

**ความเหมาะสมของโมเดลสำหรับการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น
ของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง**

วัชระ เพียรสุภาพ



สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาบริหารการก่อสร้าง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-637-151-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE SUITABILITY OF MODELS FOR CONTRACTOR PREQUALIFICATION



VACHARA PEANSUPAP

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

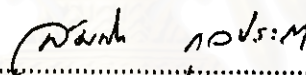
ISBN 974-637-151-7


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความเหมาะสมของโมเดลสำหรับการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น
ของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง
โดย นายวัชร เพ็ชรสุภาพ
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร. ธนิต ธงทอง

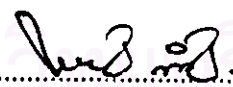
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมนึก กุลประภา)


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


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร.ธนิต ธงทอง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วชิระ เพียรสุภาพ : ความเหมาะสมของ โมเดลสำหรับการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง
(THE SUITABILITY OF MODELS FOR CONTRACTOR PREQUALIFICATION) : อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.
วิทูทธิ ช่อวิเชียร, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร. ชนิต ชงทอง , 328 หน้า. ISBN 974-637-151-7.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของโมเดลสำหรับการตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง ซึ่งมีคุณสมบัติที่ต้องการคือ การปลอดพ้นจากความเอนเอียงของผู้ประเมิน และความสามารถในการสะท้อนศักยภาพของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้ 1. ศึกษาโมเดลที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ 2. ศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง 3. เก็บข้อมูลของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับมูลค่างานก่อสร้างและช่วงชั้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง จากผู้ดำเนินงานก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน และเจ้าของโครงการมาจัดของโมเดล 4. ทำการวิเคราะห์โมเดลในปัจจัยอันได้แก่ สมการที่เป็นตัวแทนของข้อมูล ค่าความแปรปรวนของโมเดล ความสะดวกในการใช้งาน และค่าความถูกต้องในการคัดเลือก 5. วิเคราะห์โมเดลที่นำมาประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างกลุ่มงานอาคาร และงานวิศวกรรมโยธา 6. สรุปความเหมาะสมของโมเดลต่าง ๆ ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้น

จากผลการวิจัยพบว่าโมเดลเบื้องต้นที่มีความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้คัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างได้แก่ Linear Model, Multiattribute Utility Model, Linear Regression Model และ Fuzzy Set Model ในแต่ละโมเดลได้ทำการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้คัดเลือก โดยทำการวิเคราะห์ในปัจจัยอันได้แก่ สมการที่เป็นตัวแทนของข้อมูล ค่าความแปรปรวนของโมเดล ความสะดวกในการใช้งาน และค่าความถูกต้องในการคัดเลือก ผลการวิเคราะห์พบว่า Linear Model และ Multiattribute Utility Model มีความเหมาะสมในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างในเบื้องต้น และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างได้ใกล้เคียง ส่วน Fuzzy Set Model มีความเหมาะสมในการเปรียบเทียบผู้ดำเนินงานก่อสร้างที่มีข้อด้อยน้อยที่สุด ส่วน Linear Regression Model นั้นไม่มีความเหมาะสมในการแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างเนื่องจากสัมประสิทธิ์ของสมการที่ได้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง นอกจากนี้โมเดลที่เหมาะสมในการใช้งานยังต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้องและสอดคล้องกับลักษณะของหน่วยงานที่ดำเนินการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างนั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา บริหารการก่อสร้าง
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 2540

#C815290 : MAJOR CONSTRUCTION MANAGEMENT
KEY WORD: PREQUALIFICATION / CONTRACTOR

VACHARA PEANSUPAP : THE SUITABILITY OF MODELS FOR CONTRACTOR

PREQUALIFICATION : THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. VISUTH CHOVICHEN, Ph.D.

THESIS CO-ADVISOR : TANIT THONGTHONG, Ph.D. 328 pp. ISBN 974-637-151-7

The objective of the research is to analyse the suitability of models to be used for contractor prequalification, the desired characteristics of which include the avoidance of the evaluators' bias and the ability to reflect the contractors' success potential. The steps in the research consist of : a) studying existing prequalification models, domestic and international, b) studying factors which were used for contractor prequalification c) surveying of data of factors that have correlation with construction values and contractors' classification, from building as well as civil contractors, consultants and owners d) analyse the models in four aspects : data representation, model sensitivity, convenience of application and selection accuracy, e) analyse models that were applied for contractor classification, building and civil, f) conclusive remark on the suitability of each models for contractor prequalification.

It was found that the models which meet basic requirements include Linear Model, Multiattribute Utility Model, Linear Regression Model and Fuzzy Set Model. Each model was analyzed in four aspects: data representation, model sensitivity, convenience of application and selection accuracy. It was found that Linear Model and Multiattribute Utility Model are suitable for contractor prequalification and contractor classification. The Fuzzy Set Model can be used for comparing the contractors with less weak points. The Linear Regression Model is not appropriate for contractor prequalification due to the coefficient of this function not being compatible with reality. The models which are appropriate for use need data that are correct and correspond with the characteristics of prequalification organization.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา

สาขาวิชา.....บริหารการก่อสร้าง

ปีการศึกษา.....2540

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ซอวิเชียร อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. ธนิต ธงทอง ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และ ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณท่าน คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ สมนึก กุลประภา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ และอาจารย์ ดร. วิศณุ ทรัพย์สมพล ที่กรุณาตรวจสอบ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อบริษัทรับเหมาก่อ สร้าง บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา และบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจในการศึกษาเสมอมา

วัชระ เพียรสุภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูปภาพ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	3
บทที่ 2 ผลงานวิจัยในอดีต	
2.1 ทฤษฎีการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น.....	4
2.2 Financial Model.....	4
2.3 Linear Model.....	6
2.4 Linear Model Incorporatin Multiple Ratings.....	13
2.5 Multiattribute Utility Model.....	15
2.6 Fuzzy Set Model.....	17
2.7 Knowledge-Based Expert System Model.....	21
2.8 การคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างในทางปฏิบัติ.....	24
2.9 สรุปท้ายบท.....	28
บทที่ 3 เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง	
3.1 ปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง.....	30
3.2 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่างานก่อสร้างกับ ช่วงชั้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง.....	43
3.3 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับคะแนน.....	44
3.4 โมเดลที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง.....	50
3.5 เกณฑ์ของคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง.....	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 สรุปท้ายบท.....	62
บทที่ 4 ขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง	
4.1 ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดล.....	63
4.2 การวิเคราะห์หาความเหมาะสมของโมเดล.....	67
4.3 สรุปท้ายบท.....	67
บทที่ 5 การวิเคราะห์โมเดลที่ใช้คัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร	
5.1 สมการที่เป็นตัวแทนของข้อมูล.....	68
5.2 ค่าความแปรปรวนของโมเดล.....	70
5.3 ความสะดวกในการใช้งาน.....	86
5.4 ค่าความถูกต้องในการคัดเลือก.....	88
5.5 การหาความเหมาะสมของโมเดลในแต่ละปัจจัย.....	93
5.6 สรุปท้ายบท.....	94
บทที่ 6 การวิเคราะห์โมเดลที่ใช้คัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา	
6.1 สมการที่เป็นตัวแทนของข้อมูล.....	96
6.2 ค่าความแปรปรวนของโมเดล.....	97
6.3 ความสะดวกในการใช้งาน.....	110
6.4 ค่าความถูกต้องในการคัดเลือก.....	110
6.5 การหาความเหมาะสมของโมเดลในแต่ละปัจจัย.....	113
6.6 สรุปท้ายบท.....	114
บทที่ 7 สรุปและเสนอแนะ	
7.1 สรุปผล.....	115
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	117
รายการอ้างอิง	
ภาคผนวกที่ 1 แสดงสมการที่ใช้ในการแปลงข้อมูลงานอาคารโดยใช้ Linear Function.....	120
ภาคผนวกที่ 2 แสดงสมการที่ใช้ในการแปลงข้อมูลงานอาคารโดยใช้ Utility Function.....	132
ภาคผนวกที่ 3 แสดงวิธีการคำนวณหาสมการของ Linear Regression Model.....	144
ภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ Sensitivity Analysis ในโมเดลงานอาคาร.....	151

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวกที่ 5 แสดงการคำนวณคะแนนในโมเดลของผู้ดำเนินงานก่อสร้างอาคาร.....	217
ภาคผนวกที่ 6 แสดงสมการที่ใช้ในการแปลงข้อมูลงานวิศวกรรมโยธาโดยใช้ Linear Function.....	250
ภาคผนวกที่ 7 แสดงสมการที่ใช้ในการแปลงข้อมูลงานวิศวกรรมโยธาโดยใช้ Utility Function.....	260
ภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ Sensitivity Analysis ในโมเดลงานวิศวกรรมโยธา...	270
ภาคผนวกที่ 9 แสดงการคำนวณคะแนนในโมเดลของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง งานวิศวกรรมโยธา.....	298
ภาคผนวกที่ 10 การหาน้ำหนักของปัจจัยด้วย Factor Analysis.....	311
ภาคผนวกที่ 11 แสดงแบบฟอร์มการสอบถามความสำคัญของปัจจัย.....	322
ประวัติผู้เขียน.....	328

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลการวิเคราะห์ Factor-Analysis จากเจ้าของโครงการภาครัฐ.....	9
2.2 ผลการวิเคราะห์ Factor-Analysis จากเจ้าของโครงการภาคเอกชน.....	10
2.3 น้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจหลักสำหรับเจ้าของโครงการภาครัฐ.....	11
2.4 น้ำหนักของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจหลักสำหรับเจ้าของโครงการ และผู้ควบคุมงานภาคเอกชน.....	11
2.5 ข้อมูลที่เป็นความสัมพันธ์ของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง(A) กับปัจจัยต่างๆ (B).....	20
2.6 แสดงจำนวนทุนจดทะเบียนของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง.....	24
2.7 เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างของหน่วยงานภาครัฐ.....	25
2.8 เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างของหน่วยงานภาคเอกชน.....	26
3.1 แสดงตัวแปรที่ใช้แทนปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือก.....	35
3.2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและพรรณนาการตัดสินใจของงานอาคาร.....	34
3.3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและพรรณนาการตัดสินใจ ของงานวิศวกรรมโยธา.....	37
3.4 แสดงปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร.....	41
3.5 แสดงปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา.....	42
3.6 แสดงมูลค่างานก่อสร้างสัมพันธ์กับวงชั้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร.....	43
3.7 แสดงมูลค่างานก่อสร้างสัมพันธ์กับวงชั้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้าง งานวิศวกรรมโยธา.....	44
3.8 แสดงการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปคะแนนแบบเชิงเส้นของปัจจัยด้าน สินเชื่อที่ได้รับจากสถาบันการเงิน.....	44
3.9 แสดงการแปลงข้อมูลให้อยู่ในคะแนนของปัจจัยด้านสินเชื่อที่ได้รับ จากสถาบันการเงิน.....	47
3.10 แสดงน้ำหนักของปัจจัยในกลุ่มงานอาคาร.....	52
3.11 แสดงน้ำหนักของปัจจัยในกลุ่มงานวิศวกรรมโยธา.....	53
3.12 การกำหนดคะแนนแบ่งวงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Linear Model.....	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.13 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Multiattribute Utility Model.....	60
3.14 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Linear Regression Model.....	60
3.15 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Fuzzy Set Model.....	60
3.16 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Linear Model.....	61
3.17 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Multiattribute Utility Model.....	61
3.18 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Linear Regression Model.....	61
3.19 การกำหนดคะแนนแบ่งช่วงชั้นผู้ดำเนินงานก่อสร้างงานอาคาร โดยใช้ Fuzzy Set Model.....	61
5.1 แสดงค่า Standard Error และ Correlation Coefficient ของแต่ละโมเดล.....	70
5.2 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 1.....	71
5.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 2.....	71
5.4 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 3.....	72
5.5 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 4.....	72
5.6 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 5.....	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.7 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 1.....	74
5.8 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 2.....	75
5.9 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 3.....	75
5.10 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 4.....	75
5.11 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 5.....	76
5.12 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Linear Model.....	79
5.13 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Multiattribute Utility Model.....	81
5.14 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Linear Regression Model.....	83
5.15 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Fuzzy Set Model.....	84
5.16 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Fuzzy Set Model โดยการไม่พิจารณาปัจจัยที่ 8.....	85
5.17 ตารางแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ผลของแต่ละโมเดล.....	87
5.18 สรุปผลการทดสอบข้อมูลของงานอาคารโดย Linear Model.....	89
5.19 สรุปผลการทดสอบข้อมูลของงานอาคารโดย Multiattribute Utility Model.....	90
5.20 สรุปผลการทดสอบข้อมูลของงานอาคารโดย Linear Regression Model.....	91
5.21 สรุปผลการทดสอบข้อมูลของงานอาคารโดย Fuzzy Set Model.....	92
5.22 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันการที่เป็นตัวแทนของข้อมูล.....	93
5.23 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันค่าความแปรปรวนของโมเดล.....	93
5.24 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันความสะดวกในการใช้งาน.....	93
5.25 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันค่าความถูกต้องในการคัดเลือก.....	94
6.1 แสดงค่า Standard Error และ Correlation Coefficient ของแต่ละโมเดล.....	96
6.2 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 1.....	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
6.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 2.....	98
6.4 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 3.....	98
6.5 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 4.....	98
6.6 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 1.....	100
6.7 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 2.....	101
6.8 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 3.....	101
6.9 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนรวมในแต่ละโมเดล ของผู้ดำเนินการก่อสร้างชั้นที่ 4.....	101
6.10 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Linear Model.....	104
6.11 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Multiattribute Utility Model.....	106
6.12 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Linear Regression Model.....	108
6.13 แสดงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ Fuzzy Set Model.....	109
6.14 ผลการทดสอบข้อมูลของงานวิศวกรรมโยธาโดย Linear Model.....	110
6.15 ผลการทดสอบข้อมูลของงานวิศวกรรมโยธาโดย Multiattribute Utility Model.....	111
6.16 ผลการทดสอบข้อมูลของงานวิศวกรรมโยธาโดย Linear Regression Model.....	111
6.17 ผลการทดสอบข้อมูลของงานวิศวกรรมโยธาโดย Fuzzy Set Model.....	112
6.18 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันการที่เป็นตัวแทนของข้อมูล.....	113
6.19 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันค่าความแปรปรวนของโมเดล.....	113
6.20 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันค่าความสะดวกในการใช้งาน.....	113
6.21 แสดงลำดับของโมเดลในปัจจุบันค่าความถูกต้องในการคัดเลือก.....	114

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของปัจจัยและคะแนน.....	16
2.2 รูปแบบโมเดลในการตัดสินใจคัดเลือกผู้ดำเนินงานก่อสร้าง.....	22
2.3 โครงร่างที่เป็นส่วนประกอบของปัจจัยหลักที่มีระดับชั้นย่อยลงไป.....	23
2.4 หลักเกณฑ์การพิจารณาที่สอดคล้องกับโมเดล.....	26
3.1 แสดงขั้นตอนการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือก.....	29
3.2 แสดงขั้นตอนการกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือก.....	30
3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงชั้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้างกับข้อมูล.....	45
3.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงชั้นของผู้ดำเนินงานก่อสร้างกับคะแนน.....	45
3.5 แสดงการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของคะแนนโดยใช้ Linear Function.....	46
3.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่แปลงกับข้อมูล.....	47
4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมจากการเพิ่มค่าและลดค่าของข้อมูล.....	66
5.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมต่ำสุดของแต่ละโมเดล.....	73
5.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมสูงสุดของแต่ละโมเดล.....	73
5.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมต่ำสุดของแต่ละโมเดล.....	76
5.4 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมสูงสุดของแต่ละโมเดล.....	77
6.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมต่ำสุดของแต่ละโมเดล.....	99
6.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมสูงสุดของแต่ละโมเดล.....	99
6.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมต่ำสุดของแต่ละโมเดล.....	102
6.4 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมสูงสุดของแต่ละโมเดล.....	102