

ต้นทุนคุณภาพในกระบวนการผลิตเครื่องครัว



นาย วัชชัย ลิ้มปнвар

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-233-8

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**COST OF QUALITY IN CATERING EQUIPMENT
MANUFACTURING PROCESS**

Mr. Wasachai Limpanawan

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Engineering Management
The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 1999
ISBN 974-334-233-8**

Thesis Title: Cost of Quality in Catering Equipment Manufacturing
Process

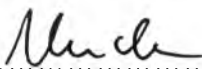
By: Mr. Wasachai Limpanawan

Department: Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering


Thesis Advisor: Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan

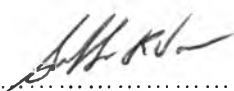
Thesis Co-advisor: Mr. Vacharin Subsoothi


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

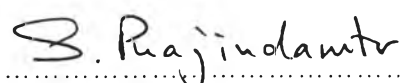

..... Dean of Faculty of Engineering
(Professor Somsak Panyakeow, Dr. Eng.)

THESIS COMMITTEE


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


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


..... Thesis Co-Advisor
(Mr. Vacharin Subsoothi)


..... Member
(Assistant Professor Somchai Puajindanetr, Ph.D)

วัชชัย ลิ้มปนาวาร: ต้นทุนคุณภาพในกระบวนการผลิตเครื่องครัว

(Cost of quality in catering equipment manufacturing process)

อ.ที่ปรึกษา: ผ.ศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, อ.ที่ปรึกษาร่วม: นาย วัชรินทร์ ทรัพย์สุทธิ, 130 หน้า

ISBN 974-334-233-8

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการวิจัย เพื่อศึกษา และ เสนอแนะ ขั้นตอนการจัดทำระบบต้นทุนคุณภาพภายในกระบวนการผลิตเครื่องครัว เพื่อเป็นตัววัดคุณภาพของระบบการผลิต เพื่อจะได้พัฒนาคุณภาพของการผลิตให้ดียิ่งขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กับต้นทุนที่ลดลง และ เป็นจุดเริ่มต้นในการบรรลุ การปรับปรุงคุณภาพโดยรวม (Total Quality Improvement)

ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบัน บริษัทประสบปัญหาเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ค่อนข้างมาก ได้แก่ การขาดผู้รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ การทำงานซ้ำซ้อน และ การซ่อมแซมงานระหว่างผลิต กอปรกับบริษัทได้เป็นตัวแทนในการผลิตให้กับบริษัทชั้นนำระดับโลกแห่งหนึ่ง ซึ่งการเป็นตัวแทนผลิตนั้น จำเป็นต้องมีระบบคุณภาพ เพื่อจะได้มั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์นั้น อยู่ภายใต้คุณภาพที่ลูกค้ากำหนดไว้

จึงส่งผลให้บริษัทต้องมีการลงทุนทางด้านระบบคุณภาพ ตามข้อตกลงของลูกค้า อย่างไรก็ตาม การลงทุนระบบคุณภาพนั้น ซึ่งได้แก่ บุคลากร เครื่องมือ และ เครื่องตรวจสอบ โดยมีมูลค่า มากกว่า 1 ล้านบาท ซึ่งทางบริษัทได้ตระหนักว่าจำเป็นจะต้องมีระบบ ควบคุม และ ติดตามผลการลงทุน เนื่องจากในปัจจุบัน การควบคุมต้นทุนในกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ เช่น ไม่สามารถทราบได้ว่าต้นทุนที่สูงขึ้นมาจากปัญหาอะไร และ แผนกไหนทำให้เกิดปัญหา

เพื่อลดปัญหาทางด้านต้นทุน และ คุณภาพ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้น และ ไม่ทราบที่มา รวมถึง ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นการขาดการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และ แก้ไข เป็นวิธีที่สำคัญที่สุด โดยเฉพาะ ผู้บริหารสามารถตรวจสอบได้ ซึ่งข้อมูลนี้ ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่าง ผู้บริหารทุกระดับ กับ พนักงาน ให้ทำงานเป็นทีมมากขึ้น

โดยขั้นตอนในการจัดทำระบบ ต้นทุนคุณภาพ นั้นเริ่มต้น จาก การจัดทำระบบคุณภาพ ได้แก่ การสรรหาบุคลากร การกำหนดขั้นตอนการตรวจสอบ การกำหนดวิธีจัดการปัญหา และ การพิจารณาเงินลงทุน หลังจากนั้นจึงจัดทำระบบ ต้นทุนคุณภาพ ซึ่งประกอบไปด้วย การวิเคราะห์กิจกรรมที่มีผลต่อต้นทุน และ คุณภาพ โดยใช้วิธี Information Definition (IDEF0) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมในการวิเคราะห์ Activity-Based Analysis และ Activity-Based Costing นอกจากนี้ การจัดทำระบบยังประกอบด้วย การปรับปรุงแบบฟอร์ม การปรับปรุงระบบบัญชี การกำหนดมาตรฐานของต้นทุน และ การรายงานผล

ผลการจัดทำระบบต้นทุนคุณภาพนั้น สามารถทำให้ บริษัท พบว่า ต้นทุนที่เกิดขึ้นมากกว่า 26.45% มาจากปัญหาทางด้านคุณภาพ โดยที่ 7.59% มาจากปัญหาที่สามารถวัดได้ ส่วน 18.86% มาจากปัญหาที่ไม่สามารถวัดได้ ซึ่งส่วนหลังนี้เกิดมาจาก การทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ได้แก่ ความผิดพลาดในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลนี้มาวิเคราะห์ และ ติดตาม หาทางแก้ปัญหา พบว่า ภายในระยะเวลาเพียง 1 เดือน สามารถลดต้นทุนทางด้านคุณภาพที่มากถึง 26.45% เหลือเพียงแค่ 14.46% ลดได้ถึง 12%

ภาควิชา ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต L. Wasudhu
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [Signature]
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม [Signature]

407 1606 121 : MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT

KEYWORD: COST OF QUALITY / ACTIVITY BASED COSTING / CATERING EQUIPMENT /
MANUFACTURING PROCESS / QUALITY IMPROVEMENT

WASACHAI LIMPANAWAN: COST OF QUALITY IN CATERING EQUIPMENT
MANUFACTURING PROCESS

THESIS ADVISOR: ASSIST.PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, THESIS

CO-ADVISOR: MR. VACHARIN SUBSOOTHI, 130 pp.

ISBN 974-334-233-8

This paper is the study and recommendation of step by step of establishing a quality cost system in the catering equipment manufacturing process with a purposing to the betterment of process quality and cost reduction simultaneously. By using performance measurement in term of quality cost, it is good starting point for achieving Total Quality Improvement, TQI.

Currently, the company is facing a lot of quality troubles, For example: lacking of responsible person for taking quality action, reworks and repairs. In addition, the company is a representative supplier to a leadership company. As a result, the company has to ensure that the product is under the customer specifications.

Consequently, the company has to invest a system for quality, according to the deal of customer, such as employees, tools and equipment as well as testers. Those cost are more than 1 million Baht. However, high investment needs a tracking system to ensure that each of investment cost is worthwhile, since the traditional system did not efficiently to track not only where the problem areas were but what kinds of problems occurred also.

In practical, increasing the process quality as well as product quality, the costs usually escalate without any problems areas and types of problems as mentioned; hence the quality cost collection and analysis including action to the causes of problems should be the excellent techniques. They also help to develop the relationship between top management and middle management as well as operators to work as a action team.

The step by step is comprised of quality system development and then study the quality cost system. The former is emphasized on the recruitment of quality employees, quality control areas and corrective action procedure as well as quality investment, whereas the latter is stressed on activity cost analysis by using Information Definition method, IDEF0 techniques and Activity based costing that also involves the development of form, accounting record, standard cost and reporting format.

From the innovative system, the company found that over 26.45% of total manufacturing cost is quality problems, which 7.59% of cost is measurable quality cost and 18.86% of cost is hidden cost, respectively. Especially, the hidden cost analysis found that the most problem is non-value added activities such as wrong design. This information helps the company to improve the quality resulting to the cost of quality was reduced from 26.45% to be only 14.46%. It counted for 12% of cost reduction.

ภาควิชา ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

L. Wasachai
Suthas Ratanakuakangwan
Vacharin Subsoothi

ACKNOWLEDGEMENTS

My first appreciate dedicates to Assistant Professor Suthas Ratanakuakangwan, the Thesis Advisor, and Mr. Vacharin Subsoothi, the Thesis Co-advisor who give a mercy hand to indoctrinate me for the talents, not even weekend.

Especially, I also indebted to Mrs. Suttikul Jitcharongphorn, and Mr. Atikom Jitcharoonphorn, for giving me an outstanding chance to have study and work together.

Special thanks go to several colleagues at Siam Stainless Steel for the sharing ideas, providing major inputs as well as helping in the company development. The paper is the result of many years of collaboration in assisting organizations to introduce good methods of management and embrace the concepts of total quality improvement. Especially, I am most grateful to them who prove any errors in this paper.

Particularly, I consecrates to all of quality gurus, who provide me a tool and techniques about the concepts of cost of quality. Including, all of my lecturers, which deliver their intellection and their experiences to improve my management skills. Importantly, thanks to Prof. Dr. Sirichan Thongprasert and Asso. Prof. Tatchai Sumitra, who have always kindness to me including an opportunity to join this program.

Lastly, without the constant encouragement and support with overwhelming willpower of my mom, dad and my uncle entire course of study, this paper would have not been accomplished.

CONTENTS

Abstract (Thai)	iv
Abstract (English)	v
Acknowledgement	vi
List of Tables	x
List of Figures	xi
Glossary	xiii

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Performance measurement	2
1.2 Background of industry	3
1.3 Statement of problem	5
1.4 Objective of study	6
1.5 Scope of study	6
1.6 Procedure of study	7

CHAPTER II

LITERATURE SURVEY

2.1 Cost of quality survey 1	8
2.2 Cost of quality survey 2	9
2.3 Cost of quality survey 3	16
2.4 Cost of quality survey 4	17

CHAPTER III

THEORITICAL CONSIDERATION

3.1 Cost of quality concepts	20
3.2 Activity-based costing	31

CHAPTER IV

CURRENT CONDITIONS

4.1 Company background	35
4.2 Mission and vision	36
4.3 Organization chart	36
4.4 Main materials	43

CONTENTS (Continued)

4.5 Machine and equipments	47
4.6 Manufacturing processes	48

CHAPTER V

DEVELOPING A QUALITY CONTROL SYSTEM

5.1 Introduction	49
5.2 Overview to quality control system	49
5.3 Identifying the performed operation	50
5.4 Process specification	56
5.5 Quality engineering department establishment	56
5.6 New organization development	59
5.7 Documentation and information flow	60
5.8 Corrective action	62
5.9 Quality investment	64

CHAPTER VI

QUALITY COST SYSTEM ESTABLISHMENT

6.1 Introduction	66
6.2 Quality cost establishment step	67

CHAPTER VII

QUALITY IMPROVEMENT

7.1 Quality elements and cost relations	97
7.2 Quality improvements: investments and results	102
7.3 Financial analysis	105

CHAPTER VIII

CONCLUSION AND SUGGESTIONS

8.1 Conclusions	107
7.2 Quality improvements: investments and results	108

CONTENTS (Continued)

References	110
Appendices	114
Biography	130

LIST OF TABLES

Table List	Name	Page
1.1	Crosby's fourteen step-quality improvement	1
2.1	Quality system management costs	13
2.2	Production quality costs	15
4.1	Thickness types	44
4.2	Stainless steel types	46
4.3	Surface types	46
5.1	Process specification	56
5.2	Quality investment plan	65
6.1	Activity based costing area	78
6.2	Cost categories and cost elements	80
6.3	Accounting number of manufacturing process	83
6.4	Accounting number of cost categories and	84
6.5	Production time's planning (Hour.)	95
7.1	Quality cost indexes	98
7.2	Cost element in hidden details	100
7.3	Cost deviation	101
7.4	The cost of problems in details	101
7.5	Pay back period analysis	105
7.6	Internal rate of return	106

LIST OF FIGURES

Figure List	Name	Page
1.1	Fridge for burger station	4
1.2	Add-on unit	4
1.3	Oil filter unit	5
2.1	Structure of the quality cost model	12
3.1	Traditional concepts of quality	21
3.2	Hidden costs of quality and the multiple effect	22
3.3	Cost of quality: long term improvement	26
3.4	Cost of quality model	29
3.5	Assignment of quality cost element to quality	31
3.6	Activity-based costing model	32
3.7	Traditional cost model	33
3.8	Internal failure costs breakdown-shafts	34
4.1	Organization chart	37
4.2	Shearing machine	39
4.3	Punching machine	40
4.4	Corner-shearing machine	40
4.5	Bending machine	41
4.6	The family of stainless steel	43
4.7	Roll and plate of stainless steel	44
4.8	Manufacturing process flow	48
5.1	The quality control loop	50
5.2	Process indicator	51
5.3	French-fries station	53
5.4	The locations for exterior surface temp.	54
5.5	Installations of thermocouple in French-fries	55
5.6	Manufacturing process flow	55
5.7	New organization	60
5.8	Quality organization	60
5.7	In-process inspection flow	61
5.8	Corrective action flow	63
6.1	Cost eliminating in the company	66
6.2	Cost model	68
6.3	Process breakdown	69

LIST OF FIGURES (Continued)

Figure List	Name	Page
6.4	IDEF block	69
6.5	IDEF structure	69
6.6	The activity of catering equipment production	72
6.7	Manufacturing process by all products:A4	73
6.8	Front line operation activity:A41	74
6.9	Technical assembly activity:A43	75
6.10	Final inspection and manage reject act:A46	76
6.11	Quality cost element contribute to the manu	79
6.12	Existing direct cost form	86
6.13	New direct cost form	87
6.14	New material requisition form	88
6.15	Corrective action request	89
6.16	Corrective action plan	90
6.17	Cost reporting format	91
6.18	Quality cost categories	92
6.19	Actual cost VS standard cost in manufac	93
7.1	The cost of PAF model	99
7.2	Cause and effect diagram of high quality	102
7.3	Quality cost report	104

GLOSSARY

Activity A description of the work that gets done in an organization. It is a combination of people, materials, processes, and environment that procedures a given product or service.

Activity analysis A process that examines the major activities of the organization and categories them in a meaningful manner.

Activity-based costing (ABC) A cost management approach that identifies the processes involved in supplying a product or service and the resources that these processes consume. It uses this information to assign costs, eliminate waste, and improve processes.

Activity cost The total cost of all resources assigned to perform an activity.

Activity measure A measure that quantifies the frequency and intensity of use of an activity or operation by a product or service, such as machine hours, or units produced.

Actual cost A cost that shows what has already happened and is based on historical data.

Bill of materials (BOM) A document that shows the components needed and the quantity required to manufacture a product or batch.

Budget A financial document that quantifies in monetary terms the action plans of the company over a short period of time, typically a year.

Capital costs Expenditures incurred in the acquisition of capital assets. Also known as capital expenditures.

Cost Estimated measure of the resources consumed to provide a product or service

Cost Allocation rate A rate used to assign the indirect costs to services. It is analogous to the manufacturing overhead rate.

Cost drivers Factors that affect the resources required by an activity and therefore cause costs to be incurred by the organization. Cost drivers are structural causes of the cost of an activity and differ in the extent to which the company can control them. Examples are product or process design, customer specifications, corporate requirements, and government regulations.

Direct cost A cost that can be directly traced to the item being measured.

Direct Labor cost The labor cost related to the time spent manufacturing a product.

Direct materials cost The costs of all raw materials used to manufacture the finished product.

Expenses The cost of goods and services consumed in the course of earning revenues.

Factory overhead costs All other manufacturing costs that are not included as direct labor or direct materials.

GLOSSARY (Continued)

Financial accounting Accounting information that is designed primarily to meet the needs of external decision makers such as bank, stockholders, or regulatory agencies, and is governed by generally accepted accounting principles.

Fixed cost A cost that does not change in total with changes in volume or activity levels.

Indirect cost A cost that is common to more than one cost objective.

Indirect labor cost The labor costs of employees who support the manufacturing or service delivery process, but do not work directly on the product or service. See also support labor.

Key performance indicators (KPIs) Quantifiable measures that the organization uses to evaluate and communicate performance against expected results.

Manufacturing costs The costs required to produce a product for resale. It is the sum of labor, materials, and overhead.

Marketing and selling costs Costs that are used to market and sell a product or service. These costs may include new business development, product marketing, sales, service, and support.

Materials and supplies cost The cost of consumable items used in providing a service.

Net income Represents the net increase in stockholders' or owners' equity resulting from the operations of the business. It is the difference between revenues and expenses.

Overhead allocation A method of assigning overhead costs in some meaningful and systematic way to individual products.

Overhead rate Rate used to assign overhead costs to products or services. It is calculated by dividing the total overhead costs for the facility \, development, or work area by an appropriate activity measure.

Planned capacity The level of activity projected for a particular time period. It can be above, below, or at a practical capacity.

Prime costs The sum of direct materials and direct labor costs used to manufacture a product.

Product costs All costs that are assigned to the items produced. These costs are reported as inventory until sold as required by generally accepted accounting principles.

Production plan Details the quantities of each major product that will be manufactured during the year and is expressed in physical terms (e.g., units, pounds, gallons). It is based on the sales budget or the sales forecast and the desired ending inventory levels.

GLOSSARY (Continued)

Production process Any activity which is planned to alter one or more of the characteristics of a feature of the product.

Rejects The items of product or service which are not accepted because they fail to meet the requirement criteria.

Resource allocation The process used to assign the economic means available to a company, including labor, materials, equipment, and facilities, to a specific department, work area, or activity.

Return on assets A financial ratio that measures the amount of profit received for every \$1.00 invested in assets. It is calculated by dividing net income by total assets.

Return on capital A financial ratio that measures the amount of profit generated for every dollar of the owner's investment. Also known as return on equity (ROE).

Return on investment method A capital-budgeting method that measures the incremental operating income that will be generated per dollar of investment. It is calculated by dividing the incremental operating income by the required initial investment and presenting this figure as a percentage of the initial investment. Also called the accounting rate of return.

Revenue All income flowing into the business as a result of services rendered or goods sold by the company. Examples of revenue are the sale of products, services rendered, fee earned, ticket sales, and interest income.

Sampling An arrangement for taking samples; usually it is qualified by a description of the type of sampling.

Sampling inspection Any method of inspection involving measurement of less than the total amount of a type of product or quantity or material in order to gain knowledge of the total quantity of items or material.

Standard costs Predetermined costs that are usually expressed on a per unit basis.

Total cost Represents the aggregate resources consumed by the organization or a part of the organization such as a department, a work area, a product, or a service. Also known as full costs.

Variable costs A cost that changes proportionately with increases or decreases in activity levels.

Work activity analysis A method used to set labor standards that lists in chronological order the work performed, the time spent on it, and the number of items completed.