

การพัฒนาระบบการคิดราคา และระบบการควบคุม สำหรับการวางแผนงานก่อสร้าง



นาย วิรัช อัครทัตตะ

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาควิศวกรรมระบบการผลิต

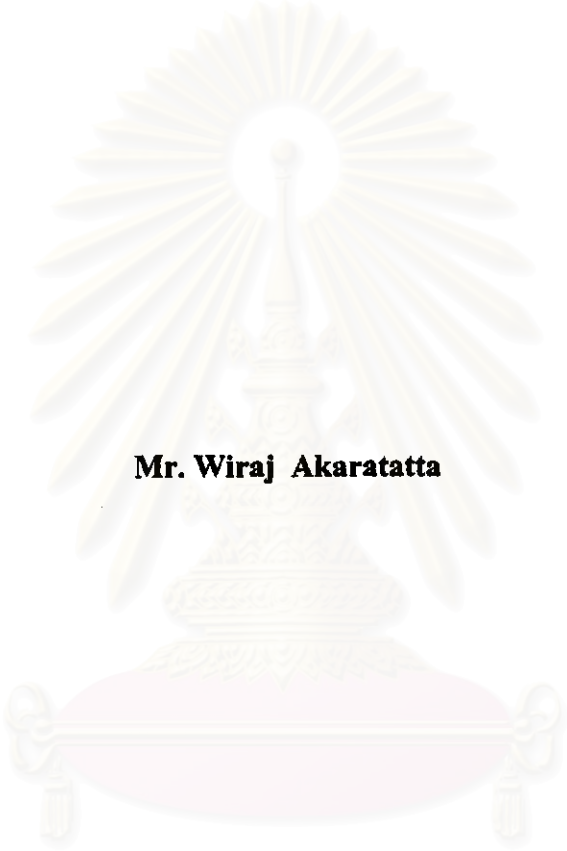
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-473-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**DEVELOPMENT OF A COST ESTIMATION AND CONTROL SYSTEM FOR THE  
CONSTRUCTION PROJECT PLANNING**



**Mr. Wiraj Akaratatta**

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Management Engineering  
The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering  
Faculty of Engineering  
Chulalongkorn University  
Academic Year 1999  
ISBN 974-333-473-4**


Thesis Title      Development of a cost estimation and control system for the  
                                 construction project planning  
By                      Mr. Wiraj Akaratatta  
Programme         Engineering Management  
Thesis Advisor     Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan


---


Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in Partial  
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree


  
..... Dean of Faculty of Engineering  
(Associate Professor Tatchai Sumitra, Dr. Ing.)

Thesis Committee

  
..... Chairman  
(Associate Professor Tatchai Sumitra, Dr. Ing.)

  
..... Thesis Advisor  
(Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan)

  
..... Thesis Co-Advisor  
(Mr. Montree Sayabovorn)

  
..... Member  
(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.)

วิรัช อัครทัตตะ : การพัฒนาระบบการคิดราคา และระบบการควบคุมสำหรับการวางแผนงานก่อสร้าง  
อาจารย์ที่ปรึกษา ศศ. สุทัศน์ รัตนเทือกกังวาน, ที่ปรึกษาร่วม : นาย มนตรี สายะบวร, 161 หน้า  
ISBN 974-333-473-4

จากการวิเคราะห์ระบบการออกแบบ และควบคุมงานที่ใช้ผู้เดิมของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา พบว่า  
มีปัญหา และจุดบกพร่องอยู่หลายจุด ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่าง ๆ เช่น แผนการออกแบบ และควบคุมงานก่อสร้าง  
ขาดความยืดหยุ่น ไม่สามารถปรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ, งานแล้วเสร็จไม่ทันกำหนด และระบบงานตรวจสอบ  
และควบคุมได้ยาก เช่น การตรวจสอบเชิงเทคนิค และเชิงคุณภาพ ของแต่ละกลุ่มไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์ระบบการคิดราคาค่าออกแบบ และค่าคุมงาน ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา  
พบว่าวิธีที่ใช้นั้นเป็นการประมาณแบบไม่ละเอียด อาศัยประสบการณ์ของบริษัทที่ปรึกษาเป็นส่วนใหญ่ และ  
ไม่มียึดหยุ่นต่อการปรับราคาเพื่อแข่งขันในตลาด

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงได้ทำการวิเคราะห์หาข้อเสีย ของระบบการออกแบบ และคุมงาน และ  
ระบบการคิดราคา ออกแบบ และค่าคุมงานในปัจจุบันของบริษัท จากนั้น จึงได้พัฒนาระบบการออกแบบ  
และควบคุมงานขึ้น มีการตรวจสอบด้านคุณภาพ และด้านเทคนิค และมีเอกสารสำหรับการทำงานในแต่ละชั้น  
เพื่อสะดวกแก่การตรวจสอบในภายหลัง และได้ทำการพัฒนาระบบการคิดราคาค่าออกแบบ และควบคุมงานให้  
แม่นยำขึ้น และยึดหยุ่นต่อการปรับเปลี่ยน เพื่อแข่งขันในตลาด

หลังจากพัฒนาระบบทั้งสองดังกล่าว ได้ยกเอาโครงการก่อสร้าง ที่บริษัทได้ออกแบบ และควบคุมงาน  
ก่อสร้าง จนแล้วเสร็จไปแล้ว มาเป็นกรณีศึกษา โดยทำการคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการออกแบบ และควบคุมงาน  
ตามระบบแบบเก่า และตามระบบการออกแบบ และควบคุมงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยใช้วิธีการคิดราคาที่  
พัฒนาขึ้นมา นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นความยืดหยุ่นของระบบการคิดราคาแบบใหม่ โดยลดระยะเวลาการ  
ดำเนินโครงการลง 2 เดือน แล้วคำนวณราคาค่าออกแบบ และคุมงานก่อสร้าง ซึ่งจะได้ราคาใหม่ที่สอดคล้อง  
กับระยะเวลาการดำเนินโครงการ

จากระบบการออกแบบ และคุมงานก่อสร้าง และระบบการคิดราคาค่าออกแบบ และควบคุมงาน  
ก่อสร้างที่พัฒนาขึ้นนี้ ปัญหาจากการทำงานในระบบเก่าจะถูกแก้ไข และได้แผนการทำงานที่ยึดหยุ่น  
สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อแข่งขันในตลาดได้

ศูนย์ระดับภูมิภาควิศวกรรมระบบการผลิต  
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม  
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิติ.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม.....

KEY WORD : CONSTRUCTION PROJECT PLANNING/ ESTIMATION COST OF DESIGN AND SUPERVISION

WIRAJ AKARATATTA : ENVELOPMENT OF A COST ESTIMATION AND CONRTOL SYSTEM FOR THE CONSTRUCTION PROJECT PLANNING. THESIS ADVISOR ASSTST. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN THESIS CO-ADVISOR MR. MONTREE SAYABOVORN 161 pp. ISBN 974-333-473-4

From the analysis of existing design and supervision system of the engineering consultant company, many problems and weakness of this system are found. These problems lead to many disadvantages. The examples of these problems are inflexible plan, delayed time and difficult to re-check after the project was finished. The technical check and quality check for each group was not standardization.

Moreover, from the analysis of estimation method for the design and supervision cost, it was found that the existing method was a rough one. It depended on the experience of the company. It was not flexible to adjust in order to compete with others.

Form those problems, the analysis of design and supervision system and the analysis of estimation method for design and supervision cost were made. After that, developed system for design and supervision was set. There were quality check, technical check and supporting documents for each steps of work to make it easy for re-check. The developed method for estimating design and supervision cost was also set to improve the accuracy and flexibility.

After developed those systems, the finished construction project was selected as case study. The design and supervision cost of this project was determined according to both existing system and developed system by developed estimation method. In order to demonstrate the flexibility of developed estimation method, the project time was reduce from 24 months to 20 months and then the cost of design and supervision was determined. The adjusted cost conform to the new project time.

From the developed system for design and supervision work and developed method for estimating the cost of design and supervision, the problems from the existing system will be solved and the flexible work plan which is competitive in the market is set.


ศูนย์ระดับภูมิภาควิศวกรรมระบบการผลิต

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิติศ.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม.....

## **Acknowledgement**

From the very beginning of this thesis study, many people have participated and helped. The author would like to thank Ass. Prof. Suthus Ratanakuakangwan for his invaluable guidance, recommendations and support throughout the course of this study. Sincere thanks to Mr. Montree Sayabovorn for Providing fundamental data and also serving in the examination committee.

The author also would like to thank to Mr. Nitinai Sasakul, Mr. Nontiwat Hutangkul and Miss Sriblue Jaisuk for their support and help in data collection.

Special thanks are also due to the Dynamic Engineering Consultants Co., Ltd. And other consultants companies in providing the valuable information.

The author dedicate his work to his parents and this fiancée who gave their unwavering encouragement which enable the author to achieve his education. To all of them, the author is deeply indebted and would like to record his deepest appreciation forever.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# Contents

	<b>Page</b>
Abstract in Thai .....	iv
Abstract in English .....	v
Acknowledgement .....	vi
Table of Contents.....	vii
List of Figures .....	xii
List of Tables .....	xiii
<b>Chapter</b>	
<b>1.</b>	
<b>INTRODUCTION</b>	
1.1 Background .....	1
1.2 Statement of the Problems.....	2
1.3 Objective of Research.....	2
1.4 Scope of Research.....	2
1.5 Procedure and Methodology of Research.....	3
1.6 Expected Benefit.....	3
<b>2.</b>	
<b>LITERATURE REVIEW</b>	
2.1 Project Management .....	4
2.1.1 Pre-design Phase.....	4
2.1.2 Design Phase.....	6
2.1.3 Construction Phase .....	8
2.2 Cost Estimating Methods .....	10
2.2.1 Methods for calculating design and supervision cost .....	10
2.3 Parameters Affecting the Cost of Design and Supervision.....	11
2.3.1 Poresuable factors.....	12
2.3.2 Unforsuable factors.....	13

## Contents (Cont'd)

Chapter	Title	Page
3.	<b>METHODOLOGY</b>	
3.1	Set up Project Planning and Control System for Construction	
	Project .....	14
3.2	Select one Project as Case Study .....	15
3.3	Make and Distribute Questionnaires .....	15
3.4	Determine the Total Cost of Design and Supervision of Selected Project Based on Project Cost and control System .....	15
4.	<b>DATA ANALYSIS</b>	
4.1	The Existing Working System .....	16
	4.1.1 Design Work .....	16
	4.1.2 Supervising Work .....	24
4.2	Background of Case Study.....	26
	4.2.1 Features of the Project.....	26
	4.2.2 Scope of Engineering Services.....	28
	4.2.3 Adaptation to Locality .....	30
	4.2.4 Continuous Operation .....	30
	4.2.5 Rigid Time Frame .....	30
4.3	Problems and Disadvantages from the Existing System.....	35
	4.3.1 Lack of Cooperation in Each Design Group .....	35
	4.3.2 Lack of Cooperation among the Design Group.....	35
	4.3.3 Lack of Certain Design Procedure .....	37
	4.3.4 Lack of Drawing Standard .....	39
	4.3.5 Lack of Formal Technical Check.....	40
	4.3.6 Lack of Minor check.....	41



## Contents (Cont'd)

Chapter	Title	Page
	4.3.7 Lack of Calculation Standard and Design Criteria.....	41
	4.3.8 Each Designer make a Conceptual Design Individually .	42
	4.3.9 The Supported Team has Various Type of Work.....	42
	4.3.10 The Project Manager has too much Responsibilities .....	43
	4.3.11 Lack of Direct Communication Between Supervising Persons and Designers .....	43
	4.3.12 Lack of clear Conclusion in Kick off Meeting for Supervision Works.....	44
4.4	Disadvantages from Existing System in C Project.....	45
	4.4.1 Total Cost for Drawings Correction in C Project.....	45
	4.4.2 Delayed Time.....	48
	4.4.3 Client's Unsatisfaction About the Drawing Quality .....	49
	4.4.4 Losing Trust from Clients .....	49
4.5	The Developed System .....	50
	4.5.1 Design Works.....	50
	I Scope of Works.....	50
	II Design Work Procedure .....	53
	4.5.2 Construction Supervision Work.....	102
	I Scope of Works.....	102
	II Supervising Works.....	103
	4.5.3 Cost Control.....	106

## Contents (Cont'd)

<b>Chapter</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
4.6	Differences between Existing System and Developed System ...	112
4.6.1	Project Organization .....	112
4.6.2	Design Work Scope and Data Acquisition.....	112
4.6.3	Formal Kick off Meeting .....	113
4.6.4	Internal Meeting.....	113
4.6.5	Certain Design Procedure .....	113
4.6.6	Standard Design Criteria by Chief Designers .....	114
4.6.7	Standard of Drawings and Calculation Sheets .....	114
4.6.8	Conceptual Design by Chief Designers .....	114
4.6.9	Technical Check and Quality Check.....	115
4.6.10	Direct Communication between Designers and Supervising Persons.....	115
4.6.11	Certain Design Procedure .....	115
4.7	The Advantages of Developed System .....	115
4.7.1	Human – Resources .....	116
4.7.2	Time .....	116
4.7.3	Money .....	117
4.7.4	Quality .....	117
4.8	Methods for Estimating The Cost of Design and Supervision....	117
4.8.1	Conceptual Method.....	118
4.8.2	Parametric Estimating Methods .....	121
4.8.3	Activity Breakdown Estimating Method.....	122
4.8.4	The Advantages of New Method Compared with the Existing Methods .....	154

## Contents (Cont'd)

<b>Chapter</b>	<b>Title</b>	<b>Page</b>
5.	<b>CONCLUSIONS</b>	
	5.1 General.....	155
	5.2 Conclusions.....	155
	5.2.1 Project Planning and Control System.....	155
	5.2.2 Method to estimating the Cost of Design and Supervision.	158
	References.....	162
	Appendix.....	163
	Vita.....	168


  
 สถาบันวิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## List of Figures

<b>Figure</b>	<b>Description</b>
4.1	Design Team Organization Chart
4.2	Design Procedure in Each Department
4.3	Organization Chart for construction Supervision Wrok
4.4	Batch House
4.5	Mixed Batch
4.6	Raw Material
4.7	Furnace & Blower Room
4.8	Utility
4.9	Warehouse
4.10	Main Office
4.11	Developed Design Procedure
4.12	Developed Design Team Organization Chart
4.13	The Procedure of Preliminary Design and Detailed Design
4.14	The Breakdown of social charges of B Co., Ltd.
4.15	The Breakdown of overhead costs of B Co., Ltd.

## List of Table

<b>Table</b>	<b>Description</b>
4.1	Rumuneration of A Consultants Co., Ltd.
4.2	Cost for Drawing Printing from A Consultants Co., Ltd.
4.3	The percentage charged tot he construction cost to estimate the cost of design for each type of project and value of construction cost
4.4	Basic salary rate for each profession
4.5	The procedures to calculate the social charge cost
4.6	The procedures to estimate the compensate money to the retired engineers
4.7	The number of consultant companies interested in each factor which can affect the overhead costs of design firms
4.8	The number of consultant companies interested in each factor that can affect of the profit charge of the consultant companies.
4.9	Basic Salary of A Consultants Co., Ltd.