

การจัดการสินค้าคงคลังใหม่: กรณีศึกษาโรงงานสี



นาย เกรียงไกร วารวิจิตร

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4519-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**REINVENTORY MANAGEMENT: A PAINT  
FACTORY CASE STUDY**

**Mr. Kriengkrai Varavichit**

**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  
Chalalongkom University  
Academic Year 2003  
ISBN 974-17-4519-2  
Copyright of Chulalongkom University**

**Thesis Title** REINVENTORY MANAGEMENT: A PAINT FACTORY CASE STUDY


**By** Mr. Kriengkrai Varavichit

**Field of Study** Engineering Management


**Thesis Advisor** Asst. Prof. Dr. Rein Boondiskulckok


---

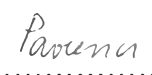
Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

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

THESIS COMMITTEE

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

  
..... Thesis Advisor  
(Assistant Professor Rein Boondiskulckok, D.Eng.)

  
..... Member  
(Dr. Paveena Chaovalitwongse)

เกรียงไกร วารวิจิตร: การจัดการสินค้าคงคลังใหม่: กรณีศึกษาโรงงานสี (REINVENTORY MANAGEMENT: A PAINT FACTORY CASE STUDY) อ.ที่ปรึกษา: ผศ. ดร. เจริญ บุญศิษกุลโชค 142 หน้า.

ในวิทยานิพนธ์นี้ ได้ให้ความสนใจในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลังใหม่ในโรงงานสีได้ถูกทำการศึกษา มีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้มีระดับวัสดุคงคลังที่เหมาะสมที่สุด และลดขนาดของต้นทุนทางด้านวัตถุดิบให้มากที่สุด ซึ่งมีวัตถุดิบทั้งหมด 28 ชนิดด้วยกัน โรงงานสีนี้กำลังประสบปัญหาทางด้านวัตถุดิบขาดแคลนในช่วงฤดูที่มีความต้องการการใช้วัตถุดิบสูง เนื่องจากการที่โรงงานใช้สัญญาปริมาณและประสบการณ์ในการตัดสินใจในการควบคุมระดับวัสดุคงคลัง

ขั้นตอนแรกของการทำ คือ การใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ความสำคัญของของคงคลังแบบABC เพื่อใช้ในการแยกชนิดของวัตถุดิบที่ไม่สำคัญออกจากวัตถุดิบที่สำคัญ ต่อจากนั้นได้ทำการพยากรณ์ปริมาณการใช้วัตถุดิบ เป็นเวลาหนึ่งปี ในหน่วยเป็นเดือนสำหรับกลุ่มเอและกลุ่มบี สำหรับกลุ่มซีได้ทำการพยากรณ์เป็นหน่วยทุก ๆ สามเดือน โดยทั้งหมดนี้ใช้วิธีวิเคราะห์แบบคณิตศาสตร์แบบการถดถอยโดยพิจารณาองค์ประกอบแนวโน้มและฤดูกาล

การที่จะประสบความสำเร็จในการควบคุมวัสดุคงคลังได้นั้น กลุ่มเอและบีจะใช้ระบบของคงคลังโดยกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ เพื่อที่จะหาการสั่งซื้อที่ประหยัด ของคงคลังสำรอง ระดับปริมาณสูงสุดและจุดตั้งใหม่ สำหรับกลุ่มซีได้ใช้ระบบของคงคลังโดยกำหนดรอบเวลาการสั่งของคงที่ เพื่อที่จะหาปริมาณของคงคลังสำรองระบบเป้าหมายของของคงคลัง และปริมาณการสั่งซื้อ

สำหรับในส่วนในพื้นที่ที่มีจำกัด หลังจากการใช้ระบบใหม่นี้ ปัญหาในเรื่องเนื้อที่การจัดเก็บไม่เพียงพอได้ไม่มีปัญหาแล้ว เนื่องมาจากผลรวมของพื้นที่ของวัตถุดิบทั้งหมดน้อยกว่าพื้นที่ของของคงคลังทั้งหมดที่มีอยู่

จากการศึกษาพบว่า โรงงานสีนี้ สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเก็บรักษา เป็นจำนวน 41.40 เปอร์เซ็นต์

ภาควิชา.....ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต..... ลายมือชื่อนิสิต.....เกรียงไกร.....วารวิจิตร.....  
 สาขาวิชา.....การจัดการทางวิศวกรรม..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
 ปีการศึกษา.....2546..... ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม.....

##4571614621: MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD: Inventory Control / Inventory Management / A Paint Factory

KRIEN GKRAI VARAVICHIT: REINVENTORY MANAGEMENT: A  
PAINT FACTORY CASE STUDY. THESIS ADVISOR: ASST. PROF.  
REIN BOONDISKULCKOK, D.Eng. 142 pp.

This thesis concerns to reinventory management in a case study of paint factory. It aims to optimal inventory level and minimize cost in term of raw materials only with 28 types of raw materials. A paint factory faces with raw materials shortage in high season demand due to it use the intuitive and own experience judgment for control inventory level.

The first step uses ABC analysis for separate the unimportant items out of important items. It's using the simple linear casual model multiplicative seasonal model to forecast demand usage for one year in term of monthly for group A and B, for group C, forecast demand usage in term of quarterly.

To achieve in inventory control, group A and B are used fixed order quantity model to find the economic order quantity, safety stock, maximum stock, and reorder point. In-group C, it's used fixed time period model to find the safety stock, target stock level, and order quantity.

For limited area, after using a new inventory system, it acceptable due to the area of all raw materials is less than the whole storage space area.

From the study, a new inventory system for a paint factory can save 41.40 percent of total stocking cost.

Department <u>The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering</u>	Student's signature <u>Kriengkrai Varavichit</u>
Field of study <u>Engineering Management</u>	Advisor's signature <u>rd</u>
Academic year <u>2003</u>	Co-advisor's signature .....

## ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to express his deepest gratitude to his advisor, Asst. Prof. Dr. Rein Boondiskulckok, who always guides and support me for his encouragement throughout this thesis.

The author would like to thanks to Prof. Dr. Sirichan Thongprasert and Dr. Paveena Chaovalitwongse for their invaluable guidance, and suggestion on my thesis.

Sincere thanks to Mr. Samart and Mr. Ronnarit for permitting him to conduct this thesis on the factory with the valuable information and suggestion. Also thanks all of staffs in a factory that shared their opinions and suggestion for this thesis.

The author wishes to special thanks to his parents and his friends for the kind supports and encourages me to completed in this thesis.

# TABLE OF CONTENTS

	<b>Page</b>
Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgement.....	vi
Table of Contents.....	vii
List of Figures.....	x
List of Tables.....	xi
<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background of the Research.....	i
1.1.1 Product Processes.....	1
1.1.2 Raw Material Stock.....	2
1.1.3 Characteristic of Raw Materials.....	3
1.2 Statement of Problems.....	3
1.3 Objective.....	4
1.4 Scope of Study.....	4
1.5 Research Procedure.....	5
1.6 Expected Result.....	5
1.7 Expected Benefit.....	5
<b>Chapter 2 Literature Survey and Theoretical Consideration.....</b>	<b>6</b>
2.1 Literature Survey.....	6
2.1.1 Literature Survey for Forecasting.....	6
2.1.2 Literature Survey for Inventory Management.....	7
2.2 Theoretical Consideration.....	10
2.2.1 ABC Analysis.....	10
2.2.2 Forecasting.....	11
2.2.2.1 Time Frame.....	11
2.2.2.2 Demand Behavior.....	12
2.2.2.3 Multiplicative Seasonal Model in Time Series Decomposition.....	12
2.2.2.4 Linear Regression For Trend Process.....	13
2.2.3 Inventory Control.....	14

## TABLE OF CONTENTS (Continued)

	<b>Page</b>
2.2.3.1 Definition of Inventory.....	14
2.2.3.2 Fixed-Order Quantity Models (Q model).....	15
2.2.3.3 Fixed-Time Period Models (P model).....	18
2.2.3.4 Comparison Between Q Model and P Model...	20
<b>Chapter 3 Methodology.....</b>	<b>21</b>
3.1 Study the Current Inventory System.....	22
3.1.1 Inventory Situation.....	22
3.1.2 Inventory Information.....	22
3.2 Identify the Problem Area.....	22
3.3 Set up the Inventory Management Plan.....	23
3.3.1 ABC Analysis.....	23
3.3.2 Forecasting.....	23
3.3.3 Inventory Control.....	23
3.4 Implement the Inventory Management.....	24
3.5 Evaluate the Implementation.....	24
<b>Chapter 4 Implementation.....</b>	<b>25</b>
4.1 ABC Analysis.....	25
4.1.1 Steps in Doing the ABC Analysis.....	25
4.1.2 The Concept to Classify in Each Class.....	25
4.2 Method of Forecasting.....	28
4.2.1 Judgment Needed in Forecasting.....	28
4.2.2 Types of Forecasting.....	32
4.2.2.1 Time Series Decomposition.....	32
4.2.2.2 Causal Model.....	32
4.2.3 Forecasting Variables.....	33
4.2.4 Forecasting Process.....	35
4.3 Inventory Control with Limited Area.....	39
4.3.1 Selecting Models.....	39
4.3.2 Define Inventory Costs.....	39
4.3.2.1 Holding Costs.....	39
4.3.2.2 Stockout Costs.....	40



## TABLE OF CONTENTS (Continued)

	<b>Page</b>
4.3.2.3 Ordering Costs.....	40
4.3.3 Fixed-Order Quantity Models.....	42
4.3.3.1 Economic Order Quantity (EOQ).....	42
4.3.3.2 Safety Stock (SS).....	49
4.3.3.3 Maximum Stock.....	60
4.3.3.4 Reorder Point (RP).....	61
4.3.4 Fixed-Time Period Models.....	66
4.3.4.1 Safety Stock (SS).....	66
4.3.4.2 Target Stock Level.....	77
4.3.4.3 Order Quantity.....	78
4.3.5 Order Quantity with Limited Area.....	87
<b>Chapter 5 Evaluation.....</b>	<b>91</b>
5.1 Costs Evaluation.....	91
5.1.1 Total Stocking Cost for Fixed Order Quantity.....	91
5.1.2 Total Stocking Cost for Fixed Time Period.....	96
5.2 New Ordering Policies.....	102
5.3 Advantages and Disadvantages.....	102
<b>Chapter 6 Conclusion and Recommendation.....</b>	<b>103</b>
6.1 Conclusion.....	103
6.1.1 Limitation.....	104
6.2 Recommendations for Further Study.....	104
References .....	106
Appendices.....	109
Appendix A.....	110
Appendix B.....	138
Appendix C.....	140
Biography.....	142

## LIST OF FIGURES

	<b>Page</b>
Figure 1.1 Production of Process Flow.....	2
Figure 2.1 Pareto Curve.....	11
Figure 2.2 Multiplicative Seasonal Model.....	12
Figure 2.3 Fixed-Order Quantity System.....	15
Figure 2.4 Fixed-Time Period Models.....	18
Figure 3.1 Methodology Flow.....	21
Figure 4.1 ABC Inventory Classification.....	27
Figure 4.2 Demand pattern of raw material RS-022.....	31

## LIST OF TABLES

		<b>Page</b>
Table 2.1	The comparison between visual view technique and principle technique.....	9
Table 2.2	Different Between Q model and P model.....	20
Table 4.1	ABC Analysis.....	26
Table 4.2	ABC Grouping.....	27
Table 4.3	Types and Characteristics of Forecasts.....	29
Table 4.4	Demand Usage of All Raw Materials in Two Years.....	33
Table 4.5	Construction Expenditure.....	35
Table 4.6	Deseasonalizing raw material of RS-022.....	36
Table 4.7	Forecasting Results of Raw Material RS-022 (A).....	37
Table 4.8	Forecasting Results of The Rests of Raw Materials.....	37
Table 4.9	Components of Ordering Cost in This Factory.....	41
Table 4.10	EOQ of Raw Material in Class A and B.....	49
Table 4.11	Calculation of Standard Deviation of RS-022.....	50
Table 4.12	Calculation of Standard Deviation of HP-18.....	51
Table 4.13	Calculation of Standard Deviation of M-50.....	52
Table 4.14	Calculation of Standard Deviation of IP-820.....	53
Table 4.15	Calculation of Standard Deviation of IP-333.....	53
Table 4.16	Calculation of Standard Deviation of IP-222.....	54
Table 4.17	Calculation of Standard Deviation of T-47/A.....	55
Table 4.18	Calculation of Standard Deviation of M-56.....	56
Table 4.19	Calculation of Standard Deviation of IP-555.....	56
Table 4.20	Calculation of Standard Deviation of M-10.....	57
Table 4.21	Calculation of Standard Deviation of IP-28.....	58
Table 4.22	Calculation of Standard Deviation of M-32.....	59
Table 4.23	Safety Stock of Class A and B.....	60
Table 4.24	Maximum Stock of Class A and B.....	60
Table 4.25	Reorder Point of Class A and B.....	65
Table 4.26	The Variable Results for Inventory Control.....	65
Table 4.27	Calculation of Standard Deviation of WDOR-100.....	67
Table 4.28	Calculation of Standard Deviation of T-27.....	67

## LIST OF TABLES (Continued)

		<b>Page</b>
Table 4.29	Calculation of Standard Deviation of M-85.....	68
Table 4.30	Calculation of Standard Deviation of M-92.....	69
Table 4.31	Calculation of Standard Deviation of M-75.....	69
Table 4.32	Calculation of Standard Deviation of WDYE-32.....	70
Table 4.33	Calculation of Standard Deviation of LP-100.....	71
Table 4.34	Calculation of Standard Deviation of M-46.....	71
Table 4.35	Calculation of Standard Deviation of M-95.....	72
Table 4.36	Calculation of Standard Deviation of M-87.....	73
Table 4.37	Calculation of Standard Deviation of WDYE-75.....	73
Table 4.38	Calculation of Standard Deviation of WDCE-15.....	74
Table 4.39	Calculation of Standard Deviation of M-48.....	75
Table 4.40	Calculation of Standard Deviation of WDYE-180.....	75
Table 4.41	Calculation of Standard Deviation of WDBE-690.....	76
Table 4.42	Calculation of Standard Deviation of WDBK-50.....	77
Table 4.43	Target Stock Level of Raw Material in Class C.....	78
Table 4.44	Inventory On Hand in December 2003.....	79
Table 4.45	The Quantity Order in Each Period of WDOR-100.....	79
Table 4.46	The Quantity Order in Each Period of T-27.....	80
Table 4.47	The Quantity Order in Each Period of M-85.....	80
Table 4.48	The Quantity Order in Each Period of M-92.....	81
Table 4.49	The Quantity Order in Each Period of M-75.....	81
Table 4.50	The Quantity Order in Each Period of WDYE-32.....	82
Table 4.51	The Quantity Order in Each Period of LP-100.....	82
Table 4.52	The Quantity Order in Each Period of M-46.....	83
Table 4.53	The Quantity Order in Each Period of M-95.....	83
Table 4.54	The Quantity Order in Each Period of M-87.....	84
Table 4.55	The Quantity Order in Each Period of WDYE-75.....	84
Table 4.56	The Quantity Order in Each Period of WDCE-15.....	85
Table 4.57	The Quantity Order in Each Period of M-48.....	85
Table 4.58	The Quantity Order in Each Period of WDYE-180.....	86
Table 4.59	The Quantity Order in Each Period of WDBE-690.....	86

## LIST OF TABLES (Continued)

	<b>Page</b>
Table 4.60 The Quantity Order in Each Period of WDBK-50.....	87
Table 4.61 The Area of Each Raw Material.....	88
Table 5.1 Variables for Calculation TSC in Class A and B.....	92
Table 5.2 Variables for Calculation TSC in Class C.....	97
Table 5.3 Costs Saving of All Raw Materials.....	100
Table 5.4 Percentage of cost saving.....	102