะสมของ ตัวสุ่ม $x$ กรณีเป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง(Continuous) .....	25
2.11	กราฟความน่าจะเป็นสะสมของตัวแปรสุ่ม $x$ กรณีเป็นตัวแปรสุ่มแบบช่วง(Discrete).....	26
2.12	กราฟผลการจำลองที่มากพอจนกระทั่งได้ค่าเข้าสู่ขีดจำกัด.....	27
2.13	ความน่าเชื่อถือของการประเมินต้นทุน.....	29
2.14	รูปแบบการเสนอประมูลราคาของคู่แข่งชั้น A , B , C.....	31
2.15	รูปแบบการประมูลราคาของคู่แข่งรายเฉลี่ยทุกๆ ไป.....	32
2.16	ฮิสโตแกรมการแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วน $r$ .....	34
2.17	กราฟวิธีการประมาณหาจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูล.....	35
2.18	สรุปขั้นตอนการปรับต้นทุนให้ลดความเอนเอียงและหาราคา ประมูล ที่ให้ค่าคาดหมาย กำไรสูงสุด.....	40
3.1.1	พาริโตวิเคราะห์ความสำคัญของต้นทุนย่อยโครงการ A001.....	57
3.2.1	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S1 (งานเสาเข็ม) .....	75
3.2.2	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S3 (งานคอนกรีต) .....	75
3.2.3	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S4(งานเหล็กเส้น).....	76
3.2.4	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S5 (งานงานเหล็กรูปพรรณ) .....	76
3.2.5	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S6 (งานไม้แบบ) .....	77
3.2.6	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S7 (งานหลังคา).....	77

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.2.7	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S8 (งานผ้า+ผนังเบา).....78
3.2.8	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S9 (งานพื้น) .....78
3.2.9	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S10 (งานผนังปูน).....79
3.2.10	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S11 (งานประตู-หน้าต่าง).....79
3.2.11	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S15 (งานไฟฟ้า).....80
3.2.12	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S16 (งานปรับอากาศ).....80
3.2.13	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ S18 (งานสุขาภิบาล).....81
3.2.14	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ SL (แรงงานรวม).....81
3.2.15	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของแฟคเตอร์ So (ค่าใช้จ่ายอื่นๆ).....82
3.2.16	กราฟแห่งการแจกแจงความน่าจะเป็นอัตราส่วน r ค่าต่างๆ .....86
3.2.17	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นแบบแกมมาที่ $n = 21$ , $R = 15, 16, 17, 18, 19$ .....88
3.2.18	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการไม่เกิน 5 ล้านบาท .....100
3.2.19	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 5 - 10 ล้านบาท.....100
3.2.20	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 10 - 15 ล้านบาท .....101
3.2.21	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 15 - 20 ล้านบาท .....101
3.2.22	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 20 - 25 ล้านบาท .....102
3.2.23	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 25 - 30 ล้านบาท .....102
3.2.24	กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 30 - 35 ล้านบาท .....103

## สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.2.25 กราฟการกระจายความน่าจะเป็นของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา ที่โครงการ 35 - 40 ล้านบาท.....	103
3.3.1 แสดงหน้าจอการใช้โปรแกรมการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อหาMean , Var. และ SD. ของแฟคเตอร์ปรับค่าเงินเยี่ยง(S) ของต้นทุน ย่อยแต่ละตัว.....	106
3.3.2 แสดงหน้าจอการใช้โปรแกรมการจำลองข้อมูลโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล เพื่อหาMean , Var และ SD. ของจำนวนผู้เข้าร่วมแข่งขันประมูลราคา(K) ที่แต่ละช่วงมูลค่าของสัญญาโครงการ.....	111
3.5.1 กราฟความน่าจะเป็นของการเสนอราคาชนะคู่แข่งรายทั่วไป 1 และE(K)ราย.....	126
3.5.2 กราฟค่าคาดหวังกำไรสูงสุดของโครงการทดสอบ A004.....	127