

การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการประมาณราคางานอาคาร



นายวรงค์ศักดิ์ ทั่วกิจการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-235-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016551

110305774

AN APPLICATION OF REGRESSION ANALYSIS  
IN BUILDING COST ESTIMATING

Mr. Vorasak Taveekijakarn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Civil Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-235-6



หัวข้อวิทยานิพนธ์    การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการประมาณราคางานอาคาร  
โดย                            นายวารศักดิ์ ทวีกิจการ  
ภาควิชา                        วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

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

.....  
(รองศาสตราจารย์ สมนึก กุลประภา)

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



วาทคดี วิทยานิพนธ์ : การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การถดถอยในการประมาณราคางานอาคาร (AN APPLICATION OF REGRESSION ANALYSIS IN BUILDING COST ESTIMATING) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร, 120 หน้า.  
ISBN 974-577-235-6

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบจำลองการประมาณราคางานอาคารโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย เก็บรวบรวมข้อมูลราคากลางและราคาประมูลของอาคารที่ก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร แยกตามประเภทอาคารคือ อาคารโรงพยาบาล อาคารเรียน อาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลต 50 โครงการ แบบจำลอง การประมาณต้นทุนอาคารนี้เป็นฟังก์ชันเชิงซ้อนของตัวแปรทางกายภาพของอาคาร จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยวิธีสเตรทเจท รีเกรชันพบว่าแบบจำลองการประมาณต้นทุนอาคารเป็นฟังก์ชันตัวแปรยกกำลังประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 4 ตัวดังนี้ ความสูงระหว่างชั้นเฉลี่ย จำนวนชั้น เส้นรอบรูปเฉลี่ย และพื้นที่ใช้งานรวม และจากการอาศัยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least square) ในการวิเคราะห์หาแบบจำลองพบว่า การสร้างแบบจำลองการประมาณต้นทุนอาคารแยกขนาดอาคาร 1 ถึง 3 4 ถึง 12 และมากกว่า 12 ชั้นจะเป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด เมื่อเปรียบเทียบการประมาณต้นทุนโดยใช้แบบจำลองที่หาได้กับวิธีโดยพื้นที่และโดยปริมาตร พบว่าการประมาณต้นทุนโดยใช้แบบจำลองจะมีความแม่นยำสูงกว่าการใช้วิธีโดยพื้นที่และโดยปริมาตร ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถใช้ในการตั้งงบประมาณราคากลางสำหรับโครงการใหม่ และใช้ตรวจสอบความถูกต้องของการประมาณราคาอย่างละเอียด

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา .....  
สาขาวิชา บริหารการก่อสร้าง .....  
ปีการศึกษา 2533 .....

ลายมือชื่อนิติ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



VORASAK TAVEEKIJAKARN : AN APPLICATION OF REGRESSION ANALYSIS  
IN BUILDING COST ESTIMATING. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. VISUTH  
CHOVICHEN, Ph.D. 120 PP. ISBN 974-577-235-6

The objective of the study is to construct a building cost estimating model by means of regression analysis. Reference price and bidding price data was collected from 50 buildings consisting of, hospitals, schools, office buildings, condominiums and apartments in Bangkok. It was assumed that the building cost is a multiple function of certain physical variables. The stepwise regression was used to analyze the significance of the assumed variables and it was found that four significance independent variables are interval height, number of storeys, average perimeter and total dwelling area. By using the method of least square it was found that the building cost estimating model should be appropriately divided into three groups, 1 to 3, 4 to 12 and more than 12 storeys for each building types. The proposed model was found to better predict the costs of projects than the area and volume methods. The model can be used to determine allocate the budget for construction projects and to check the detailed estimate.

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา .....  
สาขาวิชา บริหารการก่อสร้าง .....  
ปีการศึกษา 2533 .....

ลายมือชื่อนิสิต *Vorajakarn* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Visuth Chovichien* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม .....



### กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ดียิ่ง และขอกราบขอบพระคุณท่านคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิง คุณะวัฒน์สถิตย์ รองศาสตราจารย์ สมนึก กุลประภา ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

อนึ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อบริษัทสถาปนิก 110 จำกัด บริษัทเอสคอน จำกัด บริษัทซีดีคอนซันแดนส์ จำกัด จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมโยธาธิการ และกทม. ที่ได้ให้การสนับสนุนทางด้านข้อมูลที่มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ศึกษาวิทยานิพนธ์นี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และขอขอบคุณ คุณปวีณา กิจสวัสดิ์ ซึ่งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

วรศักดิ์ ทวีกิจการ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์ .....	ท

บทที่

1. บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา .....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา .....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา .....	3
2. งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.2.1 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) .....	6
2.2.2 การคาดคะเนฟังก์ชันการถดถอย แบบเส้นตรงเชิงซ้อน .....	8
2.2.3 การคาดคะเนค่าสัมประสิทธิ์ ของฟังก์ชันการถดถอย .....	8
2.2.4 ข้อสมมุติฐานในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการถดถอย .....	10
2.2.5 การเลือกตัวแปรอิสระ .....	11
2.2.6 การเลือกฟังก์ชันเป็นแบบจำลอง .....	11

	หน้า
3. วิธีการดำเนินการศึกษา .....	13
3.1 การสร้างแบบจำลอง .....	13
3.1.1 ตัวแปรอิสระ .....	13
3.1.2 ตัวแปรตาม .....	15
3.1.3 รูปแบบฟังก์ชัน .....	15
3.1.4 การวิเคราะห์หาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด .....	16
3.1.5 ดัชนีราคา (Price Index) .....	17
3.1.6 การวิเคราะห์หาเส้นการถดถอยโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ .....	17
3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ .....	17
3.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (Coefficient of Determination) .....	17
3.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประมาณ (Standard Error of Estimate) .....	19
3.2.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) .....	20
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	22
3.4 สมมุติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	22
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	23
4.1 ศึกษาตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อต้นทุน .....	23
4.2 ศึกษาการจัดกลุ่มประเภทอาคาร .....	25
4.3 ศึกษาสร้างแบบจำลองการประมาณต้นทุนแยกประเภทอาคาร .....	26
4.4 ศึกษาความผันแปรของต้นทุนต่อความสูง .....	27
4.5 ศึกษาเปรียบเทียบการประมาณต้นทุนโดยวิธีวิเคราะห์การถดถอยกับวิธีโดยพื้นที่และโดยปริมาตร .....	29
4.6 ศึกษาการประมาณราคาอาคาร .....	30
4.7 ทดสอบแบบจำลอง .....	32



	หน้า
5. ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ .....	34
5.1 ข้อสรุป .....	34
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	36
บรรณานุกรม .....	37
ตาราง .....	39
ภาคผนวก .....	91
ก แสดงวิธีสแตปไวส์ รีเกรซชัน (The Stepwise Regression Procedure) ..	92
ข แสดงรายการงานในหมวดต่าง ๆ .....	96
ค แสดงโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการทดสอบการเชิงเส้นชนิดหลายตัวแปร .....	97
ประวัติผู้เขียน .....	121

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างราคาขายส่ง .....	39
4.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนดของแบบจำลอง การประมาณต้นทุนรวมแยกตามกลุ่มประเภทอาคาร .....	40
4.2 แสดงแบบจำลองการประมาณต้นทุนรวมแยกตามประเภทอาคาร .....	41
4.3 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวม จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนรวมในตารางที่ 4.2 .....	42
4.4 แสดงแบบจำลองการประมาณต้นทุนของราคากลางโดย แยกตามประเภทอาคารและความสูง .....	45
4.5 แสดงแบบจำลองการประมาณต้นทุนของราคาประมูลโดย แยกตามประเภทอาคารและความสูง .....	50
4.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบจำลองการประมาณต้นทุนของราคากลางและราคาประมูล .....	54
4.7 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดโครงสร้าง จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดโครงสร้างของราคากลาง ในตารางที่ 4.4 .....	56
4.8 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดสถาปัตยกรรม จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดสถาปัตยกรรมของราคากลาง ในตารางที่ 4.4 .....	58
4.9 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดไฟฟ้า จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดไฟฟ้าของราคากลาง ในตารางที่ 4.4 .....	60
4.10 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดสุขาภิบาล จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดสุขาภิบาลของราคากลาง ในตารางที่ 4.4 .....	62

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวมจากแบบจำลอง การประมาณต้นทุนรวมของราคากลางในตารางที่ 4.4 .....	64
4.12 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดโครงสร้าง จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดโครงสร้างของราคาประมูล ในตารางที่ 4.5 .....	66
4.13 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดสถาปัตยกรรม จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดสถาปัตยกรรมของราคาประมูล ในตารางที่ 4.5 .....	68
4.14 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดไฟฟ้า จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดไฟฟ้าของราคาประมูล ในตารางที่ 4.5 .....	70
4.15 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนหมวดสุขาภิบาล จากแบบจำลองการประมาณต้นทุนหมวดสุขาภิบาลของราคาประมูล ในตารางที่ 4.5 .....	71
4.16 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวมจากแบบจำลอง การประมาณต้นทุนรวมของราคาประมูลในตารางที่ 4.5 .....	73
4.17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคากลางสำหรับอาคารโรงพยาบาล จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	75
4.18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคากลางสำหรับอาคารเรียนจำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	76
4.19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคากลางสำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลต จำนวนชั้น 1-3 ชั้น .....	77

ตารางที่	หน้า
4.20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคากลางสำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลต จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	78
4.21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุนของ ราคากลางสำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลต จำนวนชั้นมากกว่า 12 ชั้น .....	79
4.22 แสดงผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคาประมูลสำหรับอาคารโรงพยาบาล จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	80
4.23 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคาประมูลสำหรับอาคารเรียน จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	81
4.24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคาประมูลสำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลต จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	82
4.25 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบจำลองการประมาณต้นทุน ของราคาประมูลสำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลต จำนวนชั้นมากกว่า 12 ชั้น .....	83
4.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวม ของราคากลางจากแบบจำลองกับวิธีโดยพื้นที่และ โดยปริมาตร สำหรับอาคารโรงพยาบาล จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	84
4.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวม ของราคากลางจากแบบจำลองกับวิธีโดยพื้นที่และ โดยปริมาตร สำหรับอาคารเรียน จำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	85
4.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวม ของราคากลางจากแบบจำลองกับวิธีโดยพื้นที่และ โดยปริมาตร สำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลตจำนวนชั้น 1-3 ชั้น .....	86

ตารางที่	สารบัญตาราง (ต่อ)	หน้า
4.29	แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวม ของราคากลางจากแบบจำลองกับวิธีโดยพื้นที่ และโดยปริมาตร สำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลตจำนวนชั้น 4-12 ชั้น .....	87
4.30	แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณต้นทุนรวม ของราคากลางจากแบบจำลองกับวิธีโดยพื้นที่และโดยปริมาตร สำหรับอาคารสำนักงาน คอนโดมิเนียมและแฟลตจำนวนชั้นมากกว่า 12 ชั้น .....	88
4.31	แสดงแบบจำลองการประมาณต้นทุนรวมซึ่งรวมระบบปรับอากาศและลิฟท์ ของราคากลาง สำหรับอาคารสูง 4-12 ชั้นโดยแยกประเภทอาคาร .....	89
4.32	แสดงแบบจำลองการประมาณต้นทุนรวมซึ่งรวมระบบปรับอากาศและลิฟท์ ของราคาประมูลสำหรับอาคารสูง 4-12 ชั้น โดยแยกประเภทอาคาร .....	89
4.33	แสดงแบบจำลองการประมาณราคาของราคาประมูลโดยแยกตาม ประเภทอาคารและความสูง .....	90

## คำอธิบายสัญลักษณ์

<u>สัญลักษณ์</u>	<u>คำอธิบาย</u>
a, b	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ ในฟังก์ชันการถดถอย
$\hat{a}, \hat{b}$	ตัวคาดคะเน (Estimator) ของค่า a, b
e	ค่าความแตกต่างระหว่างต้นทุนจริงกับต้นทุนที่ประมาณ
k	จำนวนตัวแปรอิสระ
n	จำนวนตัวอย่าง
$r^2$	ค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (Coefficient of Determination)
S	ค่าเบี่ยงมาตรฐานของการประมาณ (Standard Error of Estimate)
X	ตัวแปรอิสระ
$\bar{X}$	ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ
Y	ต้นทุนจริง (Actual Cost) หรือตัวแปรตาม
$\hat{Y}$	ต้นทุนที่ประมาณ (Predicted Cost)
$\sigma^2$	ค่าความแปรปรวนของการประมาณ (Variance of Estimate)