

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



248738

การจดเจตนาในการผลิตและงานระยะห่างผลิตในการผลิตผู้บริโภคนิยม
โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลิ้น

มุตตาบรห์ บูโษะ

จิตตกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย
สาขาวิชาจิตตกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กุมภาพันธ์ 2555

600255119

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



248738



การลดเวลานำในการผลิตและงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้รีfrig
โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน

มูσταชะห์ ยูโซะ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กุมภาพันธ์ 2555

การลดเวลานำในการผลิตและงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้ไม้
โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบดิน

มุตตาชะห์ ยูโซะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ

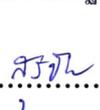
ผศ.ดร. อรรถพล สมุทรกุลปดี


.....กรรมการ

ผศ.ดร. รุ่งฉัตร ชมภูอินไหว


.....กรรมการ

ผศ.ดร. สรรฐดิษฐ์ ชีวสุทธีศิลป์


.....กรรมการ

อ.ดร. สุรัชย์ สานตีสุขรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....

ผศ.ดร. รุ่งฉัตร ชมภูอินไหว

7 กุมภาพันธ์ 2555

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว.สาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2553 และผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณบริษัทกรณีสึกษาที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยเข้าไปทำการศึกษาวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่บริษัททุกท่านที่ให้ความร่วมมือ คำแนะนำ และคำปรึกษาในเรื่องข้อมูลต่างๆ เป็นอย่างดี

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งฉัตร ชมภูอินไหว ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์ เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคุณคณนัย มณีงามและคุณจำลอง คงเกษม ที่ให้คำแนะนำแนวทางในการ ดำเนินงานวิจัยและให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างในการดำเนินงานจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคุณสมิทธ์ สะแหม สำหรับกำลังใจที่ดีในการเขียนวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออาแซและคุณแม่รพีหะยะ ยูโชะ ที่เป็น กำลังใจให้กับผู้เขียนรวมถึงการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจในการลดเวลานำและงาน ระหว่างผลิตของกระบวนการ โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนได้ไม่มากนักน้อย หากเกิดความ ผิดพลาดประการใดผู้เขียนขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

มุตตาชะห้ ยูโชะ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การลดเวลานำในการผลิตและงานระหว่างผลิตในการผลิต ตู้รีfrig โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน
ผู้เขียน	นางสาวมุตตาชะห์ ยูโชะ
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.รุ่งฉัตร ชมภูอินไหว

บทคัดย่อ

248738

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลานำในการผลิตและจำนวนงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้รีfrig โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน โดยเลือกศึกษาในผลิตภัณฑ์ตู้รีfrig เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคำสั่งซื้อสูงและมีมูลค่าสินค้าสูง ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าใช้เวลานำในการผลิตนาน มีความแปรปรวนสูง อีกทั้งมีจำนวนงานระหว่างผลิตค้างในกระบวนการสูง วิธีการวิจัยเริ่มจากการระดมสมองผู้เกี่ยวข้องในการผลิตเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เวลานำในการผลิตและจำนวนงานระหว่างผลิตมาก จากนั้นทำการศึกษาข้อมูลและเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) และใช้ร่วมกับแผนภาพเหตุและผลเพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าแล้วเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Future State Value Stream Mapping) จากนั้นได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบดึงหรือระบบคัมบัง (Pull System) ในการแก้ไขปัญหาการจัดลำดับการทำงาน ลดความแปรปรวนเวลานำในการผลิต การจัดเตรียมงาน การลดงานระหว่างผลิต การลดการผลิตซ้ำ และลดขนาดงานในการขนส่ง (Small Lot Size) เพื่อลดการรอคอยและเกิดความคล่องในการไหลของงานมากขึ้น ตลอดจนใช้การศึกษางาน (Work Study) ศึกษากระบวนการทำงานและนำหลักการ ECRS มาใช้เพื่อลดเวลาในการทำงาน อีกทั้งได้นำแนวคิดการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) มาใช้ในกระบวนการด้วย ผลการวิจัยพบว่า สามารถลดความสูญเปล่าจากการรอคอย ลดความแปรปรวนของเวลานำในการผลิต และลดการผลิตในปริมาณมากเกินไปส่งผลให้สามารถลดเวลานำในการผลิตจากเดิมเฉลี่ย 2,220 นาที/ตู้ เหลือ 1,590 นาที/ตู้ หรือลดลงได้ 28% ลดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลานำในกระบวนการผลิตอย่างไม่มีนัยสำคัญจากเดิมคือ 149.6 นาทีลดลงเป็น 145.2 นาทีและลดจำนวนงานระหว่างผลิตทั้งกระบวนการเฉลี่ยจากเดิม 103 ตู้/วัน เหลือ 77 ตู้/วัน หรือลดลงได้ 25%

Thesis Title Production Lead Time and Work in Process Reduction in Safe
Production Using Lean Manufacturing Techniques

Author Ms. Mustasah Usoh

Degree Master of Engineering (Industrial Engineering)

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr.Rungchat Chompu-inwai

ABSTRACT

248738

The purpose of this research project is to reduce the manufacturing lead times and work-in-process of a safe manufacturing process using 'Lean Manufacturing' techniques. The products chosen for the study were safes, as they are high demand, as well as high value products. The preliminary study results show that the production of the products requires a long lead time – with high variance levels, plus a significant amount of work-in-process. The first stage of the research involved brainstorming among the concerned parties, in order to identify the possible causes of the long manufacturing lead times and high levels of work-in-process. The data obtained was then examined and drawn-up using Current State Value Stream Mapping (Current State VSM), and a Cause and Effect diagram, so as to conduct an analysis of potential waste within the process. The results were then drawn-up using Future State Value Stream Mapping (Future State VSM). A Pull System, or Kanban system was then applied to the process in order to adjust workflows, plus reduce manufacturing lead time variances, work preparation times, work-in-process levels, repetitive production activities and lot sizes, leading to idle time reductions and higher workflow rates. In addition, a study into the work process using ECRS Model principles was employed to reduce working times, and the concept of visual control also applied to the process. The results show that wastes due to delays, manufacturing lead times and over-production may be reduced, resulting in a reduction of the average lead time from 2,220 minutes per safe to 1,590 minute per safe - a reduction of 28%, a reduction of lead time standard deviation from 149.6 minutes to 145.2 minutes, and a reduction in the average end-to-end work-in-process level from 103 safes per day to 77 safes per day – an improvement of 25%.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	8
2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการลดความสูญเปล่าและปรับปรุงกระบวนการ	14
2.3 การนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้	22
2.4 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่า	22
2.5 เครื่องมือที่ใช้ร่วมกับแผนภาพสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการผลิต	27
2.6 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 การคัดเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาวิจัย	41
3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนการดำเนินการวิจัย	41
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	42

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิเคราะห์	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา	44
4.2 ขั้นตอนการทำงานและแผนผังกระบวนการผลิต	50
4.3 ข้อมูลเวลานำในการผลิตและจำนวนงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้ไม้รีกัยในปัจจุบัน	59
4.4 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน	67
4.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา	69
4.6 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต	77
4.7 การดำเนินการแก้ไขปัญหา	79
4.8 ข้อมูลเวลานำในการผลิตและจำนวนงานระหว่างผลิตในการผลิตตู้ไม้รีกัยหลังการปรับปรุง	93
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	102
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	104
5.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย	104
5.4 ปัญหาและอุปสรรค	104
5.5 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต	105
บรรณานุกรม	106
ภาคผนวก	110
ภาคผนวก ก แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล	111
ภาคผนวก ข เวลานำรวม เวลาเพิ่มมูลค่า เวลาไม่เพิ่มมูลค่าในการผลิต (ก่อนการปรับปรุง)	115
ภาคผนวก ค จำนวนงานระหว่างผลิต (ก่อนการปรับปรุง)	121
ภาคผนวก ง ผลประเมินสาเหตุของปัญหาเวลาไม่เพิ่มมูลค่านาน ปัญหาความแปรปรวนเวลานำสูง ปัญหาจำนวนงานระหว่างผลิตมากและคอขวดกระบวนการและปัญหาเวลาเพิ่มมูลค่านาน	156

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก จ แผนภาพการไหลกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ (ก่อนการปรับปรุง)	166
ภาคผนวก ฉ แผนภาพการไหลกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ (หลังการปรับปรุง)	169
ภาคผนวก ช เวลารวม เวลาเพิ่มมูลค่า เวลาไม่เพิ่มมูลค่าในการผลิต (หลังการปรับปรุง)	172
ภาคผนวก ซ จำนวนงานระหว่างผลิต (หลังการปรับปรุง)	178
ประวัติผู้เขียน	188

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	วิวัฒนาการสู่การผลิตระบบแบบลีน	9
2.2	สรุปเครื่องมือลีนและเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่ใช้ในการลดเวลานำและงานระหว่างผลิตในงานวิจัยในอดีต	36
3.1	เกณฑ์การประเมินเพื่อคัดเลือกสาเหตุหรือปัจจัยสำคัญเพื่อนำไปทำการศึกษา	42
4.1	ค่าเฉลี่ยและพิสัยเวลานำในการผลิตตู้നിရိယံ รุ่น SB30 แยกตามกระบวนการ	60
4.2	เวลานำรวม เวลาเพิ่มมูลค่า เวลาไม่เพิ่มมูลค่าและเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของแต่ละกระบวนการ (ก่อนปรับปรุง)	62
4.3	สัดส่วนเวลาเพิ่มมูลค่า เวลาไม่เพิ่มมูลค่าและเวลาปรับตั้งเครื่องจักรคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับเวลานำของแต่ละกระบวนการ (ก่อนปรับปรุง)	62
4.4	ค่าความแปรปรวนเวลานำในการผลิตตู้നിရိယံ แยกกระบวนการ (ก่อนปรับปรุง)	63
4.5	สรุปข้อมูลจำนวนงานระหว่างผลิตเฉลี่ยแยกตามกระบวนการ (ก่อนปรับปรุง)	65
4.6	เปรียบเทียบจำนวนงานระหว่างผลิตในแต่ละกระบวนการกับงานระหว่างผลิตรวมทั้งกระบวนการเป็นร้อยละ (ก่อนปรับปรุง)	66
4.7	สรุปข้อมูลที่ได้แสดงในสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน	67
4.8	สรุปสาเหตุ ผลกระทบและเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาเวลาไม่เพิ่มมูลค่านาน	75
4.9	สรุปสาเหตุ ผลกระทบและเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาความแปรปรวนเวลานำสูง	76
4.10	สรุปสาเหตุ ผลกระทบและเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาจำนวนงานระหว่างผลิตมากและคอขวดกระบวนการ	76
4.11	สรุปสาเหตุ ผลกระทบและเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาเวลาเพิ่มมูลค่านาน	76
4.12	เครื่องมือในการแก้ไขปัญหาแยกตามหัวข้อปัญหา	77
4.13	วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า	80
4.14	คำนวณหา Order Cycle	81
4.15	คำนวณหาจำนวนคัมบัง	81
4.16	คำนวณหา Run line	82
4.17	สรุปขั้นตอนและเวลาการทำงานในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ก่อนดำเนินการ	88
4.18	ขั้นตอนการรอคอยในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ 11 ขั้นตอน	88

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
4.19	เปรียบเทียบผลการปรับปรุงตามหลัก ECRS ก่อน-หลังปรับปรุง	91
4.20	เวลานำรวม เวลาเพิ่มมูลค่า เวลาไม่เพิ่มมูลค่าและเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของแต่ละกระบวนการ (หลังปรับปรุง)	93
4.21	เวลานำในการผลิตเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง	94
4.22	ค่าความแปรปรวนเวลานำในการผลิตคู่ขนานแยกกระบวนการ (หลังปรับปรุง)	97
4.23	สรุปข้อมูลจำนวนงานระหว่างผลิตเฉลี่ยแยกตามกระบวนการ (หลังปรับปรุง)	99
4.24	เทียบจำนวนงานระหว่างผลิตเปรียบเทียบกับก่อน-หลังการปรับปรุง	99

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1.1	มูลค่าการส่งออกเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน	2
1.2	มูลค่าผลิตภัณฑ์และเวลานำในการผลิตเปรียบเทียบระหว่างผู้รั้งกับเฟอร์นิเจอร์เหล็ก	4
1.3	สัดส่วนมูลค่าเฉลี่ยงานระหว่างผลิตแต่ละกระบวนการ	5
1.4	ขั้นตอนการทำงานตั้งแต่การวางแผนการผลิตไปจนถึงส่งสินค้าเข้าคลังสินค้า	6
2.1	หลักการผลิตแบบลีน	12
2.2	ตัวอย่างคัมบังขนส่งแบบทั่วไป	17
2.3	ตัวอย่างคัมบังส่งผลิตแบบทั่วไป	18
2.4	ตัวอย่างคัมบังสัญญาณ	18
2.5	ประเภทสัญลักษณ์การเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่า	25
2.6	ตัวอย่างแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน	25
2.7	ตัวอย่างแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต	26
2.8	ผังแสดงเหตุและผล	28
2.9	สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์กิจกรรม	29
2.10	ผลกระทบของขนาดคัมบังต่อเวลานำในการกระบวนการผลิต	32
4.1	ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์ประเภทผู้รั้ง	45
4.2	ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง รุ่น SB30	46
4.3	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทโต๊ะ	47
4.4	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทตู้	47
4.5	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทลิ้นชัก	47
4.6	โครงสร้างองค์กรของบริษัทกรณีศึกษา	49
4.7	กระบวนการเชื่อม	50
4.8	แผนผังกระบวนการเชื่อม โครงตู้คานนอก (Part A)	51
4.9	แผนผังกระบวนการเชื่อม โครงตู้คานใน (Part B)	52
4.10	แผนผังกระบวนการเชื่อมประตู (Part C)	53
4.11	แผนผังกระบวนการประกอบ Part A , B และ C	54

สารบัญภาพ

รูป	หน้า	
4.12	กระบวนการทดสอบกันไฟ	54
4.13	แผนผังกระบวนการทดสอบกันไฟ	55
4.14	กระบวนการเตรียมผิว	55
4.15	แผนผังกระบวนการเตรียมผิว	56
4.16	กระบวนการพ่นสี	56
4.17	แผนผังกระบวนการพ่นสี	57
4.18	กระบวนการบรรจุภัณฑ์	57
4.19	แผนผังกระบวนการบรรจุภัณฑ์	58
4.20	กราฟแสดงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลเวลานำรวม	59
4.21	งานระหว่างผลิตค้ำในสายการผลิตตู้ขนาดเล็ก	64
4.22	งานระหว่างผลิตค้ำในสายการผลิตตู้ขนาดกลาง	64
4.23	งานระหว่างผลิตค้ำในสายการผลิตตู้ขนาดใหญ่	65
4.24	แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตตู้ชนิดรีfrig รุ่น SB30	68
4.25	การร่วมระดมความคิดในทีมงาน	69
4.26	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุเวลาไม่เพิ่มมูลค่านานในกระบวนการเตรียมผิว	70
4.27	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุเวลาไม่เพิ่มมูลค่านานในกระบวนการเชื่อม	70
4.28	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุเวลาไม่เพิ่มมูลค่านานในกระบวนการทดสอบกันไฟ	71
4.29	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุเวลาไม่เพิ่มมูลค่านานในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์	71
4.30	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุเวลาไม่เพิ่มมูลค่านานในกระบวนการพ่นสี	72
4.31	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุความแปรปรวนเวลานำสูงในกระบวนการเชื่อม	72
4.32	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุงานระหว่างผลิตมากและเกิดคอขวดในกระบวนการเตรียมผิว	73
4.33	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุงานระหว่างผลิตมากในกระบวนการทดสอบกันไฟ	73
4.34	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุงานระหว่างผลิตมากในกระบวนการเชื่อม	74
4.35	แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุเวลาเพิ่มมูลค่านานในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์	74
4.36	แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคตของกระบวนการผลิตตู้ชนิดรีfrig รุ่น SB30	78

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
4.37	บัตรคัมบังสั่งผลิต	82
4.38	บอร์ดคัมบังที่ใช้ในกระบวนการผลิต	83
4.39	หลักการนำคัมบังมาประยุกต์ใช้ในระบบการผลิต	84
4.40	บอร์ดแสดงสถานการณ์ผลิตทั้งกระบวนการ	92
4.41	กราฟแสดงลักษณะการกระจายตัวข้อมูลเวลานำรวมหลังการปรับปรุง	95
4.42	ผลการทดสอบสมมติฐานเวลานำในการผลิต	96
4.43	ผลการทดสอบสมมติฐานความแปรปรวนของเวลานำในการผลิต	98
4.44	ผลการทดสอบสมมติฐานจำนวนงานระหว่างผลิต	101