

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 เหตุผลและความเป็นมาของการศึกษา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study)	5
2.2 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)	6
2.3 แผนภูมิการผลิตต่อเนื่อง (Flow Process Chart)	8
2.4 แผนภาพการไหล (Flow Diagram)	8
2.5 การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน (Operation Analysis)	9
2.6 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)	10
2.7 การศึกษาเวลา (Time Study)	11
2.8 เทคนิค ECRS	15
2.9 แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart)	15
2.10 แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา (Left-hand/Right-hand Chart)	16

2.11 แผนภูมิแก้งปลา	17
2.12 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	19

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาข้อมูลปัจจุบันและขั้นตอนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง	22
3.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน	22
3.3 การหาเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง	23
3.4 การปรับปรุงการทำงาน	23
3.5 การหาเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุง	24
3.6 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น	24

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิตหม้อไฟฟ้า KR -085009	25
4.2 การศึกษากระบวนการผลิตของหม้อแปลงไฟฟ้า	30
4.3 การศึกษารายละเอียดขั้นตอนการผลิต	30
4.4 การศึกษาขั้นตอนการทำงานด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต	34
4.5 ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน	39
4.6 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผล	40
4.7 การศึกษาเวลาในการทำงานของขั้นตอนการผลิต	47
4.8 ขั้นตอนการปรับปรุงการทำงานด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต	52
4.9 การคำนวณหาเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุง	61
4.10 การวิเคราะห์ผลหลังการปรับปรุง	62
4.11 การกำหนดคู่มือมาตรฐานการทำงานกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า	65

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย	70
5.2 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	72
5.3 ปัญหาที่พบระหว่างทำงานวิจัย	73
5.4 ข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	77
ภาคผนวก ก รายละเอียดการจับเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง	78
ภาคผนวก ข รายละเอียดแผนภูมิกระบวนการผลิต	96
ภาคผนวก ค รายละเอียดแผนภูมิวิเคราะห์การทำงานมือซ้ายและขวา	110
ภาคผนวก ง รายละเอียดแผนภูมิวิเคราะห์การทำงานคนและเครื่องจักร	113
ภาคผนวก จ การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน	119
ประวัติผู้เขียน	123

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	การอ่านค่า N จากค่า $R/\bar{X}$	13
2.2	การประเมินค่าอัตราความเร็วของแรงงาน	14
4.1	สรุปสาเหตุปัญหาของการพันลวดใช้เวลานาน	40
4.2	สรุปสาเหตุปัญหามีการเคลื่อนไหวการทำงานมากทำให้เกิดความเมื่อยล้า	43
4.3	งานรออยู่ระหว่างขั้นตอนการทำงานมากทำให้งานล่าช้า	45
4.5	การอ่าน N จากค่า $R/\bar{X}$	49
4.6	การประเมินค่าอัตราความเร็วของแรงงาน	50
4.7	แสดงผลการคำนวณหาเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง	52
4.8	การวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขและเทคนิคที่นำมาปรับปรุงขั้นตอนการพันลวด	53
4.9	การวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขและเทคนิคที่นำมาปรับปรุงขั้นตอนการชุบดินบุก	55
4.10	การวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขและเทคนิคที่นำมาปรับปรุงขั้นตอนการตรวจ ความเหนียวค่าทางไฟฟ้าและการประทับตราผลิตภัณฑ์	57
4.11	รายละเอียดอุปกรณ์ช่วยในการทำงานโดยแผนผังอุปกรณ์การทำงาน	59
4.12	รายละเอียดอุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า	60
4.13	ผลการคำนวณหาเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุง	62
4.14	สรุปเวลามาตรฐานก่อนและหลังการปรับปรุง	63
4.15	สรุปขั้นตอนการผลิตก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง	64
4.16	การเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงกับการผลิตจริง	65
5.1	การเปรียบเทียบข้อมูลการผลิตก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง	71
5.2	ข้อมูลผลผลิตก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง	73

5.3	รายละเอียดข้อมูลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง	72
5.4	เปรียบเทียบค่าแรงงานข้อมูลการผลิตก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง	73



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ขั้นตอนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า	3
1.2 ตัวอย่างหม้อแปลงไฟฟ้า	3
2.1 แสดงตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (Operation Process Chart)	7
2.2 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)	8
2.3 ตัวอย่างแผนภาพการไหล (Flow Diagram)	9
2.4 แผนภูมิคนและเครื่องจักร	16
2.5 แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา	17
2.6 แผนภูมิถังปลา	17
2.7 แผนภูมิถังปลาที่มีสาเหตุของปัญหาหลายระดับ	18
4.1 หม้อแปลงไฟฟ้า KR-085009	25
4.2 ขั้นตอนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า	27
4.3 เครื่องพันขดลวด	27
4.4 เครื่องชุบดินบุก	27
4.5 เครื่องหยอดกาว	28
4.6 เครื่องเช็คค่าเหนี่ยวนำของขดลวด	28
4.7 เครื่องเช็คค่าทางไฟฟ้า	29
4.8 แท่นประทับตราผลิตภัณฑ์	29
4.9 ลำดับขั้นตอนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า	30
4.10 การพันขดลวด	31
4.11 การชุบดินบุก	31
4.12 การหยอดกาว	32
4.13 การตรวจความเหนี่ยวนำ	32

4.14	วิธีการตรวจสอบค่าของไฟฟ้า	33
4.15	วิธีการประทับตราผลิตภัณฑ์	33
4.16	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	34
4.17	แผนภูมิกระบวนการพันลวดที่หนึ่ง	35
4.18	แผนภูมิกระบวนการพันลวดที่สอง	36
4.19	แผนภูมิกระบวนการชุบดีบุก	37
4.20	แผนภูมิกระบวนการตรวจสอบความเหนียว	38
4.21	แผนภูมิกระบวนการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า	38
4.22	แผนภูมิกระบวนการประทับตราผลิตภัณฑ์	39
4.23	การชุบดีบุกใช้มือขวาในการทำงาน	40
4.24	ผลิตภัณฑ์รอทำงานในกระบวนการต่อไป	40
4.25	การวิเคราะห์ปัญหาการพันลวดใช้เวลานาน	41
4.26	แผนภูมิคนและเครื่องจักรขั้นตอนการพันลวดก่อนการปรับปรุง	42
4.27	การวิเคราะห์ปัญหาการเคลื่อนไหวร่างกายในการทำงานมาก	43
4.28	แผนภูมิมือซ้ายและมือขว้าขั้นตอนการชุบดีบุกก่อนปรับปรุง	44
4.29	งานรออยู่ระหว่างขั้นตอนการทำงานมากทำให้งานล่าช้า	45
4.30	แผนภูมิคนและเครื่องจักรขั้นตอนการตรวจสอบความเหนียวก่อนการปรับปรุง	46
4.31	แผนภูมิคนและเครื่องจักรขั้นตอนการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าก่อนการปรับปรุง	47
4.32	แผนภูมิคนและเครื่องจักรขั้นตอนการพันลวดหลังการปรับปรุง	54
4.33	แผนภูมิมือซ้ายและมือขว้าขั้นตอนการชุบดีบุกหลังการปรับปรุง	56
4.34	แผนภูมิคนและเครื่องจักรขั้นตอนการตรวจสอบและประทับตราผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง	58
4.35	คู่มือปฏิบัติงานการพันลวด	66
4.36	คู่มือปฏิบัติงานการชุบดีบุก	67
4.37	คู่มือปฏิบัติงานการตรวจสอบความเหนียวและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า	68
4.38	คู่มือปฏิบัติงานประทับตราผลิตภัณฑ์	69