

การปรับปรุงคุณภาพพ่อค้าผู้จ่ายวัตถุประสงค์ในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายเครื่อง
ควบคุมไฟฟ้าและข้าวต่อปลายไฟฟ้า



นายไพสิฐ ตั้งกิจศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-639-984-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**SUPPLIER QUALITY IMPROVEMENT : A CASE STUDY OF THE HARNESS AND
CONNECTOR ASSEMBLY PLANT**

Mr. Paisit Tangkitsiri

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

The Regional Centre of Manufacturing Systems Engineering

Graduate school

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-639-984-5

Thesis Title : Supplier Quality Improvement : A Case Study of the Harness and Connector Assembly Plant

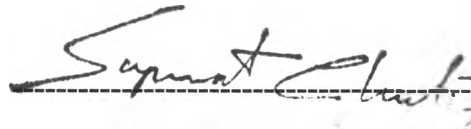
By : Mr. Paisit Tangkitsiri

Department : The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering

Thesis Advisor : Associate Professor Damrong Thawesaengkulthai

Thesis Co Advisor : Mr. Setthasorn Charoenphanich

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirement for the Master's Degree

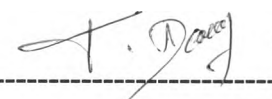


Dean of Graduate School
(Professor Supawat Chutiwongse, M.D.)


Thesis Committee




Chairman
(Assoc. Prof. Tatchai Sumitra, Dr.Ing.)



Thesis Advisor
(Assoc. Prof. Damrong Thawesaengkulthai)



Thesis Co Advisor
(Mr. Setthasorn Charoenphanich)



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

ไพลีฐ ตั้งกิจศิริ : การปรับปรุงคุณภาพพ้อค้ำผู้จ่ายวัตถุดิบในกรณีศึกษาของ โรงงานประกอบ-
แผงต่อสายเครื่องควบคุมไฟฟ้าและขั้วต่อปลายไฟฟ้า(SUPPLIER QUALITY IMPROVEMENT :
A CASE STUDY OF THE HARNESS AND CONNECTOR ASSEMBLY PLANT). อ. ที่ปรึกษา :
อ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย , อ.ที่ปรึกษาร่วม: คุณ เศรษฐศร เจริญพานิชย์. 190 หน้า. ISBN -
974-639-984-5

การปรับปรุงคุณภาพของผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบ เป็นส่วนสำคัญของแผนการปรับปรุงอย่าง
ต่อเนื่องเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเข้าใจ และทำให้เกิดความต้องการและความ
คาดหวังของลูกค้า ผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูงจะสร้างคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์ของลูกค้า ทั้งยังช่วยลด
อุปสรรคในการผลิตอันเกิดเนื่องมาจากคุณภาพของวัตถุดิบ การปรับปรุงคุณภาพของผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบเกี่ยว
เนื่องกับการประกันคุณภาพทางการผลิตและกระบวนการซึ่งสามารถระบุ และจัดระดับความสำคัญของวัตถุดิบ
ที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงคุณภาพของผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบจะมีการประเมินระบบคุณภาพ
ของโรงงาน ผู้จัดส่งสินค้า วัตถุดิบ ภายใต้การประเมินผลงานผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบ

นอกจากนี้การสำรวจโรงงานผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบ ยังเป็นการตรวจสอบความสามารถทั้ง
ด้านธุรกิจและ ระบบการผลิตของผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบกลุ่มที่สำรวจจะประกอบไปด้วยวิศวกรผลิตภัณฑ์, ฝ่าย-
จัดซื้อ, และวิศวกรคุณภาพ แบบฟอร์มการประเมินระบบ คุณภาพซึ่งถูกนำมาใช้เพื่อประเมินความสามารถทาง
การผลิตของผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบ จากนั้นทีมสำรวจจะประเมินว่าผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบ สามารถที่จะจัดส่งสินค้าวัตถุดิบ
ได้หรือไม่

ข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพสินค้าวัตถุดิบ และข้อมูลจากฝ่ายผลิตเกี่ยวกับ ปัญหาคุณภาพของ
วัตถุดิบจะสะท้อนออกมาในผลการประเมินผลงานผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบ คุณภาพของวัตถุดิบจะถูกวัดออกมา
เพื่อรายงานกลับไปยังผู้จัดส่งสินค้าวัตถุดิบเพื่อการปรับปรุงต่อไป โดยสรุปความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้ากับผู้จัด-
ส่งสินค้าวัตถุดิบมีความสำคัญมาก ซึ่งต้องดำเนินไปในสภาวะของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องบน พื้นฐานการ-
ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

ภาควิชา ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C819305 : MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT
KEY WORD: SUPPLIER QUALITY IMPROVEMENT/ SUPPLIER PERIODIC EVALUATION/
MATERIAL QUALITY

PAISIT TANGKITSIRI : SUPPLIER QUALITY IMPROVEMENT : A CASE STUDY OF
THE HARNESS AND CONNECTOR ASSEMBLY PLANT. THESIS ADVISOR : ASSOC.
PROF. DAMRONG THAWESAENGSKULTHAI, THESIS CO ADVISOR :
MR. SETTHASORN CHARGENPHANICH. 190 PP. ISBN 974-639-984-5

Supplier quality improvement is a key part of continuous improvement plans to achieve customer satisfaction. It is important to understand and exceed the requirements and expectations of all customers. High performance of suppliers who supply the good material quality will create the quality to the finished goods product. And also, it reduces the production barriers in quality of material. Supplier quality improvement relates to process and production quality assurance. It identifies and prioritises critical materials that impact the quality of the product and also, evaluates the suppliers' quality systems under supplier periodic evaluation.

Besides, a supplier survey is the systematic customer review of a supplier's business and capability. A survey team consists of a customer 's buyer , product engineer and quality engineer. Quality system checklist will be used to evaluate suppliers ' manufacturing and its capability then the team will assess the supplier whether they can be the approved suppliers.

Incoming inspection data and production feed back on the material quality problem will be reflected to the suppliers in term of supplier periodic evaluation. The quality of material will be measured then feed back to the suppliers for further improvement. Relationship between the customer and supplier is very important that it must work towards an environment of continuous improvement based upon proactive decision making.

ภาควิชา ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบกา ผลิต ลายมือชื่อนิสิต ไพสิฐ ทังกิจศิริ
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ท.ด.
ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

Acknowledgment

The author wishes to express his deepest gratitude and sincerest appreciation to advisor Associate Professor Damrong Thawesaengkulthai for his continuous guidance, supervision and encouragement to this study. This study would not be success if without his strong support. Grateful acknowledgment is also extended to Associate Professor Dr. Tatchai Sumitra and Prof. Dr. Sirichan Thongprasert for the valuable comments and advices as members of the Examination Committee.

The author also wishes to thank Mr. Sett Chareonphanich, Sales Manager , Molex Thailand LTD who provide strong support to the author and kind assistance.

Finally, the author wishes to express his profound gratitude to his parents for their love, encouragement and sacrifice during the whole period of study at the Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER TITLE	PAGE
Abstract (Thai).....	iv
Abstract(English).....	v
Acknowledgement.....	vi
Table of contents.....	vii
List of Figures.....	xi
List of Tables.....	xiii
 I INTRODUCTION	
1.1 Statement of the problem.....	2
1.2 Objective of study.....	2
1.3 Scope of study.....	3
1.4 Step of study.....	3
1.5 Expected benefits of study.....	4
1.6 Limitation of this survey.....	5
 II METHODOLOGY AND LITERATURE REVIEW	
2.1 Introduction Of Supplier Involvement In Supplier Quality Management System.....	6
- Overview Total Quality Management.....	9
2.2 Incoming Inspection.....	13
2.2.1 Strategies For Incoming Inspection.....	13
2.2.2 Lot by Lot Acceptance Sampling for Attributes.....	14
2.2.3 Single Sampling Plan.....	17

2.2.4 The OC Curve.....	18
2.2.5 Effect of n and c on OC curve.....	20
2.2.6 Specific Points on the OC curve.....	22
2.2.7 OC Curve For Single Sampling Plan with $C = 0$	23
2.2.8 Chain Sampling.....	24
2.2.9 Standard Sampling Plan.....	30
2.3 Literature Review.....	29
III INFORMATION OF SELECTED COMPANY.....	38
Molex Thailand LTD Organization Chart.....	32
Current Situation Before Implementation Proposed.....	33
3.1 Incoming Inspection.....	33
3.1.1 Incoming Inspection Process.....	33
3.1.2 Goal to control Lot Acceptance Rate and Production Complaint Rate.....	34
3.1.3 Skip and ship to stock program	35
3.2 Supplier Quality Improvement.....	35
3.2.1 Supplier Qualification (& Disqualification) and Quality System Audit...35	
3.2.2 Supplier Performance Periodic Evaluation.....	36
IV PROPOSED METHODS AND PROCEDURES FOR SUPPLIER QUALITY MANAGEMENT	
4.1 Incoming Quality Control Improvement.....	37
4.1.1 Incoming Quality Control Process.....	37
4.1.2 IQC Inspection Plan.....	49
4.1.3 Skip and Ship To Stock Program.....	58

4.1.4 IQC data Utilization.....	61
4.2 Supplier Quality Improvement.....	63
4.2.1 Proposed Supplier Qualification Process.....	63
4.2.2 Supplier Periodic Evaluation.....	73
4.2.3 Supplier Disqualification Process.....	80
 V RESEARCH ANALYSIS RESULT	
5.1 Incoming Quality Control Improvement.....	83
5.1.1 Incoming Quality Control Process.....	83
- Training support to IQC inspectors	
5.1.2 IQC Inspection Plan.....	84
- IQC inspection check list upon inspection plan.....	85
5.1.3 Skip and Ship To Stock Program(STS).....	86
- Data analysis for score calculation (table 5.2 , 5.3) and product summary for STS program.....	89
5.1.4 IQC data utilization to evaluate supplier performance.....	91
5.1.4.1 Lot Acceptance Rate & Defect Per Million.....	91
5.1.4.2 Material Quality Problem.....	93
5.2 Supplier Quality Improvement.....	95
5.2.1 Supplier Qualification Process.....	95
5.2.2 Supplier Periodic Evaluation.....	98
5.2.2.1 Problem Recurrence (Effectiveness Of Ccrrective Action & CAR Responsiveness).....	99
5.2.2.2 Statistical Process Control.....	101
5.2.3 Supplier Disqualification Process.....	109

5.3 Improvement Result Comparison Between Before and After Implementation.....	111
5.3.1 Goal Review After Supplier Quality Improvement Implementation.....	111
5.3.2 Proposed methods improve supplier quality management of Molex Thailand LTD.....	114
5.3.2.1 Incoming Quality Control.....	114
5.3.2.2 Supplier Quality Improvement.....	115
VI CONCLUSION AND RECOMMENDATION.....	116
6.1 Conclusion.....	116
6.2 Recommendation.....	117
6.3 Discussion.....	118
REFERENCES.....	119
APPENDICES	
LETTER OF ALLOWANCE.....	121
APPENDIX I: Work Instruction For Incoming Inspection Method (Old revision before supplier quality improvement).....	122
APPENDIX II: Quality System Rating Sheet (Old revision before supplier quality improvement).....	125
APPENDIX III : Supplier Manufacturing Flow.....	131
APPENDIX IV : Rating Sheets Of Supplier 's Manufacturing.....	150
APPENDIX V : Supplier Periodic Evaluation (Time Frame Jul - Sep).....	164
APPENDIX VI : Supplier F 's Corrective Action Report.....	180
APPENDIX VII : Master Table For Single Sampling Plan (MILSTD 105E).....	183
APPENDIX VIII : Skip Lot Program for IQC inspection (old revision).....	187
VITA.....	190

LIST OF FIGURES

FIGURE	DESCRIPTION	PAGE
Figure 2.1	Customer satisfaction through the proactive involvement of SQA.....	7
Figure 2.2	Total Quality Management system.....	8
Figure 2.3	Deming Cycle Plan (PDSA).....	10
Figure 2.4	OC curve of the single sampling plan , $n = 89$, $c = 2$	18
Figure 2.5	Ideal OC Curve.....	20
Figure 2.6	OC curves for different sample sizes.....	21
Figure 2.7	The effect of changing the acceptance number on the OC curve.....	22
Figure 2.8	OC curve for single sample plan with $c = 0$	23
Figure 2.9	OC curve for ChSP-1 plan with $n=5$, $c= 0$ and $i= 1,2,3,5$	25
Figure 2.10	Switching rules for normal, tightened, and reduced inspection.....	27
Figure 3.1	Molex Thailand Organization Chart.....	32
Figure 3.2	Incoming Quality Control Process.....	33
Figure 3.3	Existing Supplier Qualification Process in Molex Thailand LTD.....	35
Figure 4.1	Proposed Work Instruction For Incoming Quality Method.....	38
Figure 4.2	Single Sampling Plan ($c = 0$) MIL STD 105E for Molex Thailand LTD.....	47
Figure 4.3	Proposed Incoming Quality Control Process (after implementation).....	48
Figure 4.4	Developed Incoming Inspection Plan for Supplier B.....	50
Figure 4.5	Developed Incoming Inspection Plan for Supplier F.....	52
Figure 4.6	Developed Incoming Inspection Plan for Supplier A.....	54
Figure 4.7	Developed Incoming Inspection Plan for Supplier C.....	55

Figure 4.8	IQC Inspection Plan Outline And Inspection Checklist Utilization At IQC Gate	49
Figure 4.9	IQC Material Problem And Production Complaint Process.....	57
Figure 4.10	Skip And Ship To Stock Program.....	59
Figure 4.11	Proposed Method for New Supplier Qualification Process.....	64
Figure 4.12	Proposed Self Assessment/Quality System Audit Rating Sheet.....	65
Figure 4.13	Proposed Report For Quarter Supplier Performance Ranking	77
Figure 4.14	Supplier Disqualification Process.....	81
Figure 5.1	IQC Inspection Check Sheet.....	85
Graph 5.1	Individual Material Quality Monitoring.....	87
Figure 5.2	Production Complaint (Material Problem) Handling.....	93
Graph 5.2	Supplier Quality System Score Comparison.....	97
Graph 5.3	SPC for concentricity ratio: Supplier C.....	103
Graph 5.4	SPC for outer diameter: Supplier C.....	104
Graph 5.5	SPC for concentricity ratio: Supplier F.....	105
Graph 5.6	Supplier Performance Periodic Evaluation.....	108
Figure 5.3	Interaction between suppliers and MOLEX Thailand LTD.....	109
Figure 5.4	Supplier Disqualification Proposal for functional management review.....	110

LIST OF TABLES

TABLE	DESCRIPTION	PAGE
Table 2.1	Probabilities of acceptance for the single sampling plan $n=89$, $c=2$	19
Table 2.2	Sample size code letter (MIL STD 105E).....	29
Table 5.1	Blank Form of IQC weekly record for collecting IQC data.....	84
Table 5.2	Score Calculation to HBC product(STS PhaseI).....	86
Table 5.3	Products Summary for Skip& Ship To Stock Program(HBC).....	90
Table 5.4	IQC data record summary for supplier performance evaluation.....	91
Table 5.5	Raw Material LOT ACCEPTANCE RATE and DEFECT PER MILLION Score (Translation Table).....	92
Table 5.6	Production complaint on the material quality.....	93
Table 5.7	Supplier Quality System Assessment Score.....	96
Table 5.8	Supplier Periodic Evaluation on LAR DPM and MQP quality factors.....	99
Table 5.9	Supplier Corrective Action Responsive Time Tracking Report.....	99
Table 5.10	Supplier Corrective Action on Outer Diameter Over Specification of PVC Insulated Wire	100
Table 5.11	Problem Recurrence (Effectiveness Of Corrective Action) CAR Responsiveness Monitoring Report.....	101
Table 5.12	Result of SPC Utilization of Supplier C and F.....	106
Table 5.13	Score result from supplier performance periodic evaluation.....	107