การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ : กรณีศึกษา โรงงานผลิตท่อไอเสียรถยนต์

นางสาว ภัทรา หิตตราวัฒน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2542
ISBN 974-333-483-1
ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

13 มี.ย. 2544

TECHNOLOGY TRANSFER OF THE JUST IN TIME SYSTEM FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN AUTO-PARTS SUPPLIERS : CASE STUDY OF AN EXHAUST PIPE MANUFACTURER

Miss Pathra Hittrawat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 1999

ISBN 974-333-483-1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ : กรณีศึกษา โรงงานผลิตท่อไอเสียรถยนต์
โดย	นางสาว ภัทรา หิตตราวัฒน์
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัชชัย สุมิตร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภัทรา นิตตราวัฒน์ : การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ : กรณีศึกษา โรงงานผลิตท่อไอเสียรถยนต์ (TECHNOLOGY TRANSFER OF THE JUST IN TIME SYTEM FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN AUTO-PARTS SUPPLIERS : CASE STUDY OF AN EXHAUST PIPE MANUFACTURER) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช ;181 หน้า. ISBN 974-333-483-1.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ภายในประเทศ โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการจากผู้ประกอบรถยนต์ และนำความรู้ไปปรับปรุงระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพขึ้น โดยกรณีศึกษา โรงงานผลิตท่อไอเสียรถยนต์ งานวิจัยนี้ ผู้ประกอบรถยนต์ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแบบทันเวลาพอดี ในรูปของกิจกรรมความร่วมมือระหว่างบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ และ บริษัทผลิตชิ้นส่วนท่อไอเสียรถยนต์ เพื่อปรับปรุงสายการผลิต และ ระบบการผลิต ของชิ้นงานท่อไอเสีย อีกทั้งทำการประเมินผลความรู้ ก่อนและหลัง การถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบพร้อมทั้งติดตามผลหลังจากได้ทำกิจกรรม ประมาณ 3 เดือน

ผลการวิจัยปรากฏว่าจากการปรับปรุงสายการผลิตโดยใช้งานมาตรฐาน (Standard work) ศึกษาลำดับการทำงาน และระดมสมอง เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน อีกทั้งปรับปรุงตำแหน่งการวางเครื่องจักร และการจัดลำดับการทำงานในสายการผลิต ผลคือสามารถลดรอบระยะเวลาการผลิต (Cycle Time)และ ชั่วโมงการทำงานต่อชิ้น ในแต่ละสายการผลิต ดังนี้ รอบระยะเวลาการผลิตของสายการผลิตการดัดท่อ ลดลง 32.6% จากเดิม รอบระยะเวลาการผลิตของสายการผลิตประกอบท่อ ลดลง 25% จากเดิม รอบระยะเวลาการผลิตของสายการผลิตประทับตรา ลดลง 5 % จากเดิม รอบระยะเวลาการผลิตของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย ลดลง 24.5% จากเดิม ชั่วโมงการทำงานต่อชิ้น ของสายการผลิตหม้อพักกลางลดลง 2.2% จากเดิม ชั่วโมงการทำงานต่อชิ้นของสายการผลิตหม้อพักปลายลดลง 26.7 % จากเดิม นอกจากนี้ยังปรับปรุงระบบการผลิตโดยใช้คัมบัง ซึ่งปรับปรุงการขนส่งโดยจัดพนักงานเดินจ่ายชิ้นงานทำการเดิน 1 ชั่วโมงต่อครั้ง แทนที่จากเดิมพนักงานจะเดินไปเบิกชิ้นงานเอง อีกทั้งปรับปรุงการสั่งการผลิตโดยจัดทำอุปกรณ์ในการผลิตแบบทันเวลาพอดี ทำให้การควบคุมระบบคัมบังมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และลดขนาดล็อต ของชิ้นงานสำเร็จรูปจากเดิม 20 ชิ้นงานต่อรุ่นต่อ 1 คัมบัง เหลือ 10 ชิ้นงานต่อรุ่น ต่อ 1 คัมบัง ซึ่งทำให้จำนวนชิ้นงานสำเร็จรูปลดลง 33.3% ชิ้นงานในกระบวนการผลิต สายการผลิตประกอบท่อไอเสีย ลดลง 44% จากเดิม สายการประทับตราลดลง 48.1% จากเดิม สายการผลิตหม้อพักปลายลดลง 40.2% จากเดิม สายการผลิตหม้อพักกลางลดลง 40% จากเดิม สายการผลิตประกอบท่อไอเสียลดลง 44% จากเดิม

การประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแบบทันเวลาพอดีโดย ใช้แบบทดสอบ และ แบบสอบถามความคิดเห็น พบว่า จากการทดสอบสถิติ (T-Test) ระดับคะแนนหลังจากทำการอบรมมีระดับสูงกว่าก่อนทำการอบรม ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และผู้ที่ได้รับการอบรมสามารถมาประยุกต์ใช้ในงานประจำวันได้ดี ส่วนการติดตามผลหลังจากทำกิจกรรม เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า สามารถรักษาระยะเวลาการผลิต และ ชิ้นงานสำเร็จรูป ได้ใกล้เคียงกับผลที่ได้หลังการปรับปรุงในช่วงแรก

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต ภัทรา นิตตราวัฒน์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา ...2542..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

4071459221 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD : EXHAUSTPIPE/ TECHNOLOGY / TRANSFER / JIT
PATHRA HITTRAWAT: TECHNOLOGY TRANSFER OF THE JUST IN TIME SYSTEM FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN AUTO-PARTS SUPPLIERS : CASE STUDY OF AN EXHAUST PIPE MANUFACTURER . THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. CHUVEJ CHANSA-NGAVEJ , 181 pp. ISBN 974-333-483-1.

The objective of this research is the development of local suppliers by transferring technology from the management team of car assembler and implement their knowledge to enhance the efficiency of the production system of local suppliers, in this case was the exhaust pipe manufacturer. From the research, the car assemblers transferred their technologies of Just In Time (JIT) production by cooperative activities to the exhaust pipe maker. The purpose of these activities is to improve the existing production line and production system. Ultimately, the exhaust pipe manufacturer was evaluated before and after these activities took place by means of test and questionnaire. The follow up was set for 3 months after these activities were implemented to the maker.

The results of the research showed that based on the improvement of production lines by standardization of work study, work sequence and brain storming led to work improvement, machine repositioning and change of production sequence. These resulted in decreased cycle time and work-hour/piece in the production line. From the study of pipe bending, pipe assembly, muffler III and exhaust subassembly lines, the cycle time of these activities decreased by 32.6%, 25%, 5% and 24.5%, respectively. The numbers of work-hour/piece of muffler I and muffler II lines decreased by 2.2% and 26.7%. Furthermore, the Kanban production system improved the transportation by having the transportation man collecting Kanban once every hour instead of workers in the production line collecting parts themselves. Improvement of production ordering system was done by setting the equipment of JIT method for efficient Kanban controlling system and the reduction of finished goods lot size from 20 pieces/model/Kanban to 10 pieces/model/Kanban. This improvement of the Kanban production system decreased finished goods inventory by 33.3%. Moreover work-in-process inventories of the pipe assembly, muffler III, muffler II, muffler I and exhaust subassembly production lines decreased by 44%, 48.1%,40.2%,40%, respectively.

The evaluation of the technology transfer was done by test and questionnaire. From the statistical analysis (paired t-test) with the significance level of 0.01, the results showed that there were improvements over the period prior to the technology transfer, and that trainees had the ability to implement the technology into their jobs. After 3 months of follow up of the training activity, it was found that the production line has remained consistent with the same quality of finished goods and the same cycle time as the improvement observed right after the technology transfer.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ .....
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ .....
ปีการศึกษา ...2542.....

ลายมือชื่อนิสิต ...ภัทรา หิตราวัฒน์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยมาด้วยดีตลอด

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณโรงงานและพนักงานของทางโรงงานตัวอย่างทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและความสนับสนุนตลอดเวลาที่ได้การวิจัย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่ให้ความเข้าใจและสนับสนุนจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ภัทรา หิตตราวัฒน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ซ
สารบัญรูป..... ฌ
บทที่ 1 บทนำ..... 1
บทที่ 2 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย..... 10
บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 20
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการวิจัย..... 78
บทที่ 6 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 90
รายการอ้างอิง..... 101
ภาคผนวก..... 103
ภาคผนวก ก. ทฤษฎีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี..... 103
ภาคผนวก ข. ตารางงานมาตรฐานผสมและแผนภาพงานมาตรฐาน..... 129
ภาคผนวก ค. แบบประเมินเกี่ยวกับการถ่ายทอดระบบการผลิต..... 171
ภาคผนวก ง. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี..... 174
ประวัติผู้เขียน..... 181

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 สถานภาพของผู้เข้าร่วมกิจกรรม..... 17
4.1 กำลังการผลิตของสายการผลิตดัดท่อ..... 22
4.2 กำลังการผลิตของสายการผลิตประกอบท่อ..... 29
4.3 กำลังการผลิตของสายการผลิตประทับตรา..... 32
4.4 กำลังการผลิตของสายการผลิตหม้อพักกลาง..... 35
4.5 กำลังการผลิตของสายการผลิตหม้อพักปลาย..... 38
4.6 การจัดการในกรณีชิ้นงานหมด..... 52
4.7 ปริมาณชิ้นงานในกระบวนการและชิ้นงานสำเร็จรูป ของท่อไอเสียรถยนต์..... 63
4.8 การปรับปรุงสายการผลิตท่อไอเสียรถยนต์..... 64
4.9 การปรับปรุงระบบการผลิต โดยใช้คัมบัง..... 66
4.10 คะแนนผลการทดสอบของผู้เข้าร่วมกิจกรรมก่อนและหลังการอบรม..... 67
4.11 ผลการประเมินความคิดเห็นแบบสอบถามของพนักงาน..... 69
4.12 ผลการประเมินค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในรายงานประเมิน..... 71
4.13 แบบติดตามปฏิบัติงานภายหลังการฝึกอบรม..... 72
5.1 ผลการวิเคราะห์ รอบระยะเวลาการผลิตก่อนและหลัง การปรับปรุงสายการผลิตท่อไอเสีย..... 79
5.2 ผลการวิเคราะห์ ชั่วโมงการทำงานต่อชิ้นก่อนและหลัง การปรับปรุงสายการผลิตท่อไอเสีย..... 79
5.3 ผลการวิเคราะห์ รอบระยะเวลาการผลิตก่อนและหลัง การปรับปรุงและติดตามผลการปรับปรุงสายการผลิตท่อไอเสีย..... 81
5.4 ผลการวิเคราะห์ ชั่วโมงการทำงานต่อชิ้น ก่อนและหลัง การปรับปรุงและติดตามผลการปรับปรุงสายการผลิตท่อไอเสีย..... 81
5.5 ผลการวิเคราะห์ การปรับปรุงระบบการผลิตโดยใช้คัมบัง..... 82
5.6 ผลการปรับปรุงและติดตามผลระบบการผลิตโดยใช้คัมบัง..... 83
5.7 คะแนนผลการทดสอบของผู้เข้าร่วมกิจกรรม..... 84
5.8 ค่าน้ำหนักคะแนน..... 86
5.9 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักคะแนนความคิดเห็น..... 87
6.1 องค์ประกอบในการถ่ายทอดเทคโนโลยี..... 96

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

3.1 แผนภูมิการจัดองค์กรโรงงานตัวอย่าง..... 11

3.2 แผนภูมิการจัดองค์กรฝ่ายการผลิต..... 12

3.3 แผนภูมิในฝ่ายควบคุมคุณภาพ..... 12

3.4 แผนภูมิในฝ่ายวิศวกรรม..... 13

3.5 แผนภูมิในฝ่ายการขาย..... 13

3.6 ส่วนประกอบของท่อไอเสียรถยนต์..... 14

3.7 ส่วนประกอบของหม้อพักกลาง..... 15

3.8 ส่วนประกอบของหม้อพักปลาย..... 15

3.9 กระบวนการผลิตท่อไอเสียรถยนต์..... 16

4.1 ภาพตารางงานมาตรฐานผสมก่อนปรับปรุงการผลิต
ของกระบวนการดัดท่อ..... 23

4.2 แผนภาพงานมาตรฐานก่อนการปรับปรุงของสายการผลิตการดัดท่อ..... 24

4.3 แผนผังก่อนการปรับปรุงสายการผลิตดัดท่อ..... 25

4.4 แผนผังหลังการปรับปรุงสายการผลิตดัดท่อ..... 25

4.5 ภาพตารางงานมาตรฐานผสมหลังปรับปรุงของสายการผลิตการดัดท่อ..... 26

4.6 แผนภาพงานมาตรฐานหลังการปรับปรุงของสายการผลิตการดัดท่อ..... 27

4.7 ภาพหลังการปรับปรุงสายการผลิตส่วนประกอบท่อ..... 30

4.8 ภาพตำแหน่งหัวจิ๊กของเครื่องเชื่อม(SP-60)ก่อนปรับปรุง..... 31

4.9 ภาพตำแหน่งจิ๊กของเครื่องเชื่อม(SP-60)หลังปรับปรุง..... 33

4.10 ภาพรางเติมชิ้นงาน(Shooter)ของสายการผลิตหม้อพักปลาย
หลังจากทำการปรับปรุงการหยิบชิ้นงาน..... 40

4.11 ภาพของเครื่องมือ(Tooling)สายการผลิตหม้อพักปลายหลังการปรับปรุง..... 41

4.12 ภาพของรั้วที่ตัดของสายการผลิตหม้อพักปลายหลังการปรับปรุง..... 42

4.13 ภาพที่วางชิ้นงาน(Pallet)ของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย
ก่อนทำการปรับปรุง..... 44

4.14 ภาพที่วางชิ้นงานหม้อพักกลางของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย
หลังการปรับปรุงที่วางชิ้นงาน(Shooter)..... 45

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

4.15 ภาพที่วางชิ้นงานหม้อพักปลาย ของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย
หลังจากปรับปรุงที่วางชิ้นงาน(Shooter)..... 45

4.15 ภาพหัวเชื่อมในสายการผลิตการประกอบท่อไอเสีย
ก่อนทำการปรับปรุง..... 46

4.16 ภาพหัวเชื่อมของสายการผลิตการประกอบท่อไอเสีย
หลังการปรับปรุง 47

4.17 ภาพตำแหน่งการวางหัวเชื่อมของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย
หลังการปรับปรุง..... 47

4.18 แผนภาพสำรวจสภาพการไหลของข้อมูลและ
ชิ้นงานท่อไอเสียรถยนต์..... 49

4.19 แผนการไหลชิ้นงานข้อมูลและชิ้นงานก่อนการปรับปรุง
(Material Information Flow) 53

4.20 ภาพการเก็บชิ้นงานท่อไอเสีย โดยเก็บรุ่นละ 20 ชิ้นงานต่อล็อต..... 54

4.21 ภาพคัมบังโพสต์ก่อนการปรับปรุง..... 54

4.22 แผนการไหลชิ้นงานข้อมูลและชิ้นงานหลังการปรับปรุง
(Material Information Flow)..... 57

4.23 แผนการผลิตในเดือนพฤศจิกายน..... 59

4.24 การใช้งานของเฮจุงกะโพสต์..... 60

4.25 ภาพเฮจุงกะโพสต์..... 61

4.26 ภาพการเก็บชิ้นงานหลังปรับปรุง โดยเก็บรุ่นละ 10 ชิ้นงานต่อล็อต..... 61

4.27 สัญญาณไฟอันดง..... 62

6.1 กราฟแสดงผลการปรับปรุงและติดตามผล รอบระยะเวลาการผลิต..... 91

6.2 กราฟแสดงผลการปรับปรุงและติดตามผลชั่วโมงการทำงานต่อชิ้น
ของสายการผลิต..... 92

6.3 กราฟแสดงผลการปรับปรุงและติดตามผล ระบบการผลิตโดยใช้คัมบัง..... 93