การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น

นายเจริญ เจตวิจิตร

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-868-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018538 1171755495

WORK STUDY AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR SHEET METAL PRODUCTION SYSTEM

Charoen Jaitwijitra

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-868-2

Thesis Title	WORK STUDY AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR SHEET METAL PRODUCTION SYSTEM.
By	Charoen Jaitwijitra
Department	Industrial Engineering
Thesis Advisor	Associated Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.
Co-Advisor	Roy V. Tindula

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfilment of the Requirements for the Master's Degree /

Thavorn Vajrabhaya

---------- Dean of Graduate School

(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

Charoon Mahittafongkul

---------- Chairman

(Associate Professor Charoon Mahittafongkul)

Sirichan Thongprasert

---------- Thesis Advisor

(Associate Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.)

R.V. Tindula

---------- Co-Advisor

(Roy V. Tindula)

Cha-um Malila

---------- Member

(Associate Professor Cha-Um Malila)

เจริญ เจตวิลิตร : การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น (WORK STUDY AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR SHEET METAL PRODUCTION SYSTEM) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, ROY V.TINDULA, 168หน้า. ISBN 974-581-868-2

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดทำเวลาและการปฏิบัติงานมาตรฐานเพื่อใช้ควบคุมการผลิตในระบบการผลิตแบบเป็นรุ่น ซึ่งชิ้นงานที่ผลิตมีความหลากหลายและมักจะมีเส้นทางของกระบวนการผลิตที่ไม่ตายตัวนั้นนับเป็นงานสำคัญงานหนึ่งที่วิศวกรอุตสาหการในโรงงานจะต้องดำเนินการให้เป็นผลสำเร็จ มาตรฐานดังกล่าวจะใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนการผลิต ความต้องการพัสดุ และการกำหนดต้นทุนการผลิต

การศึกษานี้มุ่งเน้นการจัดทำเวลาและการปฏิบัติงานมาตรฐานเฉพาะกระบวนการตัด อัดเฉือน และพับ ในแผนกโลหะแผ่นของโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ คุณลักษณะของงานที่ศึกษานี้มีความเหมาะสมที่จะใช้วิธีการวัดงานด้วยระบบ Predetermined Motion Time System (PMTS) โดยใช้เทคนิค Maynard Operation Sequence Technique (MOST)

การจัดทำเวลามาตรฐานด้วยเทคนิค MOST ในการศึกษาครั้งนี้ เริ่มจากการเก็บรวบรวมกิจกรรมย่อยทั้งหมด (รวมทั้งเวลาของกิจกรรมย่อย) ของกระบวนการดังกล่าวข้างต้นให้เสร็จสิ้นก่อน เมื่อนำเวลาของแต่ละกิจกรรมย่อยเฉพาะที่สอดคล้องกับขั้นตอนการผลิตชิ้นงานที่ต้องการหาเวลาการผลิตมารวมกันแล้วบวกด้วยเวลาเผื่อ ผลรวมของเวลาที่ได้ก็คือเวลามาตรฐาน

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้รับผลดังต่อไปนี้ ก) ทราบเวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น ข) ทราบช่วงเวลานำของการผลิตในแต่ละรุ่น, ค) อัตราการผลิตที่แท้จริงสำหรับสถานีงานตัด อัดเฉือน และพับ เท่ากับ 2,050 และ 3,560 และ 2,636 ชิ้นต่อกะ ตามลำดับ ง) ดัชนีการเพิ่มผลผลิตในแผนกโลหะแผ่นเท่ากับ 1.77 และ จ) การเพิ่มผลผลิตด้านแรงงานสำหรับสถานีงานตัด อัดเฉือน และพับ เท่ากับ 24.12 และ 11.10 และ 9.23 ชิ้น/คน-ชั่วโมง ตามลำดับ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต Charoon

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Sirichan Thongpoon

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม R.V. Tindula

C215698 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD : WORK STUDY/SHEET METAL/PRODUCTION
CHAROEN JAITWIJITRA : WORK STUDY AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR SHEET METAL PRODUCTION SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. SIRICHAN THONGPRASERT Ph.D., ROY V. TINDULA, 168 PP. ISBN 974-581-868-2

To establish standard times and operations for controlling shop floor activities in batch typed production with great variety of workpieces and random process routings are important assignments to an industrial engineer. These standards will be relevant and vital for using as data base in production planning, material requirement and cost determination.

This study is emphasized on the establishment of standard times and operations of shearing, punching and bending processes for the fabrication section in the air-conditioner manufacturing. Through identifying job characteristics of the works studied, it is appropriated to select Predetermined Motion Time System (PMTS) with Maynard Operation Sequence Technique (Basic MOST) in the work measurement methodology.

Standard times are established with the MOST by collecting sub-activities (with time values) of operations. For sheet-metal component standard time, it was derived from adding up the individual time values and allowances of the corresponding sub-activities.

In this study, it was able to obtain the following results : a) standard times for sheet-metal components, b) operation lead times for each batch size, c) actual production rates for workstation of shearing, punching and bending are 2,050 and 3,560 and 2,636 pieces per shift respectively, d) productivity index of the fabrication was 1.77, and e) people productivity for workstation of shearing, punching and bending are 24.12 and 11.10 and 9.23 pieces/man-hour respectively.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต Charoen

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Sirichan Thongprasert

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

Acknowledgements

I am indebted to my advisor Assoc.Prof. Sirichan Thongprasert Ph.D., and co-advisor, Roy V. Tindula for their invaluable advice and support in conducting this thesis. Sincere thanks to Assoc.Prof. Charoon Mahittafongkul (chairman), and Assoc.Prof. Cha-Um Malila (member) in reviewing this thesis.

Thanks are also due to the the factory where I had performed the thesis especially Khun Kosol, Khun Jitti, Khun Sinchai and some individuals within the engineering department, who helped and offered conveniences throughout the study times.

Also sincere thanks to a few anonymous individuals, who had supported on morals and encouragements throughout.

CHAROEN JAITWIJITRA

Contents

Page

Abstract (THAI) iv

Abstract (ENGLISH)..... v

Acknowledgement vi

Table of Contents vii

List of Tables viii

List of Figures ix

CHAPTER

1. Introduction. 1

2. Theory of method study and work measurement. 6

3. Fabrication parts manufacturing. 29

4. Standard times and operations. 49

5. The proposed ways for shop floor productivity improvement. 68

6. Conclusion and recommendation. 93

Bibliography 99

Appendixes 100

A MOST data synthesis. 102

B Drawings. 141

C Work Management Manual. 149

D MOST Calculation. 160

About the writer 168

List of Tables

Table	Title	Page
2.1	Work study questioning techniques.	10
2.2	Typical industrial problems and appropriate method-study techniques.	12
2.3	Comparison of work measurement techniques.	28
3.1	Product classification.	40
3.2	Machines and their utilities.	41
3.3	An example of part list.	45
3.4	Example of sheet-metal part lists.	46
3.5	Operation sequences of sheet-metal components of fan coil unit for model 42 CA.	47
3.6	Percentages of variable process sequences.	48
4.1	Size of components for model 40 RR 008 and their group.	50
5.1	Production rate.	85
5.2	Number of jobs departed from the shop at a specified time.	85

List of Figures

Figure	Title	Page
1.1	The manufacturing enterprise.	2
2.1	The influence of work methods and measurement effort on other production activities.	7
2.2	The inter-relationship between method study and work measurement.	8
2.3	Cost vs. inaccuracy of work-measurement techniques.	14
2.4	Common applications of work measurement techniques.	15
2.5	Some data cards for Basic MOST.	22
2.6	Sequence models compraising the Basic MOST technique.	24
3.1	Material flow in manufacturing.	30
3.2	Operation outline of a sheet-metal component.	32
3.3	All possible routes to manufacture components.	33
3.4	Standard blank shearing procedure.	34
3.5	Standard punching procedure.	36
3.6	Standard bending procedure.	37
3.7	Flow process chart of the operation of sheet metal.	38
3.8	Example of operation process chart.	39
3.9	The manual four-wheeled hand truck.	42
3.10	Machine layout of fabrication section.	43
4.1	Flow diagram for specifying the size of component.	52
4.2	Sample of standard practice.	56
4.3	Standard operation sequence sheet.	58

Figure	Title	Page
4.4	The structure of standard time.	59
4.5	Sample of standard time calculation sheet.	60
4.6	Sample data from work sampling.	61
4.7	Sample of operation lead time calculation sheet.	62
4.8	Example of Personal and fatigue allowance.	64
4.9	The standard time for a simple manual job.	67
5.1	The way to reduces manufacturing lead time.	69
5.2	Operation lead time.	70
5.3	Proposed layout for fabrication section.	71
5.4(a)	From-to chart for present layout.	72
5.4(b)	From-to chart for proposed layout.	73
5.5	The frequencies of material handling.	74
5.6(a)	Material handling distance traveled (for ten days observation) for present layout.	74
5.6(b)	Material handling distance traveled (for ten days observation) for proposed layout.	75
5.7	Inslip sheet.	81
5.8	Graph shows work center production rates.	86
5.9	Man-machine chart in bending process (small workpiece).	91
5.10	Multiple-activity process chart for low machine utilization in bending operation (medium workpiece).	92
5.11	Multiple-activity process chart for high machine utilization in bending operation (medium workpiece).	92