

การออกแบบข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้ว

นายจรุพนธ์ สุนทรักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

The Specification Design of Cutting Process for Striped Fabric

Mr. Jarupon Soontornruk

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University



จรรยา สุนทรวิเศษ : การออกแบบข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้ว. (THE SPECIFICATION DESIGN OF CUTTING PROCESS FOR STRIPED FABRIC)

อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา ฐักิจการพานิช, 219 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้วสำหรับป้องกันการเกิดของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน ซึ่งมีของเสียอยู่ 9.92% ของยอดการผลิตเสื้อลายริ้วทั้งหมด การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ขั้นตอนที่ 1 เริ่มจากการศึกษาสาเหตุที่มีผลทำให้เกิดของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน โดยใช้การระดมสมอง ขั้นตอนที่ 2 นำสาเหตุที่ได้มาเป็นปัจจัยในการทดลองมืออยู่ด้วยกัน 2 ปัจจัย คือ เวลาที่ใช้ในการรีดเหล็กผ้าไม่เหมาะสม และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้วไม่เหมาะสม โดยในขั้นตอนนี้สามารถสรุปการคัดเลือกระดับปัจจัยได้ว่า เวลาที่ใช้ในการรีดเหล็กผ้า คือ 4, 7 และ 12 ชั่วโมง จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว คือ 2, 4 และ 5 แถว ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดลองหาความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้ง 2 ร่วมกัน โดยแบ่งการทดลองตามสีของเสื้อลายริ้ว ได้แก่ แดง ฟ้าขาว น้ำเงิน กรมท่า และดำ พบว่า เวลาที่ใช้ในการรีดเหล็กผ้า 12 ชั่วโมง และจำนวนแถวของเข็มหมุดปักลือคลายริ้ว 5 แถว ได้ผลการทดลองที่ดีที่สุด ขั้นตอนที่ 4 ออกแบบข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้ว ประกอบด้วย วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) และขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) ขั้นตอนที่ 5 นำข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้วไปทดลองใช้ผลิตจริง พบว่า ของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อลดลง จากการผลิตเสื้อลายริ้ว 10,800 ตัว มีของเสียประเภทนี้อยู่เพียง 578 ตัว คิดเป็น 5.35% โดยหากแยกของเสียออกตามสีของเสื้อลายริ้ว พบว่า จากการผลิตเสื้อลายริ้วสีละ 1,800 ตัว สีดำและกรมท่าเป็นสีที่มีของเสียเกิดขึ้นมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ 124 และ 120 ตัว คิดเป็น 6.89% และ 6.67% ตามลำดับ ส่วนสีน้ำเงิน แดง และฟ้า มีของเสีย 109, 102 และ 70 ตัว คิดเป็น 6.06%, 5.67% และ 3.89% ตามลำดับ ส่วนสีที่พบของเสียประเภทนี้น้อยที่สุด คือ สีขาว 53 ตัว คิดเป็น 2.94%

ภาควิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา..... 2555.....

# # 5370212921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : SPECIFICATION DESIGN / FABRIC CUTTING PROCESS / STRIPED FABRIC

JARUPON SOONTORNRUK : THE SPECIFICATION DESIGN OF CUTTING PROCESS FOR STRIPED FABRIC. ADVISOR : ASSOC. PROF. JITTRA RUKIJKANPANICH, D.Eng., 219 pp.

The objective of this research was to design the specification of cutting process in order to prevent missed lines of the striped fabric. The percentage of miss lines were 9.92% of total quantity striped fabric production. There were 5 steps in this study. The first steps, the brainstorming of causes with the missed lines were studied. The second step, the result showed that there were 2 impacts factors including the relax time and pins. The levels of relax time were 4, 7 and 12 hours and the levels of pins were 2, 4 and 5 rows. The third step, there were 6 colors of striped fabric; red, sky blue, white, blue, navy blue and black in this experiment. It could be concluded that the suitable relax time was 12 hours and the number of pins was 5 rows. The fourth step, the specification design of cutting process consisted of work instruction and control procedure. The final step, the result of implement specification design found that the number of missed lines in the cutting process of striped fabric was 578 pieces from 10,800 pieces or 5.35% in all colors. Each color produced 1,800 pieces. The first and second color of missed lines were black (109 pieces, 6.89%) and navy blue (120pieces, 6.67%). While the missed lines of blue, red and sky blue were 109 pieces (6.06%), 102 pieces (5.67%) and 70 pieces (3.89%) respectively. The least defect was white (53 pieces, 2.94%)

Department : ...Industrial Engineering... Student's Signature.....

Field of Study : Industrial Engineering... Advisor's Signature.....

Academic Year : .....2012.....

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา .....	2
1.2 ผลกระทบที่เสียสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา .....	2
1.3 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	3
1.4 วัตถุประสงค์.....	10
1.5 ขอบเขตงานวิจัย .....	10
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	11
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	12
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	13
2.1 หลักการเบื้องต้นในการทำงานของแผนกตัดในอุตสาหกรรมผลิตเสียสำเร็จรูป .....	13
2.2 ทฤษฎีการออกแบบการทดลอง.....	20
2.3 Single-Minute Exchange of Die (SMED).....	23
2.4 OC Curve (Operation Characteristic Curve) .....	24
2.5 คิวซีสตอรี่.....	25
2.6 Cause and effect (Fishbone) diagram .....	26
2.7 Work Instruction .....	27
2.8 การศึกษาเวลา : การเลือกและการจับเวลาของงาน.....	28
2.9 วงจร PDCA .....	30

2.10 การใช้แผนภูมิควบคุม.....	31
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	32
บทที่ 3 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย.....	34
3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย .....	34
3.2 การศึกษากระบวนการผลิตโดยรวมของโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป .....	39
3.3 การศึกษากระบวนการผลิตของแผนกตัด.....	42
บทที่ 4 การวิเคราะห์และแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	50
4.1 การวิเคราะห์ปัญหา .....	50
4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา .....	55
บทที่ 5 ผลการดำเนินงาน .....	57
5.1 การคัดเลือกระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนดกระบวนการตัด .....	57
5.2 ปัจจัยและระดับปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง .....	61
5.3 การทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้าง ตัวเสื้อ.....	62
5.4 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด.....	83
5.5 การหาระยะและตำแหน่งการวางเข็มหมุดในการป้อนผ้าลายริ้ว.....	88
บทที่ 6 การนำผลการทดลองไปใช้ในการผลิตจริง.....	94
6.1 แนวทางในการคัดเลือกระดับปัจจัยในการผลิต .....	94
6.2 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีกรมท่า .....	102
6.3 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีดำ .....	104
6.4 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีขาว.....	105
6.5 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน .....	107
6.6 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีแดง .....	108
6.7 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีฟ้า .....	110
6.8 สรุปผลการทดลองนำไปผลิตจริง .....	111

บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ .....	116
7.1 สรุปผลการวิจัย .....	116
7.2 ปัญหาและอุปสรรค .....	122
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	122
รายการอ้างอิง.....	123
ภาคผนวก.....	125
ภาคผนวก ก การหาขนาดตัวอย่างด้วย Operation Characteristic Curves .....	126
ภาคผนวก ข เอกสารควบคุมการทำงานของแผนกตัด .....	139
ภาคผนวก ค คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) .....	157
ภาคผนวก ง การศึกษาเวลาที่ใช้ในแผนกตัด .....	208
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	219



## สารบัญญัตินำ

ตารางที่	หน้า
1.1	กำลังการผลิตของแผนกตัดตั้งแต่เดือนมกราคม – พฤษภาคม 2554..... 3
1.2	จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของแผนกตัดระหว่างเดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2554 ..... 6
2.1	จำนวนชิ้นปฏักต้องไม่เกินที่กำหนด..... 18
4.1	จัดกลุ่มสาเหตุของปัญหาตัวเสื้อขึ้นหน้าและขึ้นหลัง เมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกัน แล้วลายริ้วของผ้าไม่ตรงกัน..... 54
5.1	ผลการทดลองที่ 1 เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนด กระบวนการตัด ..... 58
5.2	ผลการทดลองที่ 2 เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนด กระบวนการตัด ..... 60
5.3	ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีกรมท่า..... 63
5.4	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีกรมท่า 10 ตัว ..... 63
5.5	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีกรมท่า 15 ตัว ..... 64
5.6	ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีดำ ..... 65
5.7	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีดำ 10 ตัว..... 66
5.8	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีดำ 16 ตัว..... 67
5.9	ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีขาว ..... 68
5.10	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีขาว 10 ตัว ..... 69
5.11	ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน..... 71
5.12	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีน้ำเงิน..... 71
5.13	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีน้ำเงิน 14 ตัว ..... 72
5.14	ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีแดง ..... 74
5.15	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีแดง 10 ตัว..... 74
5.16	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีแดง 12 ตัว..... 75
5.17	ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีฟ้า..... 76

ตารางที่	หน้า
5.18	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีฟ้า 10 ตัว ..... 77
5.19	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีฟ้า 12 ตัว ..... 78
5.20	ค่าเฉลี่ยและ $\sigma$ ของเสื้อลายริ้วแต่ละสี..... 79
5.21	ขั้นตอนการทำ PDCA ของแผนกตัด..... 87
6.1	กำหนดเวลาในการรีแล็กซ์ผ้า ..... 95
6.2	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักล๊อคลายริ้ว 2 แถว ..... 96
6.3	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักล๊อคลายริ้ว 4 แถว ..... 96
6.4	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักล๊อคลายริ้ว 5 แถว ..... 97
6.5	เวลาที่ใช้ในการผลิตอะไหล่เสื้อ ..... 98
6.6	เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า..... 98
6.7	เวลาที่ใช้ในการมัดงาน ..... 99
6.8	สรุปเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด..... 101
6.9	ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีกรมท่า ..... 102
6.10	ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีดำ ..... 104
6.11	ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีขาว ..... 105
6.12	ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน ..... 107
6.13	ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีแดง..... 108
6.14	ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีฟ้า ..... 110
6.15	สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตจริงแยกตามช่วงเวลาในการผลิต ..... 112
6.16	สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตจริงแยกตามสี 6 สี ..... 112
7.1	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อแยกตามสี 6 สีที่ได้จากการทดลอง ..... 116
7.2	กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆในการปูผ้าลายริ้ว ..... 118
7.3	กำหนดการในการเริ่มรีแล็กซ์ผ้าและเวลาที่ผ้าพร้อมใช้งาน..... 119
7.4	เวลาที่ใช้ในการทำงานของแผนกตัด..... 119
7.5	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อแยกตามสี 6 สีที่ได้จากการผลิตจริง ..... 120
7.6	ของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันแบ่งตามช่วงเวลาในการผลิต... 120
7.7	ของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันแบ่งตามสีของเสื้อลายริ้ว..... 121
ก.1	ผลการคำนวณหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีกรมท่า..... 128

ตารางที่	หน้า
ก.2 ผลการคำนวณหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีดำ .....	130
ก.3 ผลการคำนวณหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีขาว .....	132
ก.4 ผลการคำนวณหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีน้ำเงิน .....	134
ก.5 ผลการคำนวณหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีแดง .....	136
ก.6 ผลการคำนวณหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีฟ้า .....	138
ง.1 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว .....	209
ง.2 เก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว .....	210
ง.3 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 4 แถว .....	211
ง.4 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว .....	212
ง.5 เก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว .....	213
ง.6 เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ .....	214
ง.7 เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า .....	215
ง.8 เก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า .....	216
ง.9 เวลาที่ใช้ในการมัดงาน .....	217
ง.10 เก็บผลการทดลองเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่ .....	218

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท .....	2
1.2 กำลังการผลิตของแผนกตัดระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2554 .....	4
1.3 ผลิตภัณฑ์ผ้าพื้น .....	4
1.4 ผลิตภัณฑ์ผ้าลายริ้ว .....	4
1.5 จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแผนกตัดแยกตามประเภทของเสีย .....	5
1.6 จำนวนผลิตภัณฑ์แต่ละ Style ของผ้าลายริ้วตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม 2554...	7
1.7 จำนวนของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันของผลิตภัณฑ์ผ้าลายริ้ว ...	8
1.8 ลักษณะของลายริ้วไม่ตรงกัน .....	9
1.9 ลักษณะของลายริ้วตรงกัน .....	9
1.10 ผลการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้าง ตัวเสื้อของผลิตภัณฑ์ Style Elevate .....	10
2.1 กระดานเข็มสำหรับปูผ้าลาย .....	14
2.2 วิธีการปูผ้าแบบ Face to Face .....	15
2.3 วิธีการปูผ้าแบบ Face up .....	15
2.4 วิธีการปูผ้าแบบ Nap .....	15
2.5 วิธีการปูผ้าแบบ Step up .....	16
2.6 วิธีการปูผ้าแบบ Face to Face Step Lay .....	16
2.7 วิธีการปูผ้าแบบ Face to Face and Cut .....	15
2.8 ลักษณะการคลายผ้าจากถุงพับผ้า .....	19
2.9 แผนผังปัจจัยรบกวนในการทดลอง .....	22
2.10 แผนผังขั้นตอน SMED .....	23
2.11 Operation Characteristic Curve .....	25
2.12 Cause and effect diagram .....	26
2.13 วงจร PDCA .....	30
2.14 การแบ่งโซนของแผนภูมิควบคุม .....	31

ภาพที่	หน้า
3.1	รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย..... 34
3.2	แผนผังโดยรวมของฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป..... 41
3.3	แผนผังกระบวนการทำงานของแผนกตัด..... 42
3.4	แผนผังแผนกตัด..... 43
3.5	ตัวอย่าง Pattern ..... 44
3.6	ตัวอย่างเครื่องตัดหัวผ้า ..... 45
3.7	การใช้เข็มหมุดล๊อคลายรีว..... 45
3.8	ตัวอย่างการวาด Mark ..... 46
3.9	ตัวอย่างเครื่องตัดผ้าใบมีดตรง ..... 46
3.10	ตัวอย่างเครื่องตัดแบนไนด์..... 46
3.11	ตัวอย่างการรีดเคมีساب ..... 47
3.12	ตัวอย่างการรีด Heat Seal ..... 48
3.13	ชิ้นผ้าที่เป็นผลผลิตของแผนกตัด ..... 49
4.1	ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อ ..... 48
4.2	แผนผังกางปลารระบุปัญหาที่ทำให้ลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน..... 49
4.3	ลักษณะการใช้เข็มหมุดปักล๊อคลายรีวของผ้า 1 ลาย..... 51
4.4	ตัวอย่างการใช้เข็มหมุดปักล๊อคลายรีวของผ้า..... 52
4.5	ตัวหนีบ ..... 53
5.1	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล๊อคลายรีวกับระยะห่าง ของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย ..... 58
5.2	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการรีดแล็กซ์ผ้ากับระยะห่างของลายรีวของ ตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย ..... 60
5.3	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่า ที่ได้จากการทดลอง ..... 65
5.4	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีดำที่ ได้จากการทดลอง..... 68
5.5	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีขาวที่ ได้จากการทดลอง..... 70

ภาพที่	หน้า
5.6 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีน้ำเงินที่ได้จากการทดลอง.....	73
5.7 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีแดงที่ได้จากการทดลอง.....	76
5.8 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีฟ้าที่ได้จากการทดลอง.....	79
5.9 แผนภูมิควบคุมเสื้อลายริ้วสีกรมท่า .....	80
5.10 แผนภูมิควบคุมเสื้อลายริ้วสีดำ.....	80
5.11 แผนภูมิควบคุมเสื้อลายริ้วสีขาว .....	81
5.12 แผนภูมิควบคุมเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน .....	81
5.13 แผนภูมิควบคุมเสื้อลายริ้วสีแดง.....	82
5.14 แผนภูมิควบคุมเสื้อลายริ้วสีฟ้า.....	82
5.15 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด .....	83
5.16 วัฏจักรการทำ PDCA ของแผนกตัด.....	87
5.17 ระยะห่างของลาบริ้ว 2 ลาย .....	88
5.18 ขนาดความกว้างและยาวของตัวเสื้อลายริ้ว Size L .....	88
5.19 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวตั้งที่ใช้เข็มหมุด 2 แถว ในการปูผ้า (Size L) .....	89
5.20 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวตั้งที่ใช้เข็มหมุด 4 แถว ในการปูผ้า (Size L) .....	89
5.21 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวตั้งที่ใช้เข็มหมุด 5 แถว ในการปูผ้า (Size L) .....	90
5.22 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวนอน (Size L) .....	90
5.23 ระยะห่างจากขอบผ้าจนถึงเข็มหมุดด้านซ้ายสุด (Size L).....	91
5.24 ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด 2 แถว (Size L).....	91
5.25 ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด 4 แถว (Size L).....	92
5.26 ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด 5 แถว (Size L).....	93
6.1 กระบวนการทำงานของแผนกตัด .....	99
6.2 แผนผังเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด กรณีใช้เข็มหมุดในการปักลือคลายริ้ว 2 แถว .....	100

ภาพที่	หน้า
6.3	แผนผังเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด กรณีใช้เข็มหมุดในการปัก ลือคล้ายวีว 4 แถว ..... 100
6.4	แผนผังเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด กรณีใช้เข็มหมุดในการปัก ลือคล้ายวีว 5 แถว ..... 101
6.5	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายวีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่า ที่ได้จากการผลิตจริง ..... 103
6.6	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายวีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีดำที่ได้ จากการผลิตจริง ..... 105
6.7	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายวีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีขาวที่ ได้จากการผลิตจริง ..... 106
6.8	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายวีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีน้ำเงิน ที่ได้จากการผลิตจริง ..... 108
6.9	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายวีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีแดงที่ ได้จากการผลิตจริง ..... 109
6.10	การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายวีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีฟ้าที่ ได้จากการผลิตจริง ..... 111
6.11	แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสื้อลายวีวสีดำ..... 113
6.12	แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสื้อลายวีวสีกรมท่า ..... 113
6.13	แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสื้อลายวีวสีน้ำเงิน ..... 114
6.14	แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสื้อลายวีวสีแดง..... 114
6.15	แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสื้อลายวีวสีฟ้า ..... 115
6.16	แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสื้อลายวีวสีขาว ..... 115
ก.1	การหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีกรมท่าด้วย OC Curves ..... 128
ก.2	การหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีดำด้วย OC Curves ..... 130
ก.3	การหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีขาวด้วย OC Curves ..... 132
ก.4	การหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีน้ำเงินด้วย OC Curves ..... 134
ก.5	การหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีแดงด้วย OC Curves ..... 136
ก.6	การหาขนาดตัวอย่างของเสื้อสีฟ้าด้วย OC Curves ..... 138

ภาพที่	หน้า
ข.1	แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด ..... 140
ข.2	เอกสารทดสอบผ้า..... 144
ข.3	บิลส่งผ้าจากโรงย้อม ..... 145
ข.4	เอกสารสรุปการรับผ้าของแผนกตัด ..... 146
ข.5	เอกสารสรุปรายละเอียดในการผลิตเสื้อ ..... 147
ข.6	เอกสารตารางการผลิต ..... 150
ข.7	เอกสารควบคุมการทำงานของแผนกตัด ..... 151
ข.8	เอกสารสรุปการใช้ผ้า ..... 152
ข.9	Check Sheet ..... 153
ข.10	บิลเบิกผ้า ..... 154
ข.11	เอกสารแจ้งการส่งมอบและงานซ่อมระหว่างแผนก ..... 155
ข.12	เอกสารการบันทึกค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ ..... 156
ค.1	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการรีดเหล็กผ้า ..... 158
ค.2	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XXL ..... 162
ค.3	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XL ..... 170
ค.4	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size L ..... 178
ค.5	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M ..... 186
ค.6	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size S ..... 194
ค.7	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการตัดผ้า..... 202
ค.8	เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการวัดระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ ..... 205



## บทที่ 1

### บทนำ

ในอุตสาหกรรมเสื้อสำเร็จรูปกระบวนการเย็บเป็นกระบวนการที่มีการนำชิ้นส่วนต่างๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นผลิตภัณฑ์เสื้อสำเร็จรูป เมื่อทำการเย็บแล้วจากนั้นก็บรรจุหีบห่อ พร้อมจัดจำหน่าย โดยในกระบวนการเย็บนั้นจัดเป็นขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่าให้กับทางบริษัท จึงมักถูกมองว่าเป็นกระบวนการหลักที่มีความสำคัญที่สุด โดยกระบวนการอื่นๆ นั้นเป็นเพียงกระบวนการสนับสนุนให้กับกระบวนการเย็บ แต่หากการจะมีการมุ่งเน้นในการพัฒนากระบวนการเย็บซึ่งเป็นกระบวนการหลักเพียงกระบวนการเดียวโดยไม่สนใจกระบวนการสนับสนุนอื่นๆ อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดที่อาจส่งผลกระทบต่อโดยตรงแก่กระบวนการเย็บซึ่งเป็นกระบวนการหลัก ดังนั้นจึงไม่ควรละเลยในการที่จะพัฒนาในส่วนของการสนับสนุนอื่นๆ ควบคู่กันไป เพื่อที่จะทำให้กระบวนการหลักนั้นสามารถดำเนินการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเตรียมชิ้นส่วนของผ้าแต่ละชิ้นเพื่อที่จะนำไปประกอบเป็นเสื้อสำเร็จรูปก่อนจะส่งไปยังกระบวนการเย็บนั้น จัดเป็นขั้นตอนสนับสนุน ซึ่งในส่วนนี้เป็นการรับผิดชอบของกระบวนการตัด เนื่องจากชิ้นส่วนของผ้าแต่ละชิ้นในอุตสาหกรรมเสื้อสำเร็จรูปนั้น มีหลากหลายชนิด ได้แก่ ขึ้นหน้า ขึ้นหลัง แขน สาบ วงพระจันทร์ ปก กระเป่า การเตรียมชิ้นส่วนก่อนเข้ากระบวนการเย็บนั้น ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะต้องมีคุณภาพและสามารถส่งมอบให้แก่กระบวนการเย็บได้ทันตามกำหนดเวลาที่ได้วางแผนไว้ เพื่อให้กระบวนการเย็บสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และยังคงลดเวลาสูญเสียไปในการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดเนื้องานได้

ในงานวิจัยนี้มีโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูปแบบครบวงจร เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่การทอผ้า จนกระทั่งเย็บออกมาเป็นตัวเสื้อ มีลูกค้าอยู่ในกลุ่มประเภท Niche Market คือ เป็นกลุ่มลูกค้าที่มีศักยภาพ มีความต้องการที่แตกต่างจากที่มีอยู่แล้วในตลาดหลัก ต้องการสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง มีคุณภาพสูง และต้องตอบสนองความต้องการได้อย่างเต็มที่ แม้ว่าลูกค้ากลุ่มนี้จะมีสัดส่วนของตลาดเล็กเมื่อเทียบกับตลาดโดยรวม แต่กำไรต่อหน่วยของสินค้านั้นค่อนข้างสูง

### 1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานการศึกษา

โรงงานการศึกษาตัวอย่าง เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายเสื้อสำเร็จรูป ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2543 โดยโรงงานแห่งนี้เป็นโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูปแบบครบวงจร เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่การทอผ้า จนกระทั่งเย็บออกมาเป็นตัวเสื้อสำเร็จรูป

โรงงานการศึกษา : บริษัทผลิตเสื้อสำเร็จรูปแบบครบวงจรแห่งหนึ่ง

สถานที่ตั้ง : ถนนบางบัวทอง – สุพรรณบุรี ตำบลราชวรนิยม อำเภอไทรน้อย

จังหวัดนนทบุรี 11150

เวลาทำงาน : 8.00 – 17.00 น.

กำลังการผลิต : ประมาณ 36,000 ตัวต่อเดือน

### 1.2 ผลิตภัณฑ์เสื้อสำเร็จรูปของโรงงานการศึกษา

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นเสื้อสำเร็จรูป มีทั้งแบบผ้าลายริ้วและผ้าพื้น ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท

### 1.3 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

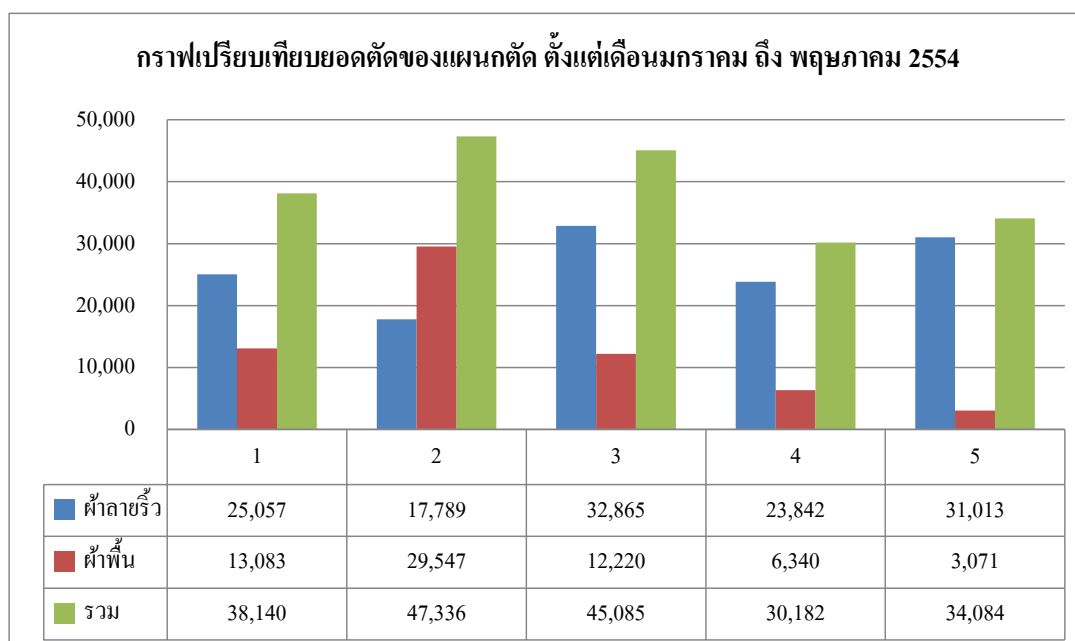
ในส่วนของแผนกตัดของโรงงานกรณีศึกษา ผ้าที่ใช้ดำเนินการตัดแบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ผ้าพื้นและผ้าลายริ้ว จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัท สามารถสรุปยอดกำลังการผลิตของแผนกตัดได้ดังตารางที่ 1.1 ซึ่งกำลังการผลิตของแผนกตัดเฉลี่ยอยู่ที่ 1,558 ตัว/วัน โดยจะเป็นผ้าลายริ้วมากกว่าผ้าพื้น

ตารางที่ 1.1 กำลังการผลิตของแผนกตัดตั้งแต่เดือนมกราคม – พฤษภาคม 2554

เดือน	กำลังการผลิตของแผนกตัด (ตัว)				
	ผ้าลายริ้ว	ผ้าพื้น	รวม	จำนวน วันทำงาน	เฉลี่ย (ตัว/วัน)
มกราคม 54	25,057	13,083	38,140	25 วัน	1,525
กุมภาพันธ์ 54	17,789	29,547	47,336	27 วัน	1,753
มีนาคม 54	32,865	12,220	45,085	29 วัน	1,554
เมษายน 54	23,842	6,340	30,182	20 วัน	1,509
พฤษภาคม 54	31,013	3,071	34,084	24 วัน	1,420
รวม	130,566	64,261	194,827	125 วัน	1,558

หมายเหตุ : เดือนเมษายน 2554 วันที่ 10-18 หยุดวันสงกรานต์

จากข้อมูลในตารางที่ 1.1 นำมาสรุปเป็นกราฟเปรียบเทียบยอดตัดของผ้าแต่ละชนิดของแผนกตัด ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 กำลังการผลิตของแผนกตัดระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2554

ตัวอย่างเสื้อสำเร็จรูปที่เป็นผ้าพื้น ดังภาพที่ 1.3 และผ้าลายริ้ว ดังภาพที่ 1.4

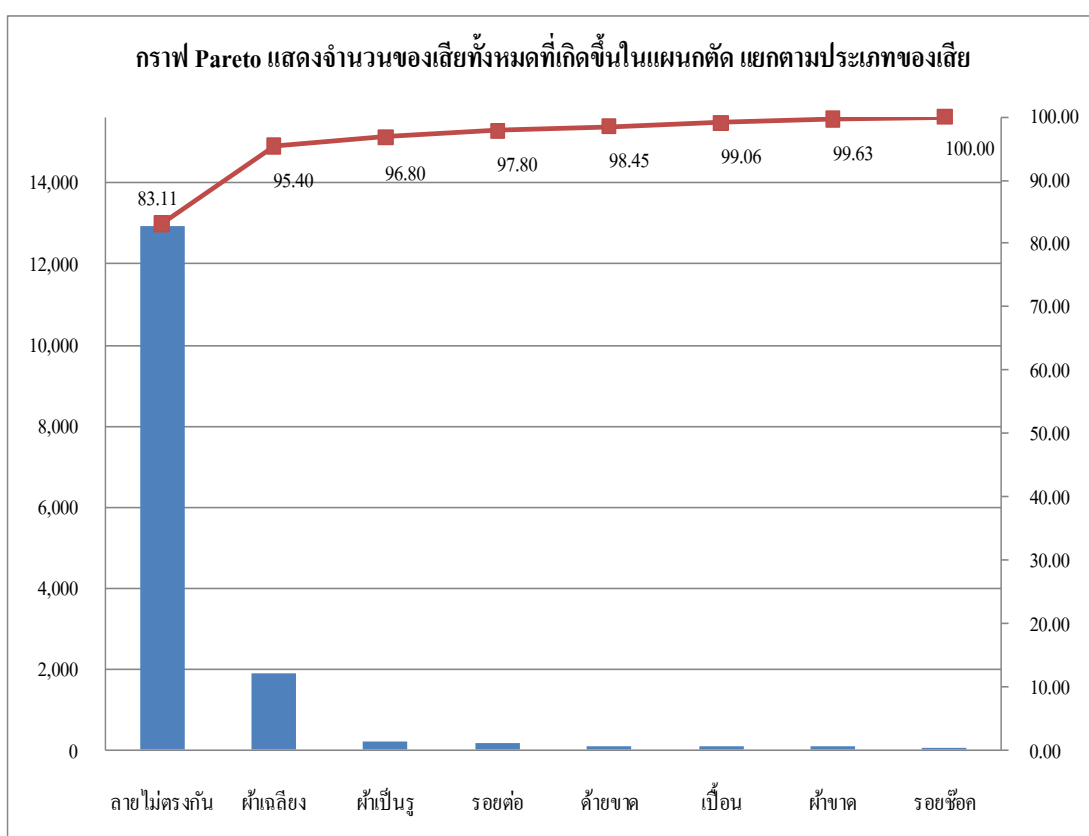


ภาพที่ 1.3 ผลิตภัณฑ์ผ้าพื้น



ภาพที่ 1.4 ผลิตภัณฑ์ผ้าลายริ้ว

เมื่อได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษา สามารถสรุปจำนวนชิ้นงานที่เป็นของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากแผนกตัดโดยจำแนกออกเป็นประเภทของของเสีย ตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึง พฤษภาคม 2554 ดังภาพที่ 1.5 สามารถแจกแจงรายละเอียดของของเสียได้ดังตารางที่ 1.2 โดยการเก็บข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นนั้น จะทำการเก็บข้อมูลหลังจากที่ผลิตเสร็จสำเร็จรูปออกมาเรียบร้อยแล้ว ไม่สามารถเก็บข้อมูลจำนวนของเสียของแผนกตัดได้ เนื่องจากมีจำนวนชิ้นงานที่มาก ต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลเป็นเวลานาน ทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งต่องานให้กับแผนกเย็บที่ต้องรองานจากแผนกตัด ในการเย็บประกอบตัวเสื้อออกมาเป็นเสื้อสำเร็จรูป

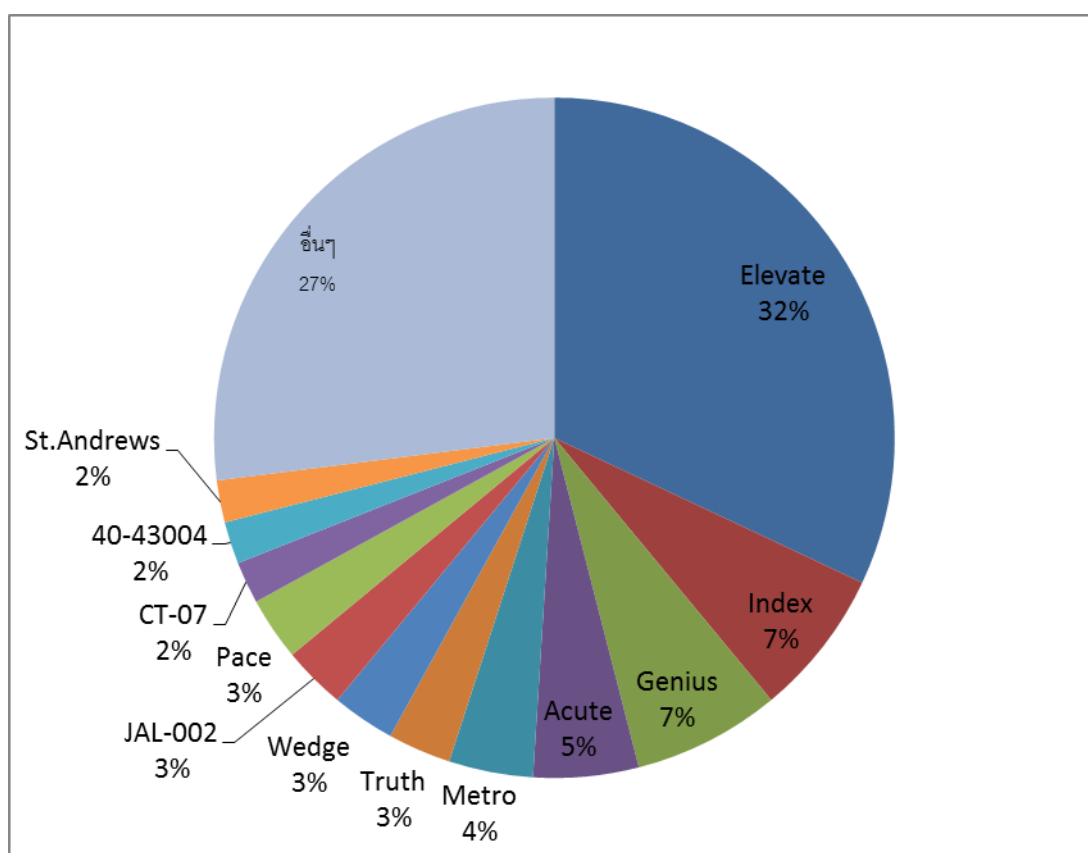


ภาพที่ 1.5 จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแผนกตัดแยกตามประเภทของเสีย

ตารางที่ 1.2 จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของแผนกตัดระหว่างเดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2554

เดือน	ปริมาณการผลิตของ แผนกตัด (ตัว)			จำนวนของเสีย (ตัว)																รวม ของ เสีย (ตัว)	คิด เป็น %
				ลายริ้วไม่ ตรงกัน		ผ้าเจलयง		ผ้าเป็นรู		รอยต่อ		ด้ายขาด		เป็อน		ผ้าขาด		รอยซ้อค			
	ชิ้น	กิโลกรัม	รวม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม	ชิ้น	กิโลกรัม		
ม.ค.	25,057	13,083	38,140	2,572	-	159	388	14	27	15	21	14	19	9	33	7	6	3	8	3,295	8.64
ก.พ.	17,789	29,547	47,336	1,638	-	261	113	44	51	10	18	18	10	15	19	10	13	-	5	2,225	4.70
มี.ค.	32,865	12,220	45,085	3,073	-	238	202	28	25	23	12	20	8	10	-	4	10	-	10	3,663	8.12
เม.ย.	23,842	6,340	30,182	2,805	-	72	189	-	12	17	15	-	-	-	-	5	8	11	3	3,137	10.39
พ.ค.	31,013	3,071	34,084	2,870	-	118	176	10	7	16	9	8	5	-	9	19	7	6	12	3,271	9.60
รวม	194,827			12,958		1,916		218		156		102		95		89		58		15,591	8.00
% ของเสีย				83.11		12.29		1.40		1.00		0.65		0.61		0.57		0.37		100	

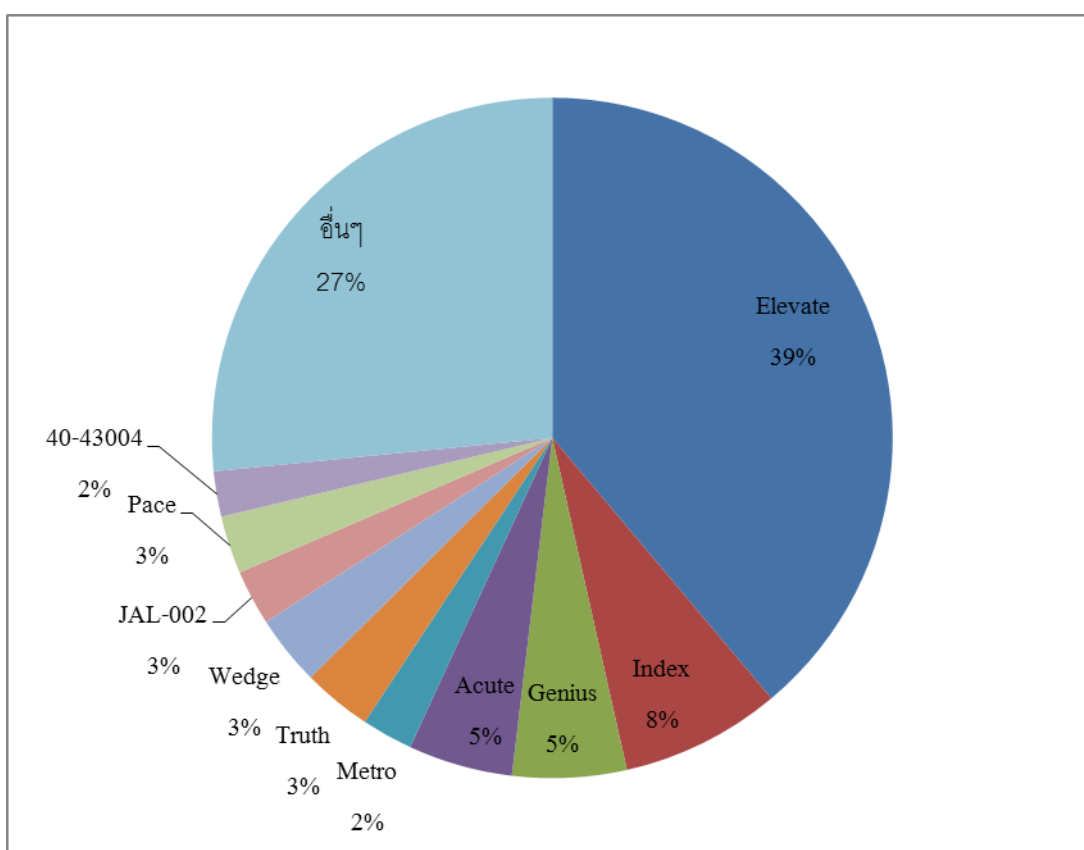
จากตารางที่ 2 พบว่า จากการผลิตของแผนกตัดทั้งหมด 194,827 ตัว มีของเสียเกิดขึ้นทั้งสิ้น 15,591 ตัว คิดเป็น 8.00% ของจำนวนผลผลิตทั้งหมด โดยประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นมากที่สุดมาจากลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน ซึ่งของเสียประเภทนี้จะพบได้เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เป็นผ้าลายรีวเท่านั้น ซึ่งมีจำนวน 12,958 ตัว คิดเป็น 83.11% ของของเสียทั้งหมด และคิดเป็น 9.92% เมื่อเทียบกับของเสียที่มาจากผ้าลายรีว แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เป็นผ้าลายรีวของบริษัทกรณีสีกษานันมีหลากหลาย Style จึงได้ทำการสรุปยอดการผลิตของผ้าลายรีวแต่ละ Style ของแผนกตัด ดังภาพที่ 1.6



ภาพที่ 1.6 จำนวนผลิตภัณฑ์แต่ละ Style ของผ้าลายรีวตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม 2554

ผลิตภัณฑ์ Style Elevate เป็นผลิตภัณฑ์ผ้าลายรีวหลักของบริษัทกรณีสีกษา ดังจะเห็นได้จากภาพที่ 1.6 ซึ่งผลิตภัณฑ์ Style Elevate มีจำนวนการผลิตมากที่สุดอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ Style อื่นๆ ในงานวิจัยนี้จะพิจารณาลดระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อ โดยจะใช้ผลิตภัณฑ์ Style Elevate เป็นกรณีศึกษาในการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน เพื่อที่จะลดระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อ เนื่องจาก

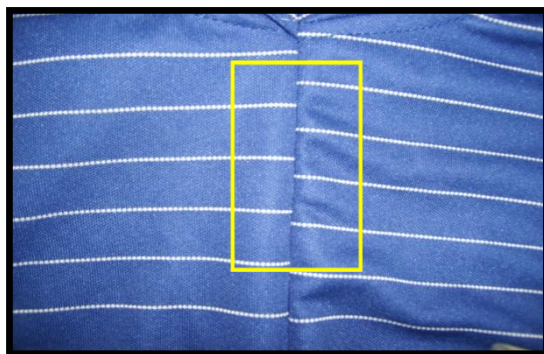
ผลิตภัณฑ์ Style Elevate มีปริมาณการผลิตสูง เป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท และถือเป็นลูกค้าที่มีความสำคัญมาก อีกทั้งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีการผลิตบ่อย ทำให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูลและยังมีสัดส่วนของเสียมากที่สุดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ผ้าลายรีวทั้งหมดดังภาพที่ 1.7 และหากคิดเฉพาะผลิตภัณฑ์ Style Elevate จะพบว่ามีของเสียเกิดขึ้นสูงถึง 11.91% ของยอดการผลิตผลิตภัณฑ์ Style Elevate ทั้งหมด



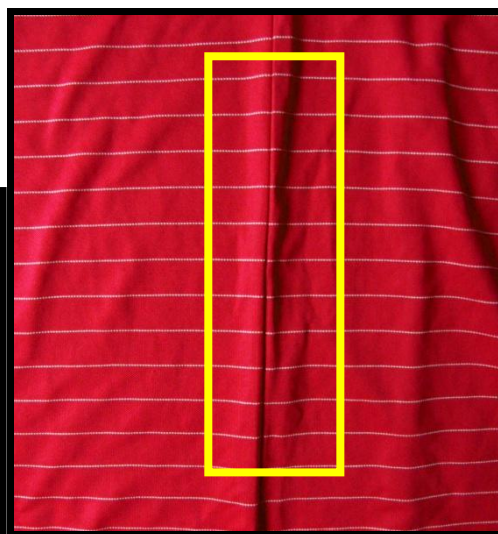
ภาพที่ 1.7 จำนวนของเสียประเภทลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันของผลิตภัณฑ์ผ้าลายรีว

โดยปัญหาลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อ Style Elevate ไม่ตรงกันดูได้จากที่ตะเข็บข้างของตัวเสื้อ ลายรีวของขึ้นหน้าและขึ้นหลังเมื่อเย็บประกบกันแล้วมีลักษณะไม่ตรงกัน ดังภาพที่ 1.8 สามารถเปรียบเทียบได้กับภาพที่ 1.9 ซึ่งเป็นลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จัดเป็นของดี





ภาพที่ 1.8 ลักษณะของลายริ้วไม่ตรงกัน



ภาพที่ 1.9 ลักษณะของลายริ้วตรงกัน

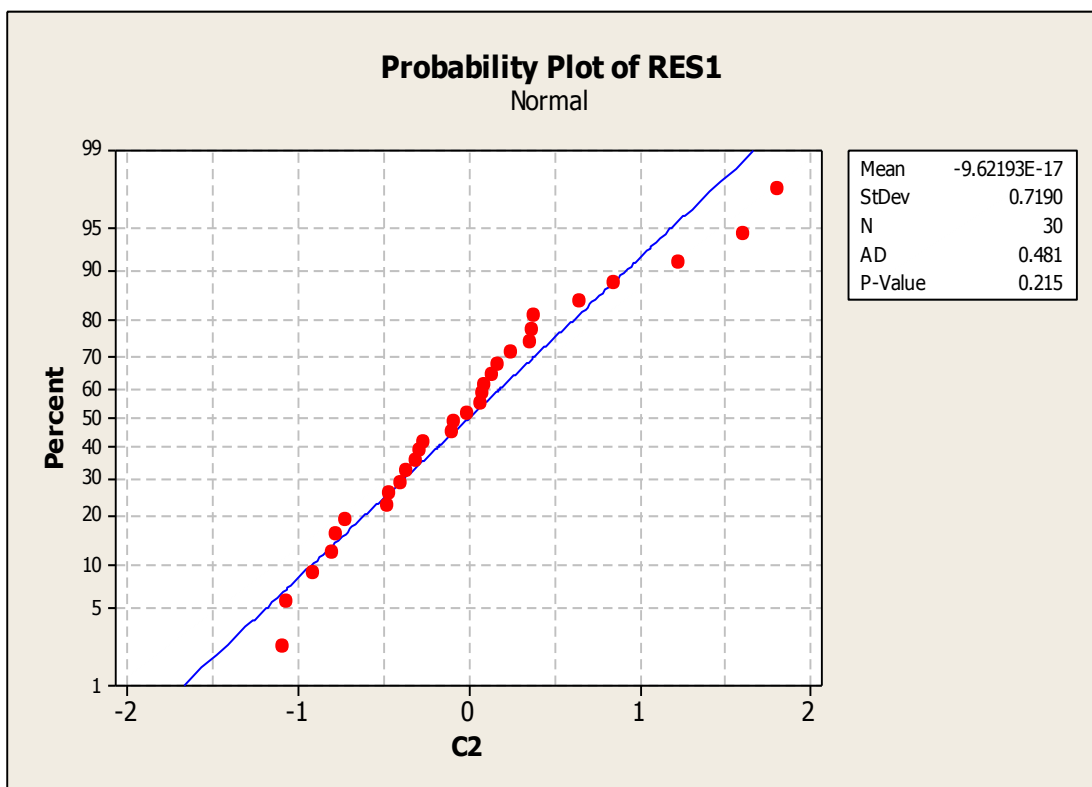
วิธีการทดสอบ Normality เป็นการทดสอบว่าข้อมูลที่เก็บตัวอย่างมานั้นมีการกระจายแบบปกติหรือไม่ โดยจะใช้โปรแกรม Minitab เข้าช่วยในการวิเคราะห์ทางสถิติ จะให้ค่า P-Value ซึ่งเป็นการสรุปผลการทดสอบสมมติฐานที่ว่า

$H_0$  : ข้อมูลเป็นการกระจายแบบปกติ

$H_1$  : ข้อมูลไม่เป็นการกระจายแบบปกติ

ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ( $\alpha = 0.05$ )

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อของผลิตภัณฑ์ Style Elevate พบว่า ข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ เนื่องจากผลการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูล (Normality Test) มีค่า P-Value มากกว่า 0.05 นั่นคือ ข้อมูลเป็นการกระจายแบบปกติ ดังภาพที่ 1.10



ภาพที่ 1.10 ผลการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูลค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ  
ของผลิตภัณฑ์ Style Elevate

#### 1.4 วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบข้อกำหนดสำหรับป้องกันการเกิดของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน

#### 1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะปัญหาลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันของผลิตภัณฑ์เสื้อลายริ้วที่มีเนื้อผ้าเป็น POLYESTER 100% ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการตัดเท่านั้น
2. ในการปฐุผ้าลายริ้วนั้น จำนวนชั้นในการปฐุในแต่ละครั้งจะไม่เกิน 60 ชั้น
3. ดัชนีที่ใช้วัดในการศึกษาครั้งนี้
  - ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อลดลง
  - % ของเสียลดลง

4. การออกแบบข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้ว ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เพื่อแก้ไขปัญหาในระยะห่างของลายริ้วของผ้าตะเข็บข้างตัวเสื้อ ทั้งนี้ ในขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) จะกล่าวถึงวิธีการรีดแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ในการปักล้อยริ้วของผ้ารวมอยู่ด้วย

### 1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาสภาพทั่วไปการดำเนินงานในปัจจุบันในโรงงานกรณีศึกษา
  - ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตของแผนกตัด
  - เก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของแผนกตัด
  - กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตการทดลอง
3. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน โดยใช้ผังก้างปลาในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปัญหา ได้แก่ วิธีการรีดแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ในการปักล้อยริ้วของผ้า
4. หาแนวทางแก้ไขโดยการทำการทดลองหาความสัมพันธ์ต่างๆของวิธีการรีดแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล้อยริ้วของผ้า เพื่อนำมาใช้ในการสร้างขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการตัดที่ส่งผลให้ของเสียลดลง
5. สร้างข้อกำหนดที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการตัดผ้าลายริ้ว ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)
6. นำขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ไปทดลองใช้ในการผลิตจริงของโรงงานกรณีศึกษา
7. ทำการประเมินผล โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังจากการใช้ข้อกำหนดกระบวนการตัดผ้าลายริ้ว
8. สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน
2. เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการปฏิบัติงาน
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาคุณภาพในการตัดผ้าของผลิตภัณฑ์เสื้อลายริ้ว Style อื่นๆต่อไป

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไบบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีต่างๆที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นทฤษฎีหลักได้แก่ หลักการเบื้องต้นในการทำงานของแผนกตัดในอุตสาหกรรมผลิตเสื้อสำเร็จรูป Single-Minute Exchange of Die (SMED) รวมถึง Operation Characteristic Curve วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) และการศึกษาเวลา

#### 2.1 หลักการเบื้องต้นในการทำงานของแผนกตัดในอุตสาหกรรมผลิตเสื้อสำเร็จรูป

การทำงานของแผนกตัดนั้นจัดเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการผลิตเสื้อสำเร็จรูป ซึ่งจะส่งผลไปถึงกำไรหรือขาดทุนของโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป การทำงานของแผนกตัดจะเน้นการจัดการงานในแผนกตัดให้มีประสิทธิภาพ เพื่อส่งผลให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในการทำงาน

##### 2.1.1 ความสำคัญของการวางแผนแผนกตัด

ในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปทุกแผนกจะต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันจึงจะทำงานออกมาดีมีประสิทธิภาพ ในกระบวนการผลิต แผนกตัดเป็นแผนกที่มีความสำคัญมากที่สุดที่มีโอกาสจะเสียหายหรือเกิดความผิดพลาด หากมีการวางแผนที่ไม่ดี ตัดตัดมากครั้ง ใช้ผ้ามาก เนื้อผ้าหายของผ้ามากเกินความจำเป็น เสียเวลา และแรงงาน ทำให้ต้นทุนของแผนกตัดสูง เงินกำไรที่จะได้อาจสูญหายไปเป็นเศษผ้า ซึ่งได้แก่ ช่องว่างของการวางแบบตัด การเผื่อชั้นผ้าระหว่างม้วนมากเกินไป ตัดผ้าหัวท้ายทิ้งมากเกินไป สิ่งเหล่านี้หากไม่มีการวางแผนการควบคุมอย่างดีจะทำให้การใช้ทรัพยากรสูญเปล่า เงินที่คืนมาในรูปของกำไรก็จะหมดไป ดังนั้นในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป แผนกตัดจึงเป็นแผนกที่จะต้องควบคุมการใช้วัสดุเป็นอย่างมาก

การควบคุมการทำงานให้แผนกตัดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนการผลิตล่วงหน้า
2. ทุกคนต้องรู้จักบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง
3. ต้องพัฒนาเทคนิคการควบคุม
4. ผู้นำต้องสนับสนุนงานของแผนกตัด
5. สรุปผลรายงานเป็นรูปเล่ม
6. นำผลไปปรับปรุงแก้ไข

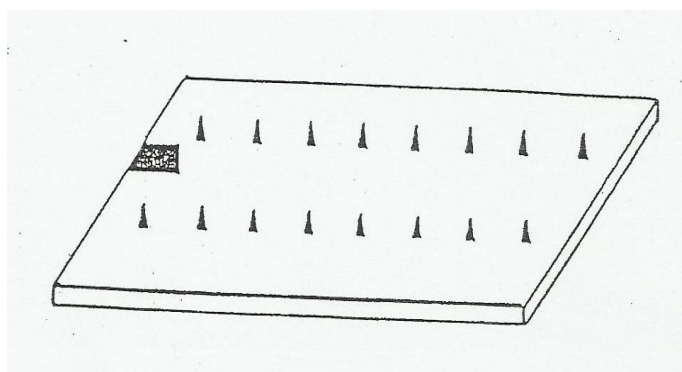
### 2.1.2 การปูผ้า (Spreading)

การปูผ้า คือ การนำผ้าที่จะตัดมาปูทับซ้อนกันให้มีความสูงพอเหมาะกับเครื่องตัดผ้า ซึ่งในการปูผ้าพื้น มีปัจจัยที่ควบคุมคุณภาพของการปูผ้าดังนี้

1. ความกว้าง ความยาวของผ้า
2. ลักษณะของผ้าต้องทอเรียบสม่ำเสมอ
3. เกรนผ้าต้องตรงไม่เฉียง
4. การปูผ้าต้องถูกต้องแน่นอน ป้องกันการสูญเสียวัสดุ
5. การปูผ้าต้องคำนึงถึงความประหยัด
6. ความเรียบตึงของการปูผ้า
7. ไฟฟ้าสถิต

ผ้าที่จะนำมาปูเส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนต้องขัดทอกันเป็นมุมฉาก หากขัดกันไม่เป็นมุมฉากจะทำให้ผ้าเกรนเฉียง เกิดปัญหาในการตัดเย็บ โดยเฉพาะผ้าที่ด้ายพุ่งและด้ายยืนต่างสีนำมาทอได้ ลวดลาย ผ่าตา ผ่าทาง หากทอออกมาแล้วความกว้าง ความยาว ลายไม่สม่ำเสมอจะเกิดปัญหาในการปูผ้าอาจต้องใช้เทคนิคในการตัดแบบผ้าให้ใหญ่แล้วนำมาปูใหม่โดยยึดรั้วริมผ้าด้วยเข็มหมุด เพื่อให้ลายตรงกันแล้วจึงวางแบบตัดใหม่อีกครั้ง โดยปกติผ้าที่เกิดปัญหามากในการปู คือ ผ่าตา ดังนั้นในการปูผ้าแต่ละครั้งจึงต้องมีการวางแผนประสานงานระหว่างงานวางแบบตัดงานปูผ้า งานตัด และงานเย็บ โดยเฉพาะงานการวางแบบจะต้องตรวจสอบลักษณะของผ้าที่จะตัดว่ามีรายละเอียดอะไรบ้าง เช่น เป็นผ้าใช้ได้ 2 ด้าน ผ่าทาง ผ่าชน ผ่าลายตามกัน หรือลายสลับไปมาได้ จึงจะวางแบบตัดได้ถูกต้องตามลักษณะของผ้า

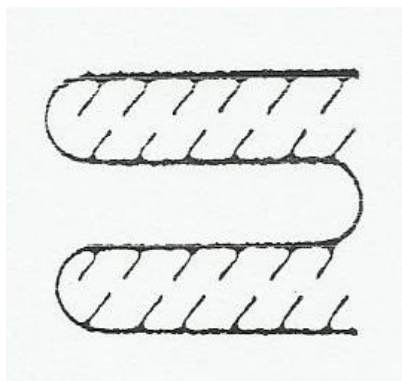
กระดานเข็มสำหรับปูผ้าลาย เพื่อตั้งให้ลายของผ้าแต่ละชั้นตรงกัน โดยใช้เทปปะบนกระดานเข็มเพื่อหาแนวต่อของลาย ซึ่งเข็มของกระดานสามารถปรับตามความกว้างของลายผ้าได้ ภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระดานเข็มสำหรับปูผ้าลาย (Yuen Chiu, 2541)

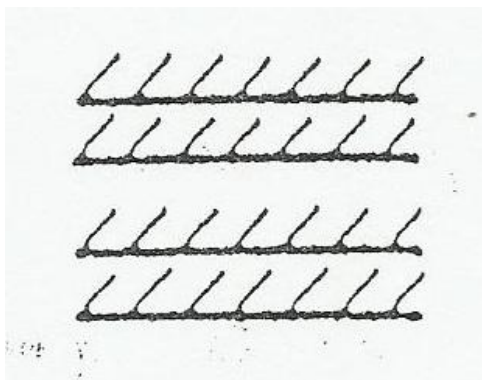
เทคนิคการปูผ้า การปูผ้าแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผ้า เนื้อผ้า ผ้าสัมผัส ลวดลายเป็นตัวกำหนดการปูผ้า ซึ่งในการปูผ้าสำหรับตัดมีเทคนิคการปู 6 วิธี คือ

- Face to Face เป็นการปูผ้าทบกลับไปมา เหมาะกับผ้าทางธรรมดา สีพื้น ดังภาพที่ 2.2



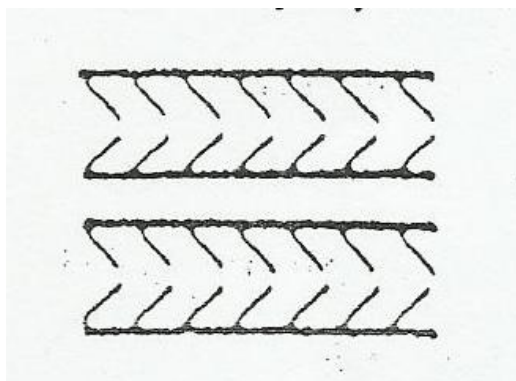
ภาพที่ 2.2 วิธีการปูผ้าแบบ Face to Face (Yuen Chiu, 2541)

- Face up เป็นการปูผ้าไปในทางเดียวกัน ใช้กับผ้าที่มีลวดลายตามกันแบบ One-Way ดังภาพที่ 2.3



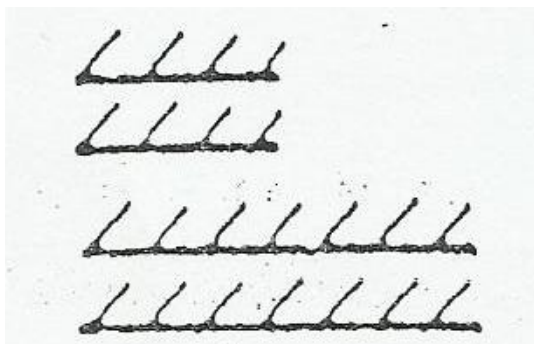
ภาพที่ 2.3 วิธีการปูผ้าแบบ Face up (Yuen Chiu, 2541)

- Nap เอาผ้าด้านถูกประกบกันเป็นคู่ใช้ปูผ้าขนสัตว์ ดังภาพที่ 2.4



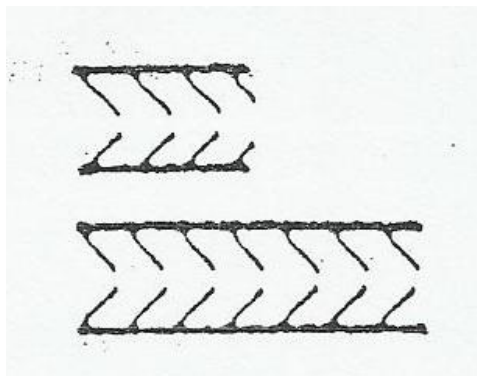
ภาพที่ 2.4 วิธีการปูผ้าแบบ Nap (Yuen Chiu, 2541)

- Step up ลายไปทิศทางเดียวกัน One-Way แต่เป็นการปูผ้าลดหลั่นกันเหมือนขั้นบันได  
ดังภาพที่ 2.5



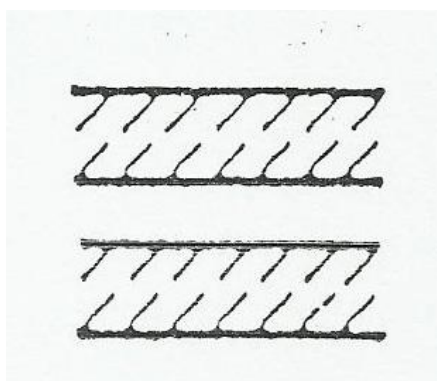
ภาพที่ 2.5 วิธีการปูผ้าแบบ Step up (Yuen Chiu, 2541)

- Face to Face Step Lay เอาผ้าด้านประกบคู่ ลดหลั่นกันเหมือนขั้นบันได ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 วิธีการปูผ้าแบบ Face to Face Step Lay (Yuen Chiu, 2541)

- Face to Face and Cut เอาด้านถูกประกบกันเป็นคู่แต่ต้องไปทางเดียวกันใช้กับการปู  
ผ้าลายน้ำหรือผ้าขนกำมะหยี่ ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 วิธีการปูผ้าแบบ Face to Face and Cut (Yuen Chiu, 2541)



### 2.1.3 หลักการปูผ้าตัดควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- ตรวจสอบคุณลักษณะผ้า ได้แก่ ลวดลาย ความเรียบของหน้าผ้า ความกว้างความยาวของผ้า ชนิดของเส้นใย

- เลือกเทคนิคการปูผ้าให้เหมาะกับผ้า

- หาตำแหน่งของรอยต่อของม้วนผ้าบนโต๊ะปูผ้า โดยดูจากแบบตัด (Marker) ไว้

2-3 แห่ง ระยะซ้อนกันของผ้าอย่าให้กว้างมากจะสูญเสียผ้า ทำเครื่องหมายด้วยชอล์คเปียกน้ำไว้ทั้ง 2 ข้างของโต๊ะปูผ้า

- ปูกระดาษวางบนโต๊ะปูก่อนลงมือปูผ้าชั้นที่ 1 เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างโต๊ะกับผ้าจะทำให้เครื่องตัดทำงานสะดวกขึ้น

- เลือกใช้ Cut Plan ที่ดีที่สุด และประหยัดวัสดุที่สุด

- ถ้าหัวม้วนผ้ายับ สกปรก ควรตัดออก (ผ้าชั้นที่ 1 ถ้าเป็นผ้าเย็บใช้สก๊อตเทปปิดกันเคลื่อนที่)

- ชิดเส้นเนื้อผ้าท้ายของโต๊ะยาวกว่า Marker ข้างละ 0.5 นิ้ว

- ปูผ้าทุกชั้นต้องเรียบตึงไม่หย่อน

- ดูแลริมผ้าข้างใดข้างหนึ่งให้เรียบสม่ำเสมอ ปกติรอบนอกของ Marker จะเล็กกว่าหน้าผ้าข้างละ 0.5 นิ้ว

- จุดบันทึกรอยต่อของผ้าแต่ละม้วน จำนวนหลายของทุกม้วน วัดเศษผ้าที่เหลือของผ้าแต่ละม้วน พร้อมทั้งเขียนใบกำกับเศษผ้าที่เหลือเพื่อใช้เป็นผ้าตัดเสริม

- ใช้กระดาษขาวปูชั้นกลางระหว่างม้วน เพื่อความสะดวกในการแยกมัดงาน

- ปูผ้าจนครบตามที่ Cut Plan กำหนด ปูทับชั้นบนสุดด้วย Marker ใช้เหล็กทับหรือที่หนีบผ้าไม่ให้เคลื่อน

### 2.1.4 ข้อควรระวังในการปูผ้า

- การปูผ้าจะต้องรักษาหน้าผ้าให้เสมอไว้ด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อใช้เป็นหลักในการวาง Marker บนผ้าที่จะปู

- จะต้องคลี่ผ้าออกจากพับทิ้งไว้ 4-12 ชั่วโมงก่อนที่จะนำผ้ามาปู หากไม่มีการคลี่ผ้าออกมาพักทิ้งไว้จะทำให้ผ้าเกิดการหดตัว เมื่อนำไปทำการปูแล้วทำให้ผ้าสั้นกว่า Marker

- ผ้าที่เลือกเทคนิคการปูผ้า และเครื่องปูผ้าผิดจะทำให้เกิดปัญหาในการวางแบบตัดและการตัด เช่นความตึง หย่อนของการปูผ้า

- ถ้าริมผ้าคดโค้งจะทำให้ความกว้างของหน้าผ้าแคบไป สร้างปัญหาในการวาง Marker

- ริมผ้าตั้งเนื่องจากการทอให้ปากริมผ้าเป็นระยะเพื่อให้ผ้าแบนราบกับโต๊ะ กรณีนี้ต้องบันทึกรายงานผลการตัด

- ไม่ต้องทำเครื่องหมายรอยต่อของม้วนผ้าซ้อนกันมากจะเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ

- การปูผ้าใยสังเคราะห์จะเกิดไฟฟ้าสถิต ผ้าตั้งดูตักกันต้องใช้ความระมัดระวัง

- การปูผ้าตาหรือผ้าทางต้องใช้ความระมัดระวัง อาจใช้ Needle Table ยึดลายให้ตรงกัน หรือตรวจสอบลายด้วยเครื่อง Laser Light

- ความต่างของสีผ้า ควรตรวจสอบสีของผีก่อนหรือแก้ไขด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสี

- การปูผ้าที่ไม่พอดีกับ Marker ผ่าลายตามกัน ผ้าที่ต่างสีกันไม่สามารถปูผ้าแบบ Face To Face ได้ จะต้องปูแบบ Face Up

- การปูผ้าที่สูงและต่ำเกินไปไม่สัมพันธ์กับเครื่องตัด จะมีผลต่อคุณภาพของการตัดผ้า

- ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของผ้ากับจำนวนชั้นปูผ้าต้องไม่เกินจำนวนที่กำหนด โดยแบ่งตามชนิดของเนื้อผ้า ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 จำนวนชั้นปูผ้าต้องไม่เกินที่กำหนด

ชนิดของผ้า	จำนวนชั้น
ไนลอน, ทาฟเฟตา	144
บรอดโคลิท	240
โพลีเอสเตอร์, ฝ้าย, เจอร์ซี, กาบาคีน	120
ขนสัตว์	48
ปอปลิน, คอร์ดูลอย	72
เดนิม -14 OZ	60

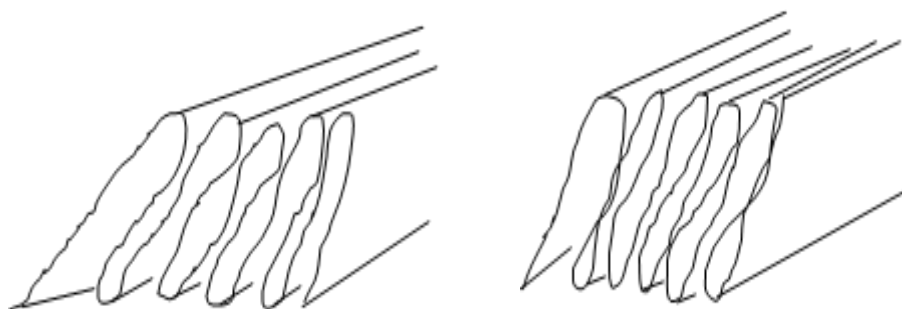
#### 2.1.5 การเตรียมการก่อนการปูผ้า

การปูผ้าถือเป็นหัวใจสำคัญของแผนกตัด ที่จะทำให้เกิดการสูญเสียผ้ามากหรือน้อย โดยจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนของการขาย และการผลิต ฉะนั้นจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องใช้พนักงานปู

ผ้าที่มีความชำนาญ เข้าใจงาน และพร้อมที่จะปฏิบัติตามที่แผนกวางแผนการใช้ผ้ากำหนดมาให้ อย่างเคร่งครัด

การปูผ้ายึดโดยทั่วไปจะต้องการคลายผ้าจากถุงพับผ้า เพื่อเป็นการพักผ้าเพื่อให้ผ้าคืนตัว จากการหดหรือยืดตัวของผ้าที่แพ็คมาในถุงพับผ้า (Relax)

- โดยปกติแล้ว หลังจากที Store รับผ้า และตรวจเสร็จแล้ว จะต้องทำการคลายผ้าทุกๆ พับ เพื่อเตรียมให้แผนกตัดทำงานยิ่งหลายวันยิ่งดี
- เบิกผ้าที่จะทำการปูมาล่วงหน้า นำผ้าที่เบิกมาได้ นั้นมาทำการวางเรียงที่ท้ายหรือบน โต๊ะปู โดยอย่าให้ทับกัน และคลายทิ้งไว้ประมาณ 4 ชม. เป็นอย่างน้อย หรือจะให้ดีก็ ควรคลายทิ้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 ลักษณะการคลายผ้าจากถุงพับผ้า (พิเศษภู)

- เมื่อคลายผ้าครบตามเวลาแล้วก็เอามาทำการปูที่โต๊ะพับ
- การปูทำโดยเอาผ้ามาไว้ในมือประมาณเท่ากับความยาวของมาร์คที่ปู
- ระหว่างที่นำไปท้ายโต๊ะต้องโรยไปเรื่อยๆ จนสุดโต๊ะ
- การทำผ้าให้เรียบห้ามใช้ไม้ลูบให้เรียบ เราใช้วิธีตีผ้าเบาๆ ให้ผ้าจมลงไป

#### 2.1.6 ข้อควรระวังในการตัดผ้า

1. การตัดผ้าต้องมีทักษะและความรับผิดชอบต่อคุณภาพงานตัด
2. การปูผ้าแบบชั้นบันไดให้ใช้เครื่องตัดใบมีดตรงตัดออกเป็นส่วนๆ ก่อน แล้วจึง ตัดขึ้นส่วนของแพทเทิร์น
3. การทำเครื่องหมายปากตามตะเข็บควรใช้เครื่อง Notches แต่ก็สามารถใช้ เครื่องตัดใบมีดตรงได้เช่นกัน แต่ต้องระวังอย่าให้ลึกลงเกินไป
4. การใช้เครื่องเจาะรู (Drill Mark) เวลาเจาะเข็มต้องตั้งฉากกับพื้น
5. การเจาะรูบนผ้ายึดต้องระวังให้มาก

6. เครื่องตัดผ้าที่ตัดผ้าใยสังเคราะห์จะมีเส้นใยผ้าละลายติดที่ใบมีด ให้ใช้ Silicon Spay ฉีดที่ใบมีดก็จะช่วยแก้ปัญหาได้
7. ผ้าจะลွ่ยมากถ้าใช้ใบมีดไม่คม
8. การตัดที่มีแนวหักมุม ถ้าเครื่องตัดใบมีดตรงและเครื่องตัดใบมีดกลมจะต้องอาศัยความชำนาญมาก
9. การตัดผ้าต้องเที่ยงตรง แน่นอน ไม่พลาด

## 2.2 การออกแบบการทดลอง

2.2.1 ขั้นตอนในการออกแบบการทดลอง (Montgomery, 2001) ได้สรุปลำดับขั้นตอนในการออกแบบการทดลองไว้ดังนี้

- การระบุปัญหา (Recognition of and Statement of the problem) ในการที่จะบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนั้นๆ จำเป็นที่จะต้องทราบปัญหาที่แท้จริงก่อน จึงจะสามารถดำเนินการเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขปัญหานั้นให้ตรงจุดได้

- การเลือกปัจจัย ระดับ และขอบเขต (Choice of Factors and Levels) เป็นการใช้หลักการทางทฤษฎีหรือประสบการณ์มาประยุกต์เพื่อช่วยในการระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดระดับปัจจัย และขอบเขต ในหลักการได้กล่าวไว้ว่า หากต้องการคัดกรองปัจจัยในเบื้องต้น การกำหนดระดับปัจจัยนั้นควรมีขอบเขตที่กว้างและมีจำนวนช่วงน้อย เพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและตัวแปรตอบสนอง จากนั้นเมื่อต้องการหาค่าที่ดีที่สุดจึงค่อยกำหนดขอบเขตให้แคบลง แบ่งได้ดังนี้

- แบบกำหนดตายตัว (Fixed Levels) กำหนดระดับปัจจัยได้แน่นอน
- แบบสุ่ม (Random Levels) ไม่สามารถกำหนดค่าระดับปัจจัยได้แน่นอน
- แบบผสม (Mixed Levels) เป็นการผสมระดับปัจจัยระหว่างแบบกำหนด

ตายตัวและแบบสุ่ม

- เลือกตัวแปรตอบสนอง (Choice of Response Variable) ตัวแปรตอบสนอง คือ ค่าตัวแปรตามที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยนำเข้า โดยในการวัดค่าตัวแปรตอบสนองจะเป็นค่าเฉลี่ยหรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการทดลองหนึ่งจะมีมากกว่า 1 ตัวแปรตอบสนองได้ ซึ่งในการวิจัยควรมีการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis) แสดงความถูกต้องและความแม่นยำของระบบการวัดด้วย

- เลือกการออกแบบการทดลอง (Choice of Experiment Design) ควรเลือกลักษณะการออกแบบการทดลองให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์งานวิจัยเป็นหลัก จำนวนปัจจัยนำเข้า

ข้อจำกัดต่างๆ เช่น เวลา ต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการทำการทดลอง สำหรับหารเลือกการออกแบบการทดลองเกี่ยวข้องกับกำหนัดจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้ การทำซ้ำ (Replication) การสุ่มลำดับ (Randomization) และการบล็อก (Blocking)

- เลือกรูปแบบการทดลอง (Performing the Experiment) ดำเนินการทดลองตามหลักการที่ได้ออกแบบไว้ให้ถูกต้อง หากเกิดความผิดพลาด ผลการทดลองและการวิเคราะห์อาจเกิดความคลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้อง

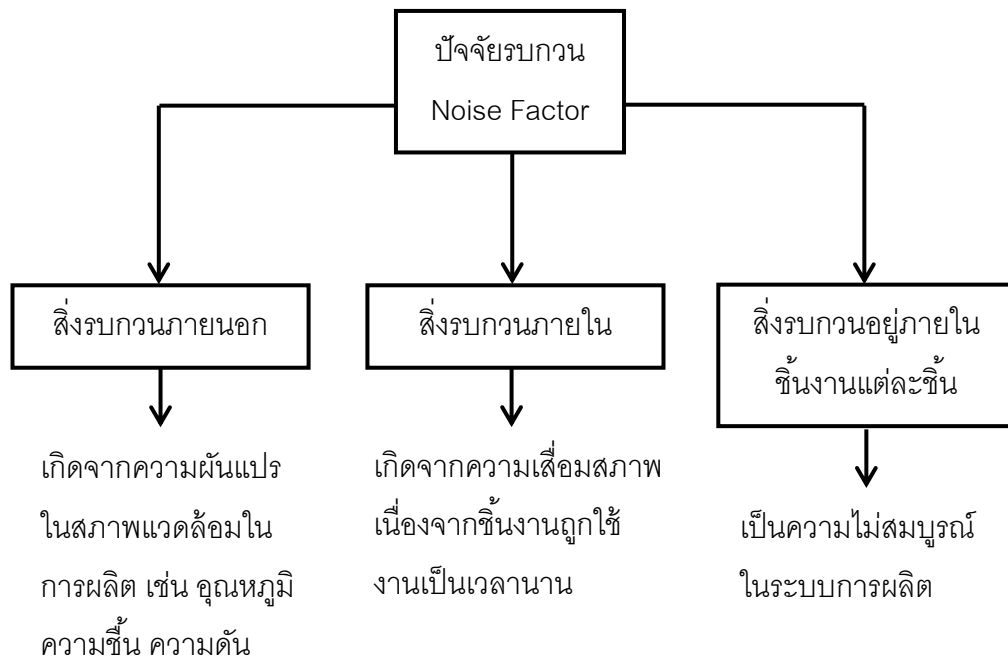
- การวิเคราะห์ข้อมูล (Statistical Analysis of Data) เป็นการนำเอาหลักการทางสถิติมาวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ผลมีความน่าเชื่อถือ จากนั้นพิจารณาว่าผลการวิเคราะห์สามารถบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งในปัจจุบันมีโปรแกรมซอฟต์แวร์ทางสถิติมากมาย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และตีความจากข้อมูลการทดลอง

- สรุปผลการทดลองและเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations) ส่วนนี้จะเป็นการสรุปผลการทดลอง ซึ่งอาจแสดงในรูปแบบของกราฟ ตาราง หรือแผนภูมิ นอกจากนี้ควรมีการทดสอบเพื่อยืนยันผลการทดลองที่ได้มา รวมถึงให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น

### 2.2.2 การควบคุมปัจจัยรบกวน

การทดลองใดๆจะมีปัจจัยรบกวนหรือปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบเล็กน้อยต่อลักษณะคุณภาพ โดยปกติจะไม่สามารถควบคุมได้ เนื่องจากขีดจำกัดทางกายภาพและความเข้าใจทางเทคโนโลยี

ปัจจัยควบคุมจะถูกปรับตั้งโดยผู้ผลิตซึ่งลูกค้าไม่สามารถเปลี่ยนได้ ส่วนปัจจัยรบกวนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 แผนผังปัจจัยรบกวนในการทดลอง

### 2.2.3 การตรวจสอบการกระจายว่าเป็นแบบการแจกแจงปกติ (Normal distribution)

ในการออกแบบการทดลองส่วนใหญ่มักจะตั้งสมมติฐานในการวิเคราะห์จากการที่ให้ตัวแปรตอบสนองมีการกระจายแลดปกติ (Normal distribution) ใช้การวิเคราะห์ส่วนตกค้าง (Residual Analysis) เพื่อวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อน ( $\epsilon$ ) มีการกระจายแบบปกติหรือไม่ คือ มีการแจกแจงแบบ  $\epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$  และการสร้าง Normal Probability Plot ของส่วนตกค้างหากการแจกแจงของความผิดพลาดนั้นเป็นแบบปกติ ลักษณะกราฟจะเป็นเส้นตรง โดยในงานวิจัยนี้จะใช้หลักการทดสอบแบบ Anderson-Darling และพิจารณาจากค่า P-Value เป็นหลัก ถ้าหากค่า P-Value มากกว่าค่านัยสำคัญ ( $\alpha = 0.05$ ) ที่กำหนดไว้ แสดงว่า  $\epsilon_{ij}$  มีการกระจายเป็นแบบแจกแจงปกติ จำนวนข้อมูลทดลองเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์และสรุปผล แต่หากค่า P-Value น้อยกว่าค่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ แสดงว่า  $\epsilon_{ij}$  มีการกระจายเป็นแบบแจกแจงปกติ ซึ่งหมายถึงจำนวนข้อมูลไม่เพียงพอที่จะสรุปผล

## 2.3 Single-Minute Exchange of Die

SMED ย่อมาจากคำว่า Single-Minute Exchange of Die โดยระบบ SMED เป็นทฤษฎีและชุดเทคนิคที่ช่วยให้สามารถดำเนินการติดตั้งและปรับเปลี่ยนเครื่องจักรได้ภายใน 10 นาที หรือพุดง่าย ๆ ก็คือ จำนวนนาทีที่เป็นตัวเลขหลักเดียว นั่นเอง เมื่อแรกเริ่ม SMED ได้รับการพัฒนาเพื่อปรับปรุงการติดตั้งแท่นแม่พิมพ์และเครื่องมือของเครื่องจักร แต่ทว่าหลักการพื้นฐานของ SMED สามารถนำไปใช้กับการปรับเปลี่ยนประเภทการทำงานได้กับกระบวนการทุกประเภท

### 2.3.1 การปฏิบัติการติดตั้งเครื่องจักร

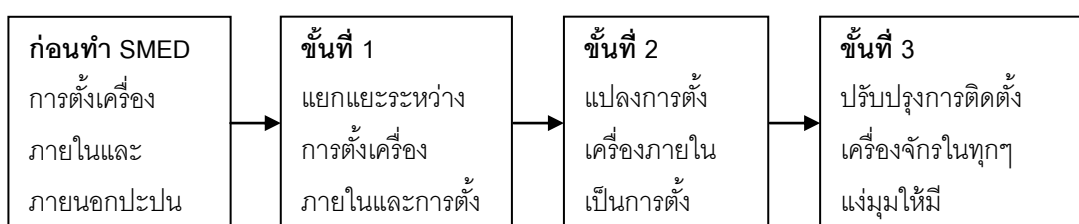
การปฏิบัติการติดตั้งเครื่องจักร (Setup Operation หรือจะเรียกแค่ Setup ก็ได้) คือ การทำการจัดเตรียมหรือการดำเนินการหลังจากการปรับแต่งที่ถูกดำเนินการก่อนและดำเนินการทันทีหลังการผลิตในแต่ละชุดแล้ว

การปฏิบัติการติดตั้งเครื่องจักรนั้นสามารถแบ่งได้ดังนี้

- การตั้งเครื่องภายใน (Internal Setup) : การติดตั้งเครื่องจักรแบบที่สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรต้องหยุดทำงานเพียงเท่านั้น เช่น จะใส่แม่พิมพ์ลงในแท่นพิมพ์ได้ก็เฉพาะเมื่อเครื่องพิมพ์หยุดทำงานเท่านั้น
- การตั้งเครื่องภายนอก (External Setup) : การติดตั้งเครื่องจักรแบบที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังคงทำงานอยู่ เช่น สามารถรวบรวมและจัดเตรียมสลักเกลียว (Bolt) ที่จะเอาไว้ยึดแม่พิมพ์เข้าชุดได้ในขณะที่เครื่องพิมพ์กำลังทำงานอยู่

### 2.3.2 ขั้นตอนในการทำ SMED

ขั้นตอนในการทำ SMED สามารถสรุปมาเป็นแผนผังได้ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แผนผังขั้นตอน SMED

## 2.4 OC Curve (Operation Characteristic Curve)

Operation Characteristic Curve เป็นการพล็อตความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภท 2 (Type II Error) ของการทดสอบทางสถิติสำหรับขนาดตัวอย่างเฉพาะเทียบกับพารามิเตอร์ที่สะท้อนให้เห็นว่าสมมติฐานหลักที่ตั้งไว้นั้นเป็นเท็จ โดยสามารถนำไปเป็นแนวทางในการเลือกจำนวนการทดลองซ้ำหรือเรพลิเคตได้

อันดับแรกจะต้องพิจารณาความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภท 2 ของแบบจำลองที่มีผลคงที่ สำหรับกรณีที่ใช้น้ำหนักของตัวอย่างต่อทรีทเมนต์จะได้ว่า

$$\begin{aligned}\beta &= 1 - P\{\text{Reject } H_0 \mid H_0 \text{ is false}\} \\ &= 1 - P\{F_0 > F_{\alpha, a-1, N-a} \mid H_0 \text{ is false}\}\end{aligned}$$

เพื่อที่จะหาค่าความน่าจะเป็นนั้น จำเป็นต้องทราบถึงการแจกแจงของการทดสอบทางสถิติ  $F_0$  ถ้าสมมติฐานหลักเป็นเท็จ สามารถระบุได้ว่า ถ้า  $H_0$  เป็นเท็จ ดังนั้นสถิติ  $F_0 = MS_{Treatment}/MS_E$  จะเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบ Noncentral  $F$  โดยมี Degree of Freedom เท่ากับ  $a - 1$  และ  $N - a$  และมีพารามิเตอร์ของความไม่ตรงศูนย์กลาง (Noncentrality) คือ  $\delta$  ซึ่งถ้า  $\delta = 0$  แล้ว การแจกแจงแบบ Noncentral  $F$  จะกลายเป็นการแจกแจงแบบ Central  $F$

OC Curve จะพล็อตระหว่างความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดประเภท 2 ( $\beta$ ) กับพารามิเตอร์  $\Phi$  โดยที่

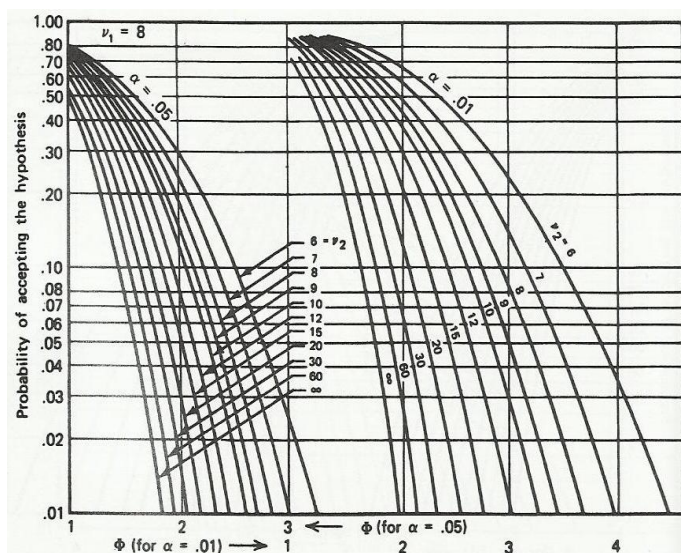
$$\Phi^2 = \frac{n \sum_{i=1}^a \tau_i^2}{a\sigma^2}$$

โดยที่ปริมาณ  $\Phi^2$  จะเกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์ของความไม่ตรงศูนย์กลาง  $\delta$  โดยส่วนโค้งนี้สำหรับ  $\alpha = 0.05$  และ  $\alpha = 0.01$  และช่วงของ Degree of Freedom สำหรับทั้งตัวตั้งและตัวหาร

ในการใช้ OC จะต้องระบุพารามิเตอร์  $\Phi$  ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำได้ยากในทางปฏิบัติ วิธีหนึ่งที่ใช้ในการหา  $\Phi$  คือ ให้เลือกค่าจริงของค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ที่เราต้องการสำหรับที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักด้วยความน่าจะเป็นที่มีค่าสูง ด้วยเหตุนี้ ถ้า  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_a$  เป็นค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ตามที่ระบุไว้ ทำให้หาค่า  $\tau_i$  โดยที่  $\tau_i = \mu_i - \bar{\mu}$  ซึ่ง  $\bar{\mu} = \left(\frac{1}{a}\right) \sum_{i=1}^a \mu_i$  เป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์ และยังคงต้องประมาณค่าของ  $\sigma^2$  อีกด้วย ซึ่งบางครั้งค่าจะมาจากประสบการณ์การทดลองที่ผ่านมาหรือการประมาณอย่างมีเหตุผล เมื่อไม่แน่ใจเกี่ยวกับค่าของ



$\sigma^2$  ควรหาขนาดตัวอย่างที่สามารถใช้ได้กับช่วงที่น่าจะเป็นไปได้ของ  $\sigma^2$  เพื่อศึกษาผลกระทบของพารามิเตอร์นี้ตามขนาดตัวอย่างที่ต้องการก่อนจะถึงการเลือกครั้งสุดท้าย ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 Operation Characteristic Curve (Montgomery, 2001)

## 2.5 คิวซีสตอรี

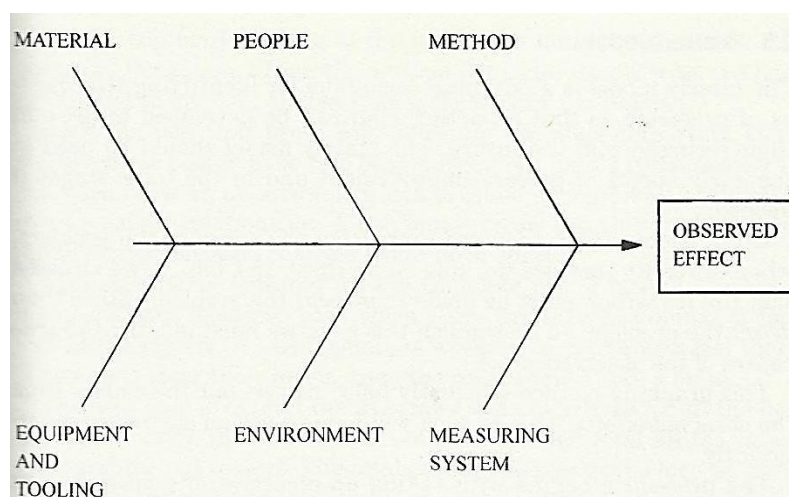
ในการดำเนินงานวิจัยนี้จะยึดหลักตามแนวทางและการแก้ปัญหาแบบคิวซีสตอรี (QC Story) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อปัญหา เป็นการคัดเลือกหัวข้อโดยระบุปัญหา
2. การสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบันและตั้งเป้าหมาย เป็นการทำความเข้าใจในสถานการณ์ของปัญหาและตั้งเป้าหมายโดยการเป็นข้อมูล เลือกคุณลักษณะเฉพาะที่จะแก้ไขปัญหา และตั้งเป้าหมายการดำเนินงานวิจัย
3. การวางแผนแก้ไข เป็นการวางแผนกิจกรรมที่จะทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้สามารถลุล่วงสำเร็จได้
4. การวิเคราะห์สาเหตุ เป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยการตรวจสอบค่าต่างๆ ของคุณลักษณะที่เป็นปัญหาในกระบวนการผลิต เขียนรายละเอียดและสาเหตุต่างๆ ที่คาดว่าจะจะเป็นสาเหตุของปัญหา
5. การกำหนดมาตรการตอบโต้และปฏิบัติ เป็นการพิจารณาและนำมาตราการตอบโต้ในการแก้ปัญหาไปปฏิบัติ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

6. การติดตามผล เป็นการประเมินผลการแก้ปัญหาโดยการประเมินประสิทธิผลของมาตรการตอบโต้ปัญหา จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลที่ได้กับเป้าหมายที่ตั้งไว้
7. การทำให้เป็นมาตรฐาน เป็นการจัดทำเป็นมาตรฐานปฏิบัติ และจัดตั้งการควบคุม โดยจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานใหม่ และทบทวนมาตรฐานการปฏิบัติงานเดิม

## 2.6 Cause and effect (Fish bone) diagram

ลักษณะของแผนผังแสดงสาเหตุและผลเป็นในลักษณะดังภาพที่ 2.12 ซึ่งส่วนหัวจะแสดงถึงปัญหาหลัก และกิ่งแสดงถึงปัญหาย่อยทำให้เราทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งอาจจะมีสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหลักเพียงกิ่งเดียวหรือมากกว่านั้นก็ได้ โดยในตัวอย่างที่นำมาแสดงนี้จะแบ่งหมวดหมู่ออกเป็น Material, Equipment and Tooling, People, Environment, Method และ Measuring System



ภาพที่ 2.12 Cause and effect diagram (Kazmierski, 1995)

แผนผังแสดงสาเหตุและผลบางครั้งอาจเรียกว่าแผนผังก้างปลาหรือแผนผัง Ishikawa ก็ได้ โดยผู้ที่เข้าร่วมอาจมีหลากหลายสาขาวิชาหรือหลากหลายอาชีพที่มีความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วยในการระดมสมองเพื่อระบุสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เริ่มจากการสร้างสาเหตุของปัญหาหลักที่จะนำไปวิเคราะห์ก่อน จากนั้นจึงใช้การระดมสมองเพื่อหาสาเหตุย่อยที่เป็นสาเหตุรากเหง้า (Root Cause) ที่ทำให้เกิดปัญหาหลักดังกล่าวโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้อง แต่จะเป็นการเสนอความคิดเห็นถึงสาเหตุที่เป็นรากเหง้าทั้งหมดก่อนและจะถือว่าไม่มีความคิดเห็นของใครที่จะเป็นความคิดเห็นที่ดีที่สุด เมื่อได้มีการระบุสาเหตุรากเหง้าแล้วจึงนำมาคัดเลือกและวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป

ร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง โดยอาศัยการยอมรับจากบุคคลส่วนใหญ่ในทีม ถ้าหากเกิดความขัดแย้งขึ้นซึ่งในองค์กรส่วนใหญ่แล้วอาจจะไม่มีบุคลากรที่มีความรู้ในด้านที่เกี่ยวข้องมากพอที่จะสามารถตัดสินใจเพื่อหาข้อสรุปได้ จึงอาจอาศัยผู้มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องนั้นๆ เข้ามาร่วมในการตัดสินใจ เพื่อตัดสินใจข้อสรุปสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้

เมื่อผ่านการขั้นตอนการระดมสมองร่วมกันแล้ว ขั้นตอนถัดไปจะเป็นการรวบรวมข้อมูลที่จะมาสนับสนุนสาเหตุของปัญหาที่ได้สร้างขึ้นโดยแผนผังแสดงสาเหตุและผล โดยอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับสถานการณ์นั้นๆ เช่น Check Sheet, Run Chart, Multivariable Chart, Control Chart, Attribute Control Chart, Scatter Plot, Designed Experiment, Customer Survey และ Employee Survey เป็นต้น

## 2.7 Work Instruction

### 2.7.1 เกี่ยวกับ Work Instruction

- เพื่อป้องกันการดำเนินงานผิดพลาดหรือไม่สม่ำเสมอ
- เป็นเอกสารที่ต้องอยู่บริเวณที่ทำงาน
- Work Instruction ที่ดีต้องอ่านง่าย เข้าใจง่าย และสามารถปฏิบัติตามได้ทันที
- ใช้เป็นพื้นฐานในการฝึกพนักงานใหม่ได้ง่าย
- ควรเตรียมโดยคนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนั้น หรือรับผิดชอบกระบวนการนั้น
- นำไปใช้ประกอบกับ Quality Plan

### 2.7.2 หัวข้อที่สำคัญของ Work Instruction

- วัตถุประสงค์ (ถ้ามี)
- ผู้รับผิดชอบ
- วัตถุประสงค์ที่ใช้
- เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้
- เอกสารอ้างอิง เช่น Procedure, Drawing, Inspection Sheet
- แบบฟอร์ม
- ป้าย, สติกเกอร์และตราประทับ
- คำอธิบาย (ให้รายละเอียดหรือใช้ภาพประกอบ)
- อื่นๆ (ถ้ามี) เช่น เวลามาตรฐาน (Standard Time) หรือ ข้อควรระวัง

## 2.8 การศึกษาเวลา : การเลือกและการจับเวลาของงาน

### 2.8.1 การเลือกงาน

ขั้นแรกของการศึกษาเวลา คือ การเลือกงานที่จะศึกษา คนที่ศึกษาเวลามีโอกาสน้อยมากที่จะเดินลงไปในแผนกต่างๆ แล้วเลือกงานอย่างสุ่ม ส่วนใหญ่แล้วมักจะเลือกงานชิ้นใดชิ้นหนึ่ง ที่เป็นเช่นนั้น เพราะ

- งานชิ้นนั้นเป็นงานใหม่ โรงงานไม่เคยทำมาก่อน (ผลิตภัณฑ์ใหม่ ชิ้นส่วนใหม่ หรือการทำงานใหม่)

- เกิดการเปลี่ยนวัตถุหรือวิธีการทำงาน ต้องใช้เวลามาตรฐานใหม่
- ได้รับคำร้องเรียนหรือวิจารณ์เกี่ยวกับเวลามาตรฐานเดิมจากคนงาน
- มีงานคอขวด (Bottle Neck) ที่จุดใดจุดหนึ่งของสายประกอบงาน
- ต้องการเวลามาตรฐานเพื่อประยุกต์การจ่ายค่าแรงตามระบบเงินจูงใจ
- เครื่องจักรว่างเกินไปหรือให้ผลงานน้อยเกินไป ทำให้ต้องวิเคราะห์วิธีการทำงานใหม่
- ต้องการที่จะนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ที่มีคนเสนอขึ้นมา
- ค่าใช้จ่ายของงานนั้นสูงเกินไป

ในการศึกษาเวลามาตรฐานการทำงานนี้ต้องทำหลังจากได้กำหนดวิธีการทำงานแล้ว ทั้งนี้เพราะว่าถ้าหากยังไม่ได้วิธีการทำงานที่ดีที่สุดแล้ว อาจจะค้นพบวิธีการทำงานนั้นภายหลังโดยคนงานเองหรือจากผู้เชี่ยวชาญก็ได้ ทำให้ต้องหาเวลามาตรฐานใหม่ หลังจากที่ได้วิธีที่ดีที่สุดกำหนดเป็นมาตรฐานแล้วแต่ถ้าปริมาณงานยังผลิตไม่คงที่ และถ้านำไปใช้กำหนดในการจ่ายค่าแรงตามเงินจูงใจ จะทำให้คนงานพบว่า เวลาที่กำหนดไม่สามารถทำได้หรือไม่ก็รู้สึกว่าได้สบายมาก ถ้าเป็นเช่นนั้นคนงานอาจจะทำงานเพียงแค่มากที่สุดเท่าที่ฝ่ายบริหารกำหนด ทั้งที่เขาสามารถทำงานได้มากกว่านั้น และไม่สอบถามเวลามาตรฐานที่กำหนดว่าแท้จริงเป็นอย่างไรทำนองเดียวกัน ถ้าฝ่ายบริหารกำหนดเวลามาตรฐานบ่อยๆ อาจทำให้ขวัญกำลังใจและความเชื่อมั่นของคนงานลดลงไป เพราะฉะนั้นต้องให้แน่ใจก่อนว่าวิธีการทำงานนั้นถูกต้องแล้ว

มีปัญหาบางประการในการเลือกงานที่จะศึกษานั้นคือ เมื่อได้กำหนดค่าแรงการทำงานเรียบร้อยแล้ว คนงานทำงานแล้ว และแต่ละปีก็ได้เงินโบนัสสูง ถ้าหากประยุกต์การศึกษาเวลาเข้าไป อาจทำให้โบนัสหรือค่าจ้างในบางแผนกลดลง ซึ่งจะได้รับผลตอบแทนจากคนงานแน่นอน เหตุนี้ควรจะเข้าไปศึกษาเวลาการทำงานของงานที่ทำให้คนงานได้รับเงินตอบแทนเพิ่มขึ้นก่อนแล้ว เมื่อเวลาผ่านไปสักช่วงหนึ่ง ทำให้คนงานส่วนอื่นๆ เข้าใจถึงความสำคัญของผลการศึกษาหาเวลาของ

งานแล้ว จึงไปศึกษางานที่ทำให้ได้รับเงินตอบแทนลดลง และต้องมีบางสิ่งไปทดแทนสิ่งที่ขาดหายไป

### 2.8.2 คณงาน

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการ มองเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นการปรับปรุงวิธีทำงานให้ดีขึ้น แต่วิธีการศึกษาเวลานั้นเห็นไม่ชัดเจน ถ้าหากไม่มีการอธิบายให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องเข้าใจ จะเกิดการเข้าใจผิดต่อวัตถุประสงค์นั้นได้ หรือตีความหมายผิดไป อาจเกิดผลเสียตามมาก็ได้

ผู้จับเวลาจะต้องอยู่ในท่ายืน ทั้งนี้โดยปกติแล้วผู้ปฏิบัติจะเกิดความรู้สึกไม่พอใจในขณะที่เขากำลังทำงาน และมีคนมาจับเวลา ยิ่งผู้จับเวลานั่งหรือยืนพิงเสาคอยจับเวลาแล้วจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานขาดความนับถือทันที ควรจะยืนจับเวลาตลอดช่วงที่จับเวลาในทีเดียว การจับเวลาต้องใช้สมาธิและตื่นตัวมาก ยิ่งการจับเวลาของงานย่อยๆ หรืองานที่เป็นวัฏจักรแล้วแล้วยิ่งใช้มาก

ผู้ปฏิบัติส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานตามปกติ แต่อาจมีบางกรณีที่เกิดความตื่นเต้นผิดปกติ โดยเฉพาะผู้หญิงมักมีแนวโน้มที่จะทำงานเร็วกว่าปกติ ทำให้เกิดผลผิดพลาดได้ถ้ามีเหตุการณ์ เช่นนี้เกิดขึ้นกับผู้จับเวลา ควรจะหยุดจับเวลาลงชั่วคราว แล้วคุยกับผู้ปฏิบัติเพื่อ让她เป็นปกติ หรือถ้าแก้ไขไม่ได้ก็ต้องเปล่านั้นให้เขาอยู่ลำพังสักครู่

สิ่งที่ยากในการติดตามผลก็คือ คณงานที่ถูกต้องต้องการหลอกผู้จับเวลา โดยทำงานให้ช้ากว่าปกติ หรือทำงานบางขั้นตอนที่มากเกินไป เพราะเขาทราบว่าเวลามาตรฐานจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับแผนการให้เงินจูงใจด้วย

สำหรับงานที่ทำซ้ำๆ จะป้องกันความเจ้าเล่ห์ของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ทำงานตามธรรมดาปกติได้ ทั้งนี้เพราะว่าถ้าเขาทำงานตามปกติ เวลาทำงานในแต่ละวัฏจักรจะแตกต่างกันไม่มาก ถ้าหากเวลาในแต่ละวัฏจักรแตกต่างกันมากโดยมิได้เกิดจากความเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เครื่องจักร หรือเครื่องมือ ผู้จับเวลาจะต้องรายงานให้กับคนที่รับผิดชอบเรื่องนั้น แต่หากเกิดจากการทำงานของผู้ปฏิบัติเอง ผู้จับเวลาจะต้องหยุดจับเวลาแล้วไปพบหัวหน้างาน แต่มิใช่เป็นการฟ้อง แต่เชิญให้มาดูว่าการทำงานของผู้ปฏิบัติงานคนนั้นไม่ถูกต้อง วิธีเช่นนี้เป็นเทคนิคอันหนึ่งซึ่งจะช่วยไม่ให้ผู้จับเวลาเป็นที่รังเกียจของคณงาน

### 2.8.3 ขนาดตัวอย่างสำหรับการจับเวลา

ในทางสถิติ ต้องทดลองจับเวลาจำนวนหนึ่งก่อน ( $n'$ ) แล้วประยุกต์สูตร (Mayer 1975) ด้านล่าง สำหรับระดับความเชื่อมั่น 95.45% และให้โอกาสผิดพลาด  $\pm 5\%$

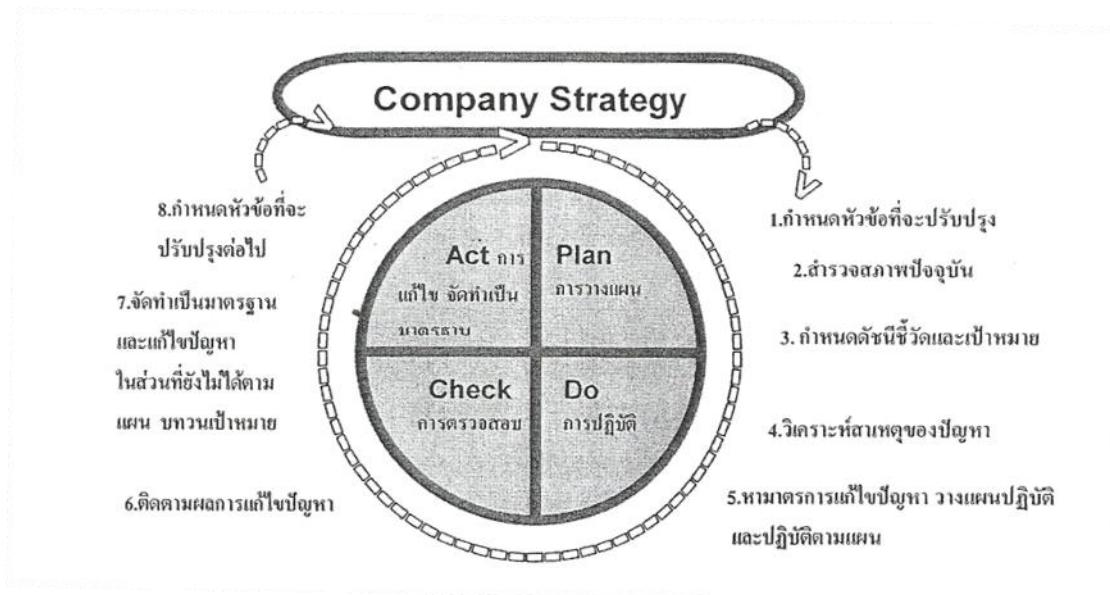
$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

- เมื่อ
- $n$  = ขนาดตัวอย่างที่จะหา
  - $n'$  = จำนวนที่ทดลองจับเวลาก่อน
  - $\Sigma$  = ผลรวมแต่ละค่า
  - $x$  = ค่าที่อ่านได้

ถ้าเปลี่ยนระดับความเชื่อมั่นและความผิดพลาดแล้ว สูตรจะเปลี่ยนไป โดยทั่วไปใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือ 95.45% สูตรนี้จะถูกต้องใกล้เคียงมาก ถ้าผู้ปฏิบัติทำงานเป็นปกติธรรมชาติ มิได้มีการเสแสร้งหรือตั้งใจทำสิ่งอื่นๆ ที่ผิดแปลกไป

## 2.9 วงจร PDCA

การควบคุมคุณภาพประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ที่เรียกว่า PDCA (Plan – Do – Check – Act) หรือวงล้อ Deming ดังรูปที่ 2.13



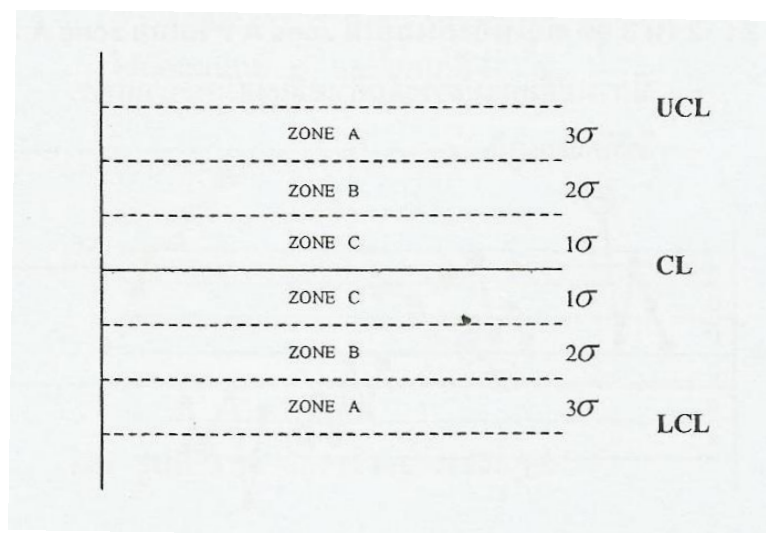
รูปที่ 2.13 วงจร PDCA

เริ่มต้นด้วยการวางแผน (Plan) โดยการกำหนดหัวข้อที่จะปรับปรุง เช่น ปัญหาการผลิตมีของเสียมาก ยังไม่ได้ระดับคุณภาพตามต้องการ โดยสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา และกำหนดดัชนีวัดความสำเร็จและเป้าหมายที่ต้องการ จากนั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและวิธีแก้ไข

ปัญหา จากนั้นก็ปฏิบัติตาม (Do) แก้ไขปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้ จากนั้นต้องมีการตรวจสอบ (Check) ว่าการปฏิบัติได้ผลเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าได้ก็จัดทำเป็นมาตรฐานการทำงาน ถ้าไม่เป็นไปตามแผนก็ต้องทำการแก้ไข (Act) นี่คือ ขั้นตอนของ PDCA จากนั้นต้องมีการรักษา มาตรฐานและตรวจสอบอยู่เสมอว่า การปฏิบัติงานนั้นยังคงเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังได้ตามมาตรฐาน ก็ควรหาทางปรับปรุงยิ่งๆ ขึ้นไปด้วย PDCA

## 2.10 การใช้แผนภูมิควบคุม

หลังจากได้ขีดจำกัดควบคุมแล้ว เราจะใช้ขีดจำกัดควบคุมนั้นเป็นค่าอ้างอิงในการ เปรียบเทียบกับค่าที่สุ่มได้ในแต่ละช่วงเวลาต่อไป ลักษณะของกระบวนการที่มีความผิดปกติคือ การมีจุดตัวอย่างอยู่นอกขีดจำกัดควบคุม นอกจากนั้นยังมีรูปแบบอื่นๆ ที่แสดงถึงความผิดปกติ ของกระบวนการ เช่น จุดส่วนใหญ่อยู่ใกล้เส้นขีดจำกัดควบคุม มีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน การเกิดแนวโน้ม (Trend) การเกิดวัฏจักร (Cyclic) เป็นต้น และเพื่อความ ละเอียดในการหาลักษณะผิดปกติจากแผนภูมิควบคุม จึงมีการแบ่งพื้นที่บนแผนภูมิเป็นโซนต่างๆ ดังรูปที่ 2.14 โคนระยะห่างระหว่างขีดจำกัดควบคุมบนและล่างอยู่ในรูปจำนวนเท่าของ  $\sigma$



รูปที่ 2.14 การแบ่งโซนของแผนภูมิควบคุม

## 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.11.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

เครื่องมือต่างๆ ได้มีการนำมาช่วยในการวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นในแผนกเย็บของโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป วุฒิพงษ์ เจริญ เจริญชัย (2550) เริ่มการศึกษาจากการนำเอาแผนภาพพาเรโตมาสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในแผนกเย็บ และใช้แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) มาช่วยในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการระดมสมองจากผู้จัดการฝ่ายผลิต ชุปเปอร์ไวเซอร์แผนกเย็บ หัวหน้าฝ่ายผลิต วิศวกร และช่างเทคนิค ซึ่งจะนำเสนอแนวคิดที่แบบเปิดกว้าง ถือว่าไม่มีความคิดของใครถูกหรือผิด แล้วสุดท้ายจึงนำประเด็นเหล่านั้นมาจัดหมวดหมู่ มุ่งเน้นไปที่ปัญหาที่ปัญหาตะเข็บไม่แน่นบริเวณตะเข็บข้าง ที่เกิดจากงานเย็บเข้าข้าง แล้วมาสรุปประเด็นสำคัญ โดยมีสาเหตุหลัก ได้แก่ เครื่องจักร วัตถุดิบ และพนักงาน

### 2.11.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Cause and Effect Diagram

พิชาฉาน (2552) ได้มีการนำสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจากแผนภาพสาเหตุและผลมาวิเคราะห์ทีละสาเหตุและหาเงื่อนไขของแต่ละสาเหตุ เพื่อหาวิธีแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ปาริชาติ (2553) ทำการคัดเลือกสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภาพสาเหตุและผล เพื่อนำไปเป็นปัจจัยที่ใช้ในการออกแบบการทดลอง รวมถึงระดับของปัจจัยดังกล่าว สำหรับการออกแบบการทดลอง

### 2.11.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคุณสมบัติของผ้า

บิณฑสันต์ (2546) ได้ทำการศึกษาลักษณะคุณสมบัติของผ้าที่มีต่อการเปลี่ยนสีและสมบัติทางกายภาพของผ้า Polyester โดยมีสีที่ใช้ในการย้อม 3 เฉดสี คือ สีแดง เหลือง และน้ำเงิน พบว่าค่าแรงดึงขาดของผ้า Polyester ในแนวด้ายยืน สีน้ำเงินมีค่ามากที่สุด 1,891 นิวตัน รองลงมา คือ สีเหลืองและแดง ตามลำดับ ส่วนค่าแรงดึงขาดของผ้า Polyester ในแนวด้ายพุ่ง สีเหลืองมีค่ามากที่สุด 1,325 นิวตัน รองลงมา คือ สีแดงและน้ำเงินตามลำดับ ค่าความแข็งกระด้างของผ้า Polyester ในแนวด้ายยืน สีน้ำเงินมีค่ามากที่สุด 224 นิวตัน รองลงมา คือ สีแดงและเหลือง ตามลำดับ ส่วนค่าความแข็งกระด้างในแนวด้ายพุ่ง สีแดงมีค่ามากที่สุด 164 นิวตัน รองลงมา คือ สีน้ำเงินและเหลือง ตามลำดับ

### 2.11.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเวลา

เชมสินี (2548) มีการนำหลักการการศึกษาวลามาใช้หาเวลามาตรฐาน เพื่อเป็นตัวกำหนดเป้าหมายในการทำงาน และปรับค่าเวลามาตรฐานด้วยระดับทักษะของพนักงานที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน รวมถึงประเมินระดับทักษะของพนักงานในแต่ละขั้นตอนงานที่มีความยาก



แตกต่างกันสำหรับกระบวนการผลิตในขั้นตอนการเย็บเสื้อผ้า การเลือกพนักงานตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูล จำเป็นต้องมีทักษะ และฝีมือมาตรฐาน โดยอาศัยความเห็นจากหัวหน้าทีมเย็บ

#### 2.11.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการปฏิบัติงาน Work Instruction

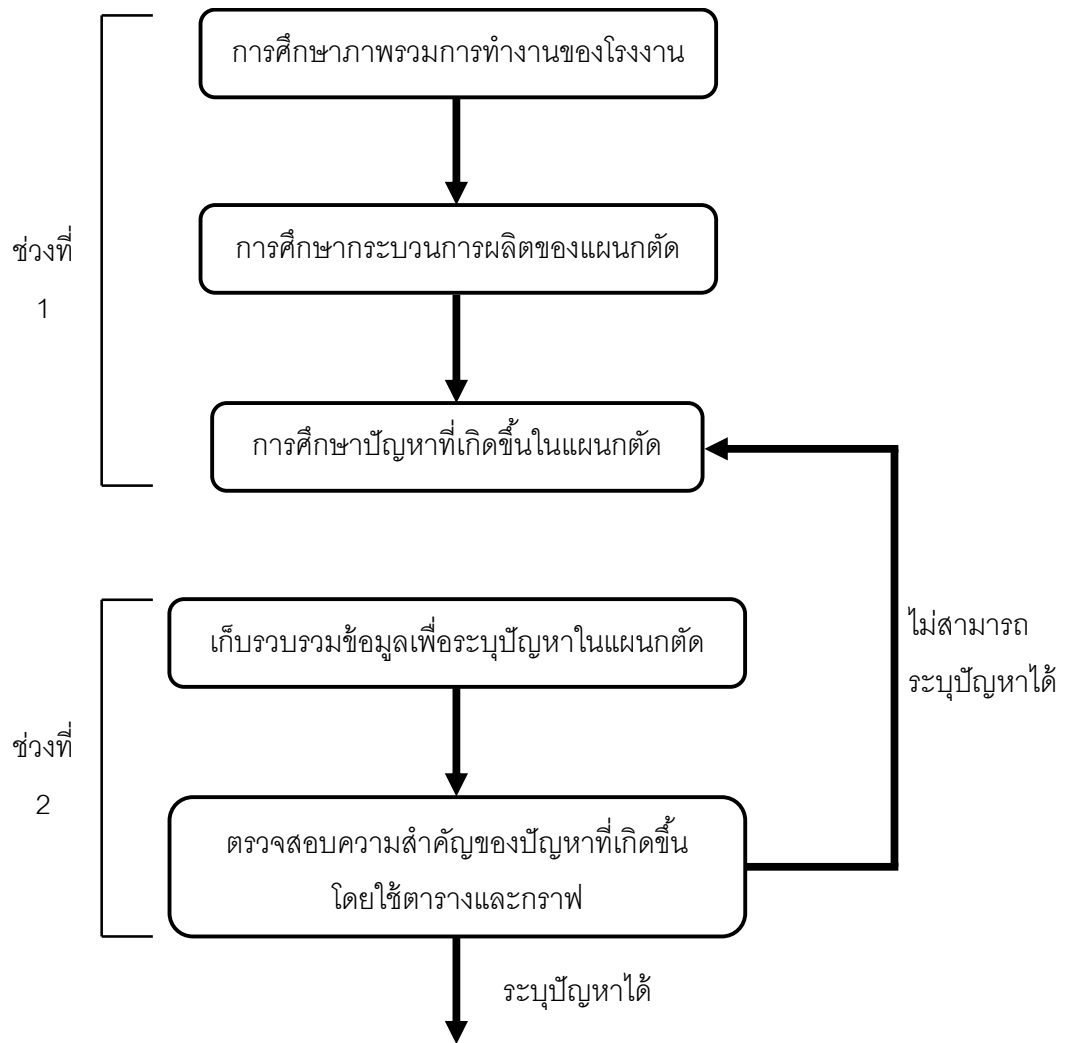
เอกพัทธ์ (2550) ทำการพัฒนาการควบคุมการผลิตระดับโรงงาน และสร้างวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ให้เป็นแบบแผนในการควบคุมการปฏิบัติงานที่ถูกต้องเหมาะสม เพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำวิธีการปฏิบัติงานที่สร้างขึ้นไปทำการฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้พนักงานแต่ละคนทราบถึงวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### บทที่ 3

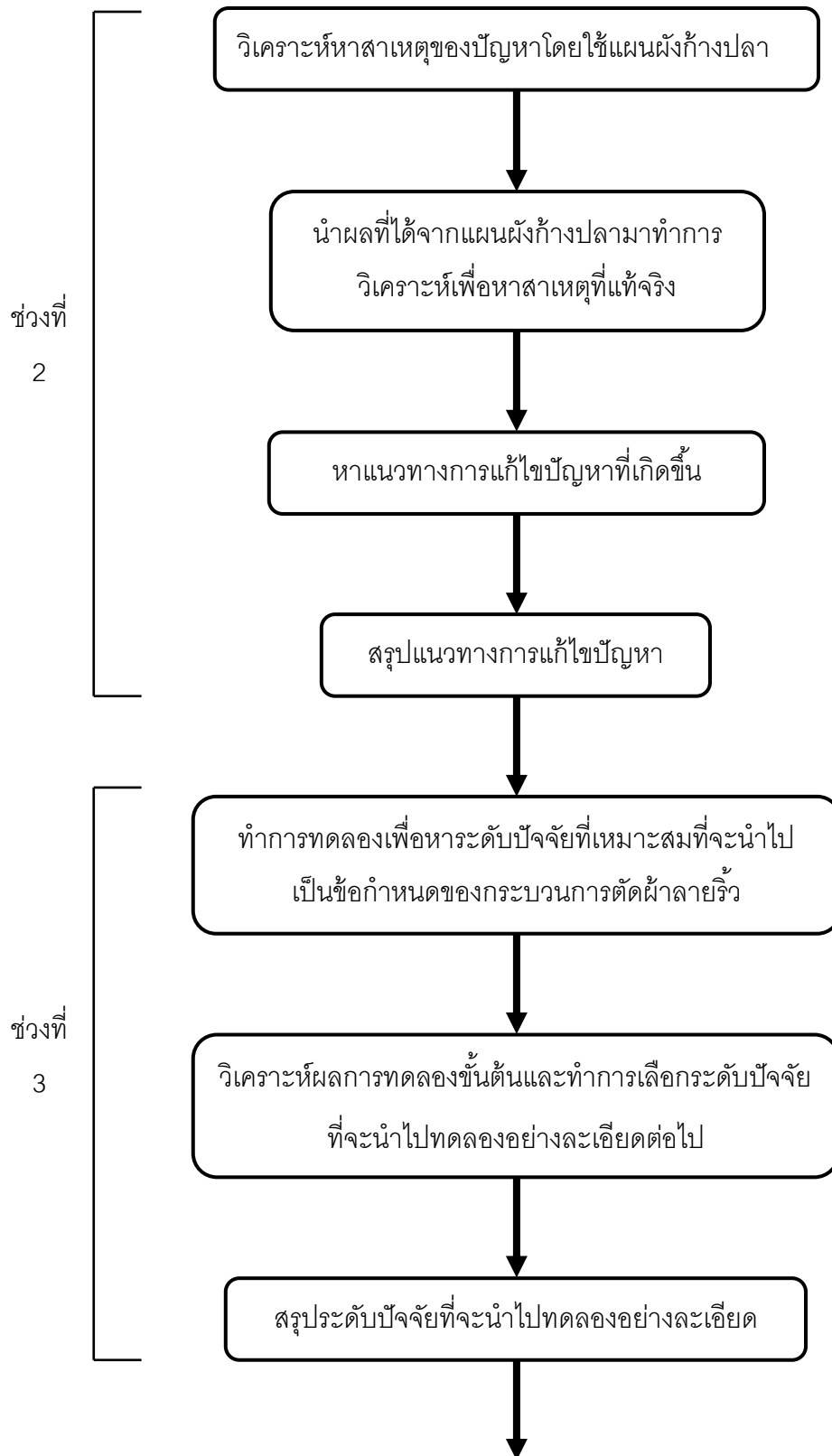
#### รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย

##### 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย

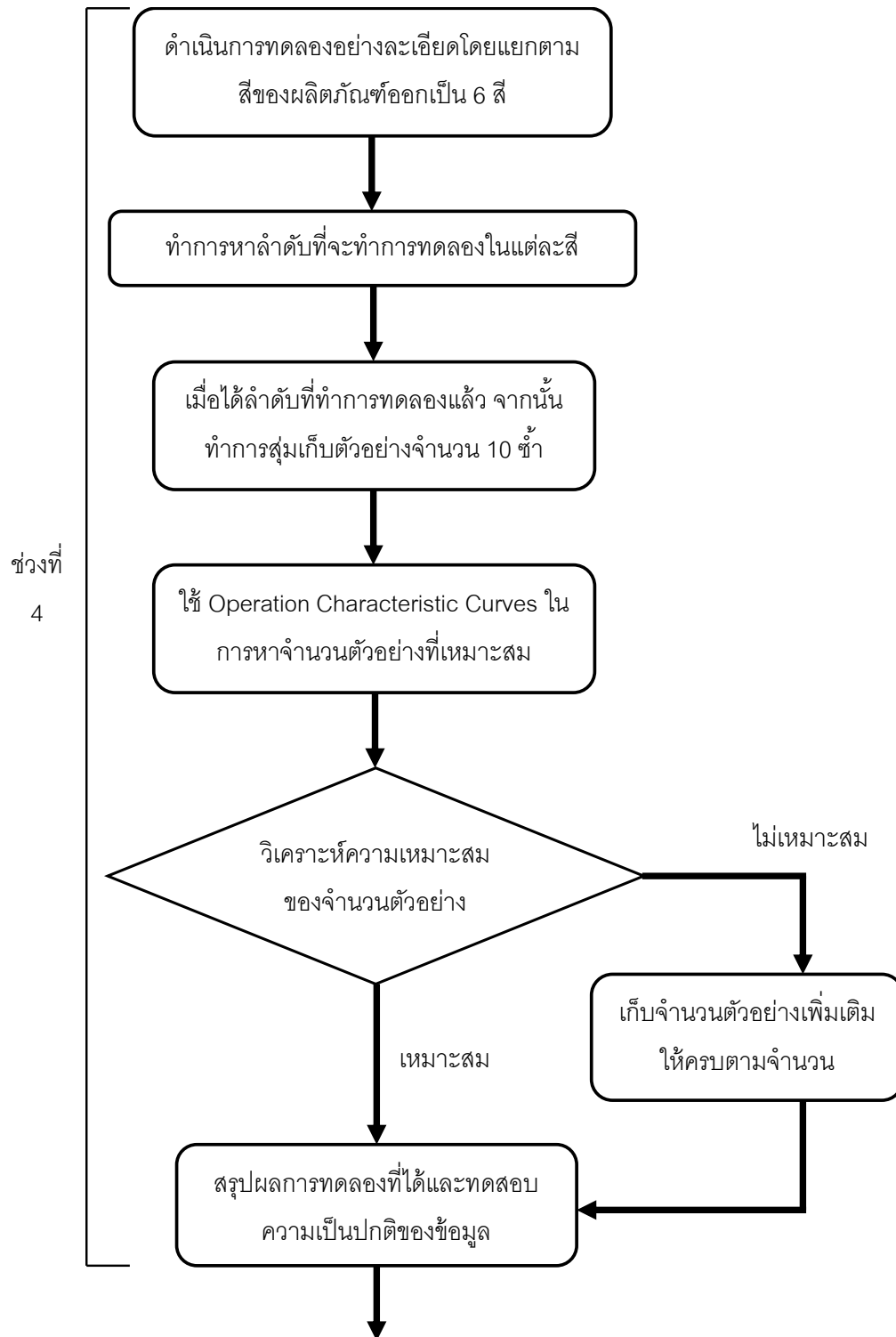
ในบทนี้กล่าวถึงรายละเอียดการดำเนินงานวิจัยทั้งหมด ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังภาพที่ 3.1



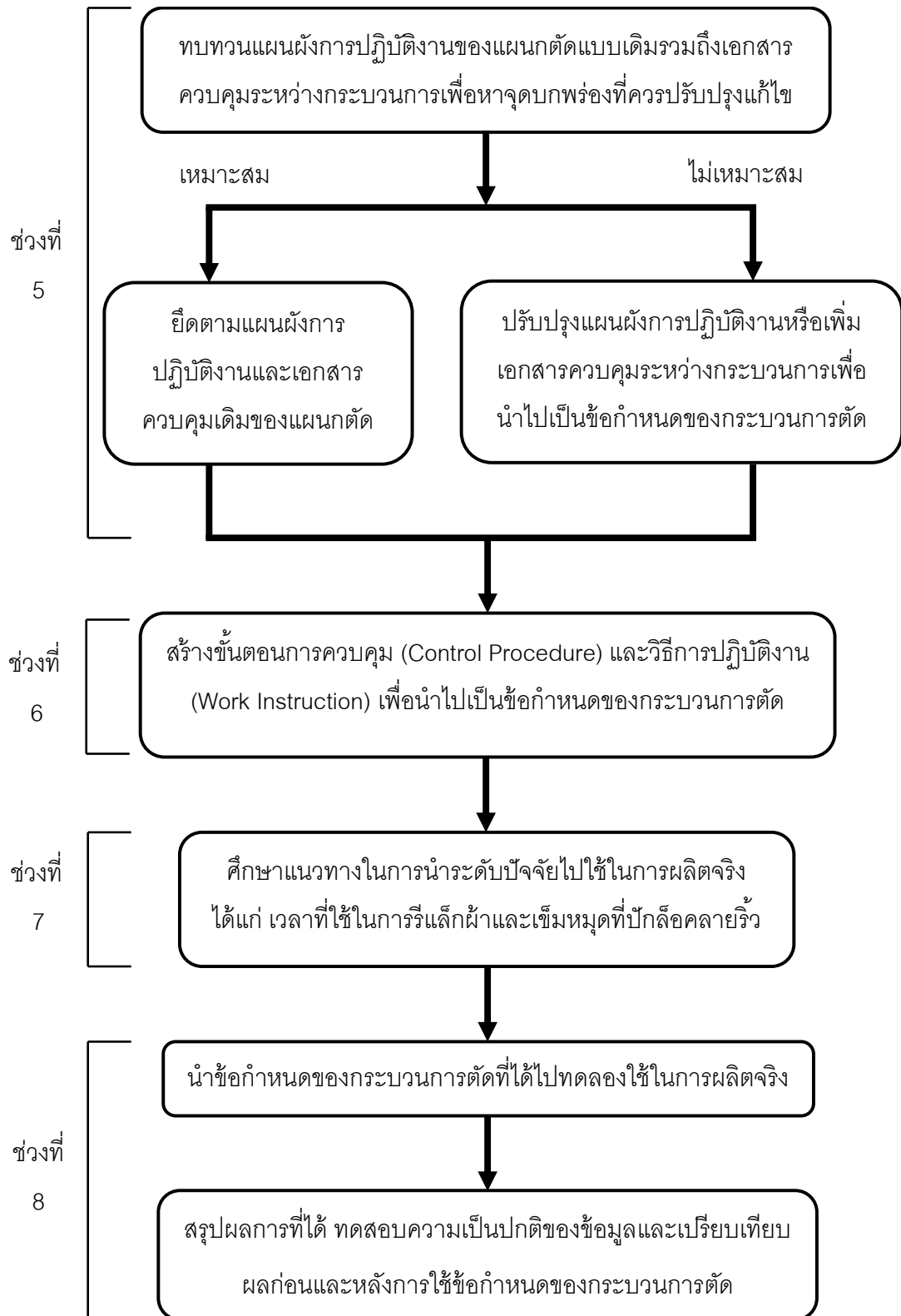
ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)



ภาพที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)

การดำเนินงานวิจัยจะอาศัยหลักการควีซีสตอรีเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยจะดำเนินงานวิจัยตามแผนผังในภาพที่ 3.1 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ช่วงที่ 1 งานวิจัยนี้เริ่มจากการศึกษาภาพรวมการทำงานของโรงงาน และลงลึกไปถึงกระบวนการผลิตของแผนกตัด เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการสอบถามจากพนักงานผู้ปฏิบัติงานและการสังเกตการณ์จากสภาพการทำงานจริง

ช่วงที่ 2 เมื่อทราบถึงปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในแผนกตัดแล้ว ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อระบุปัญหา นำมาสรุปให้อยู่ในรูปของตารางและกราฟเพื่อให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้การระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะอาศัยแผนผังก้างปลาเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการระบุสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น จากนั้นนำสาเหตุของปัญหาที่ได้จากแผนผังก้างปลามาทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปหาวิธีแก้ไขปัญหาคือได้ดังต่อไปนี้

- ทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีความเหมาะสม โดยมีปัจจัยที่จะใช้ในการทดลองทั้งหมด 2 ปัจจัย คือ เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปัก ล็อคคลายรีว

- สร้าง วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) และขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) ประกอบด้วย แผนผังการปฏิบัติงาน เอกสารควบคุมระหว่างกระบวนการ โดยจะออกมาในรูปของข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายรีว ให้พนักงานสามารถศึกษาเรียนรู้และยึดเป็นแบบแผนในการปฏิบัติงาน เพื่อสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเป็นแบบแผนเดียวกัน

- การใช้ตัวหนีบเข้ามาช่วยในการจับยึดผ้าในขณะที่ทำงานของพนักงานตัดผ้า เพื่อให้ผ้าไม่หลุดเคลื่อนออกจากกัน ซึ่งในส่วนนี้ก็จะถูกรวมอยู่ใน Work Instruction

- นำข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายรีวที่ได้มาทำการฝึกอบรมพนักงานให้มีความเข้าใจตรงกัน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเป็นแบบแผนเดียวกัน

ช่วงที่ 3 ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาระดับปัจจัยที่จะนำไปใช้ในการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่จะใช้เป็นข้อกำหนดของกระบวนการตัด โดยเวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้ามี 9 ระดับ คือ 4-12 ชั่วโมง และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล็อคคลายรีวมี 8 ระดับ คือ 1-8 แถว

ช่วงที่ 4 นำผลการทดลองเบื้องต้นที่ได้ทำการคัดเลือกระดับไว้ก่อนหน้านี้ คือ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 4, 7 และ 12 ชั่วโมง จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายรีวิว 2, 3 และ 5 แถว มาทำการทดลองอย่างละเอียด โดยแยกการทดลองออกเป็น 6 สี คือ สีกรมท่า ดำ ขาว น้ำเงิน แดง และฟ้า เริ่มจากการเก็บเสื้อตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง มาทำการคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม โดยใช้หลักการ Operation Characteristic Curves ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หากจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมมากกว่า 10 ตัวอย่าง ที่ได้ทำการเก็บก่อนหน้านี้ จะทำการเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมให้ครบตามจำนวน เพื่อให้ได้ผลการทดลองแบ่งออกตามสีดังกล่าวที่จะนำไปเป็นข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายรีวิว

ช่วงที่ 5 นำแผนผังการปฏิบัติงานเดิมและเอกสารควบคุมระหว่างกระบวนการของแผนกตัดมาทำการทบทวนเพื่อหาจุดบกพร่องและจุดที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมเพิ่มมากขึ้น

ช่วงที่ 6 สร้างขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ให้สอดคล้องกับแผนผังการปฏิบัติงานที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ เพื่อเป็นแบบแผนการปฏิบัติงานให้พนักงานเข้าใจและปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องเป็นแบบแผนเดียวกัน

ช่วงที่ 7 ศึกษาแนวทางในการนำระดับปัจจัยไปใช้ในการผลิตจริง โดยการรีแล็กซ์ผ้าจะทำการแยกงานภายในออกเป็นงานภายนอก เพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนเวลาการทำงานของแผนกตัด และในส่วนของจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลึกลายรีวิวจะใช้เวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานในแผนกตัดรวมถึงความเหมาะสมของสภาวะในการทำงานเข้ามาช่วยในการเลือกระดับปัจจัยในการผลิต

ช่วงที่ 8 นำผลการทดลองที่ได้ ขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ที่รวมเป็นข้อกำหนดของกระบวนการตัด มาทำการทดลองใช้ในการผลิตจริงของโรงงาน นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับก่อนและหลัง และสรุปผลการทำงานวิจัย

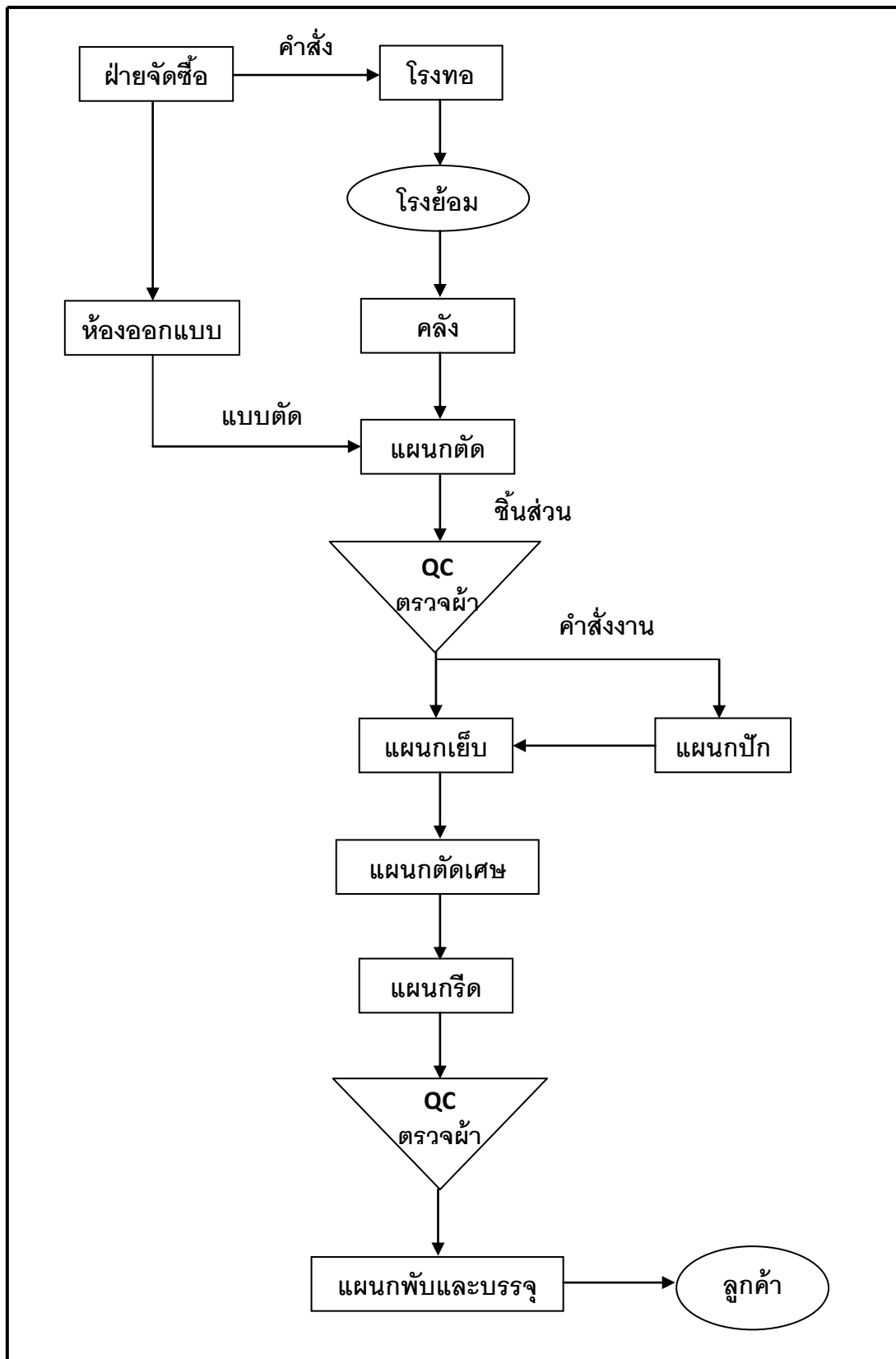
### 3.2 การศึกษากระบวนการผลิตโดยรวมของโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป

จากการสำรวจการทำงาน of โรงงานกรณีศึกษาในภาพรวม พบว่า สามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต

ฝ่ายจัดซื้อ (Merchandise Department) ทำหน้าที่ติดต่อกับลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ เพื่อรับคำสั่งซื้อ รวมถึงทำข้อตกลงและหารีหรือร่วมกันกับลูกค้าเกี่ยวกับรูปแบบหรือลวดลายของผลิตภัณฑ์ในแบบต่างๆ โดยในฝ่ายจัดซื้อจะทำงานร่วมกันกับแผนกทำแบบตัดผ้า (Pattern Department) ซึ่งมีหน้าที่ในการออกแบบลวดลายของแบบผ้า โดยการสร้างตัวอย่างของแบบผ้า และส่งไปสอบถามถึงความพอใจลูกค้าที่มีต่อแบบผ้าดังกล่าว หากไม่พอใจหรืออยากให้ปรับแก้ตรงส่วนใดก็จะให้ลูกค้าติดต่อกลับมาเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า จากนั้นก็ทำข้อตกลงร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปให้ได้แบบผ้าตามที่ลูกค้าต้องการ

ฝ่ายผลิต (Production Department) เป็นฝ่ายที่รับคำสั่งผลิตจากฝ่ายจัดซื้อกับแผนกทำแบบตัดเสื้อผ้า (Pattern Department) เมื่อฝ่ายจัดซื้อได้ทำการตกลงกับลูกค้าเรียบร้อยแล้วก็จะนำแบบผ้าดังกล่าวมาทำการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การทำงานของฝ่ายผลิตจะประกอบไปด้วยแผนกต่างๆ ได้แก่ แผนกตรวจรับวัตถุดิบ (คลังวัตถุดิบ) แผนกตัด แผนกตรวจสอบคุณภาพผ้าหลังจากผ่านการตัดผ้าแล้ว แผนกเย็บและตัดเศษตัดเย็บ แผนกรีดเสื้อที่เย็บเสร็จเรียบร้อยแล้ว แผนก QC ตรวจสอบผ้าหลังจากผ่านการรีดแล้ว และแผนกพับแพ็คเกจบรรจุกล่อง โดยมีการทำงานร่วมกันดังภาพที่ 3.2 เริ่มจากการทอผ้าผืนที่โรงทอ จากนั้นส่งผ้ามายังโรงย้อมเพื่อย้อมสีและสารเคมีให้ได้ตามคุณสมบัติของผ้าแต่ละชนิด จากนั้นทำการทดสอบคุณสมบัติของผ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานของผ้าแต่ละชนิด เมื่อผ่านกระบวนการจากโรงย้อมเรียบร้อยแล้วก็จะส่งผ้าผืนไปยังแผนกรับวัตถุดิบ โดยนำมาจัดเก็บไว้ในคลังวัตถุดิบ เมื่อได้รับคำสั่งผลิตและแบบตัดจากแผนกทำแบบตัด Pattern ผ้าจากคลังวัตถุดิบจะถูกส่งเข้าแผนกตัด (Cutting Department) ซึ่งจะดำเนินการปูผ้าและตัดผ้าตามแบบตัด เมื่อผ้าที่ผ่านการตัดเรียบร้อยแล้วจากแผนกนี้จะอยู่ในรูปชิ้นส่วนต่างๆ ได้แก่ ชิ้นหน้า ชิ้นหลัง แขนขวาและซ้าย วงพระจันทร์ ซาบ ปก จะถูกส่งเข้าสู่แผนกเย็บ หากชิ้นใดที่ต้องการมีการปักหรือสกรีนป้ายต่างๆตามที่ลูกค้ากำหนด ก็จะถูกส่งไปแผนกปักลายหรือแผนกพิมพ์ลาย (Embroiding/Printing Department) เมื่อเสร็จจากขั้นตอนนี้แล้ว หลังจากนั้นจะถูกส่งกลับเข้าสู่แผนกเย็บ (Sewing Department) ชิ้นส่วนต่างๆ จะถูกเย็บเข้าด้วยกันที่แผนกนี้ เมื่อเย็บชิ้นส่วนต่างๆประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ส่งต่อไปยังแผนกติดกระดุมทำการติดกระดุมให้เรียบร้อยและตัดเศษตัดเย็บที่เป็นส่วนเกินที่เกิดจากการเย็บ จบจากขั้นตอนนี้ก็ได้เสื้อสำเร็จรูปที่พร้อมส่งเข้าสู่แผนกรีด ทำการรีดเสื้อให้เรียบแล้วส่งต่อไปยังแผนก QC ทำการตรวจสอบคุณภาพหารอยตำหนิต่างๆ ให้เสื้ออยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมที่จะส่งให้กับลูกค้า ในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นกระบวนการพับและบรรจุกล่องเพื่อรอส่งมอบให้ลูกค้าต่อไป

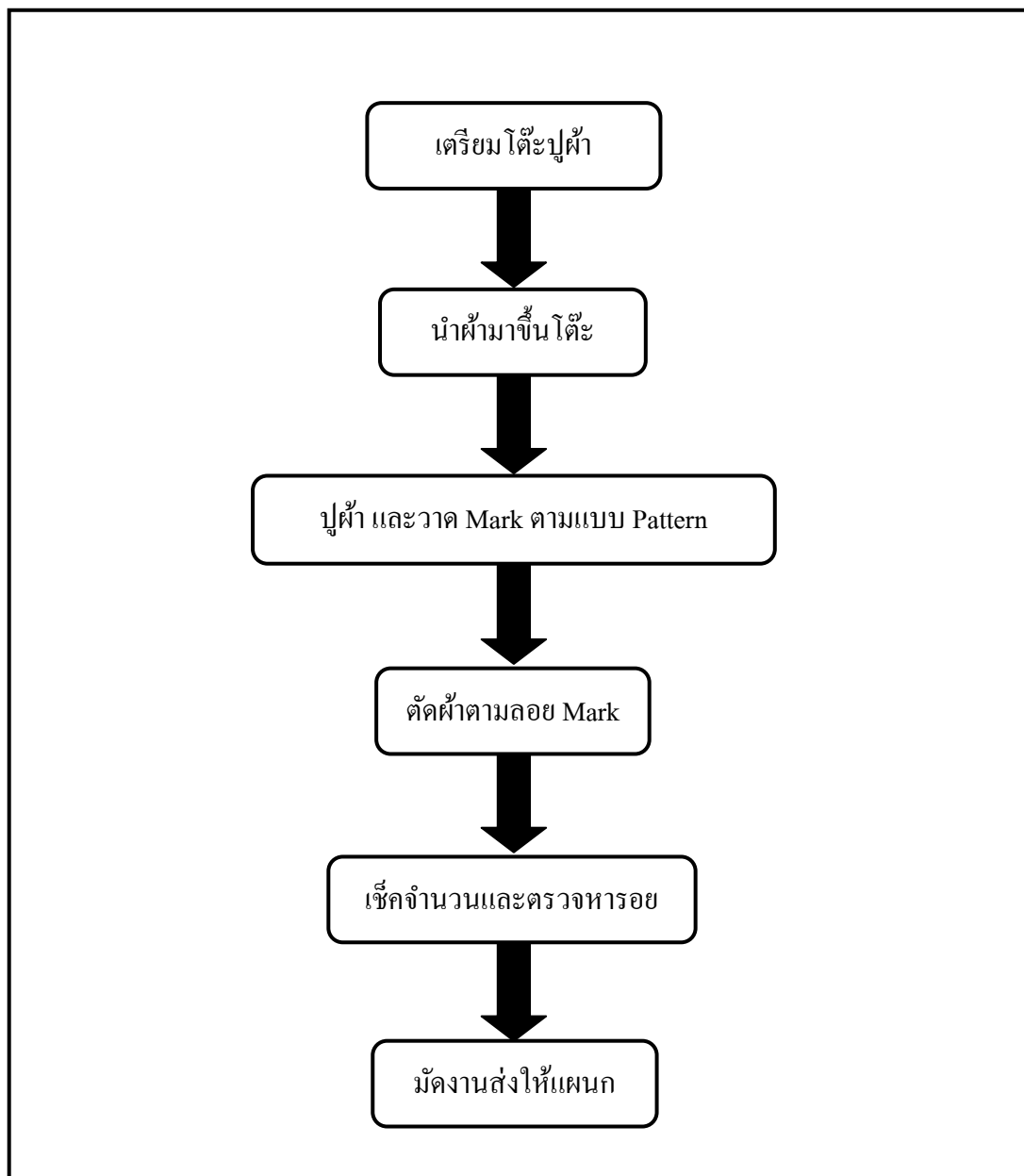




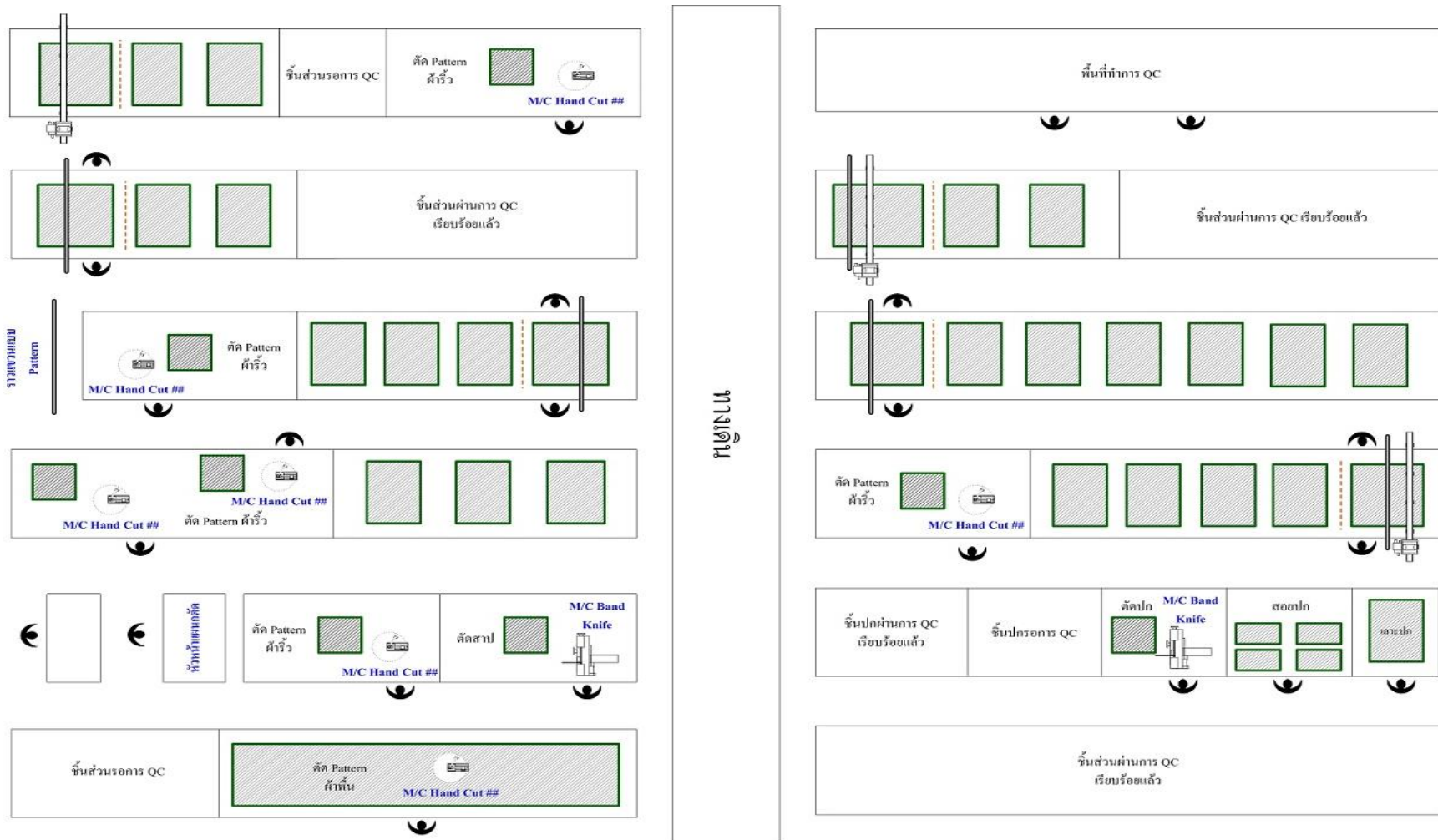
ภาพที่ 3.2 แผนผังโดยรวมของฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตเสื้อสำเร็จรูป

### 3.3 การศึกษากระบวนการผลิตของแผนกตัด

เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนกระบวนการทำงานในส่วนของแผนกตัด จึงต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานกรณีศึกษา โดยได้ทำการเข้าไปศึกษาและสังเกตการณ์ขั้นตอน วิธีการทำงานของกระบวนการตัดด้วยตัวเอง รวมถึงการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ปฏิบัติงานจริง โดยสามารถสรุปขั้นตอนการทำงานของแผนกตัดดังภาพที่ 3.3 และแผนผังของแผนกตัดดังภาพที่ 3.4



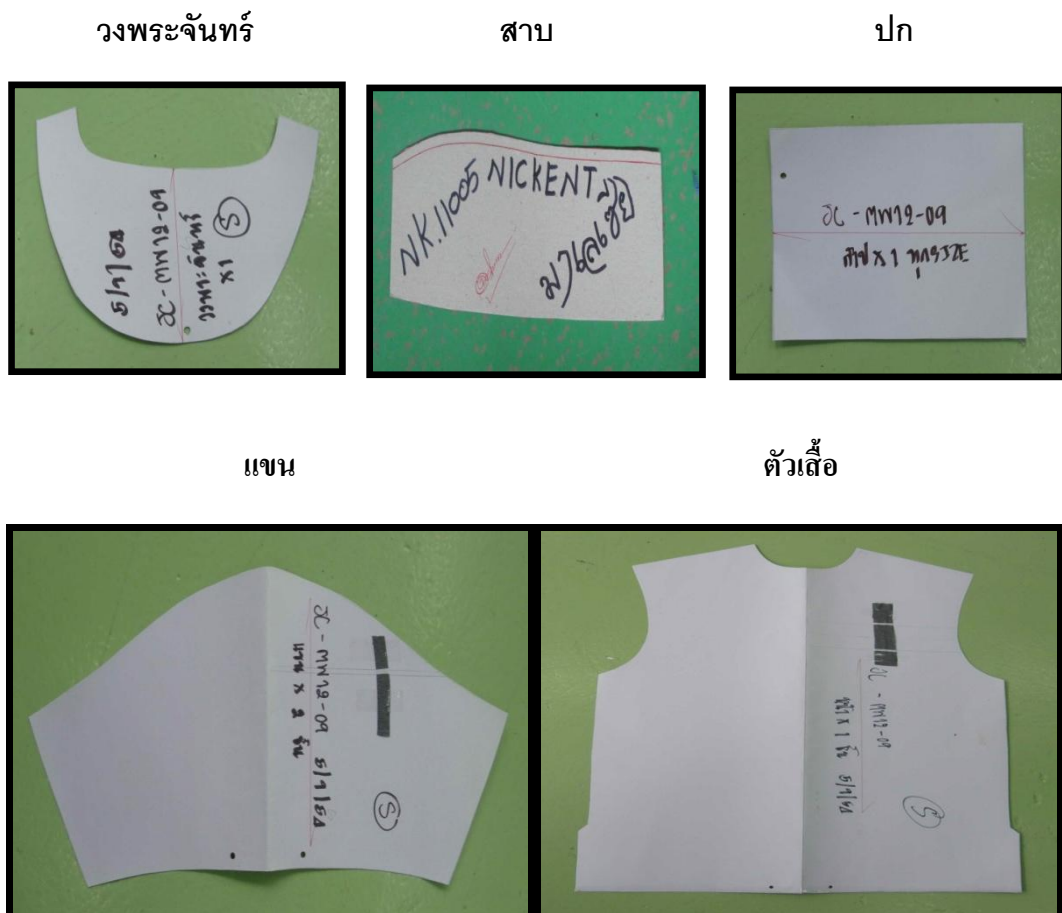
ภาพที่ 3.3 แผนผังกระบวนการทำงานของแผนกตัด



ภาพที่ 3.4 แผนผังแผนกตัด

### 3.3.1 รายละเอียดการทำงานของแผนกตัด

- รับผ้าผืนและปกรจากโรงย้อม นำไปเก็บในคลังวัตถุดิบ ลงบันทึกการรับผ้า
- รับคำสั่งผลิตจากฝ่ายจัดซื้อ (Merchandise) โดยมีใบ Detail ลูกค้าเป็นเอกสารกำหนดรายละเอียดของแบบเสื้อ
- ตรวจสอบ Pattern เดิมที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ หากไม่มีให้แผนกจัดทำ Pattern ดำเนินการตัด Pattern ขึ้นมาใหม่ ซึ่งตัวอย่าง Pattern จะมีลักษณะดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ตัวอย่าง Pattern

- ทำการเตรียมโต๊ะสำหรับปูผ้า โดยจะแบ่งวิธีการเตรียมโต๊ะตามชนิดของผ้าที่ปู ดังนี้
  - ผ้าพื้น ทำการปูกระดาษรองพื้นไว้บนโต๊ะปูก่อนทำการปูผ้า เพื่อไว้สำหรับแยกชั้นผ้าในขั้นตอนการมัดงาน
  - ผ้าลายริ้ว ทำการปูกระดาษรองพื้นไว้บนโต๊ะปูเช่นเดียวกับผ้าพื้น จากนั้นใช้สว่านเจาะโต๊ะปูเพื่อไว้สำหรับนำปักเข็มหมุดคล้องลายริ้วในการปูผ้า

- ก่อนที่จะทำการปูผ้าจะต้องลองวาง Pattern ก่อน เพื่อให้ทราบความยาวของผ้าที่จะปูในแต่ละครั้ง
- ในการปูผ้าแต่ละชั้นจะใช้เครื่องตัดหัวผ้างดภาพที่ 3.6 ในการตัดผ้าแต่ละชั้นที่ผ่านการปูเรียบร้อยแล้ว



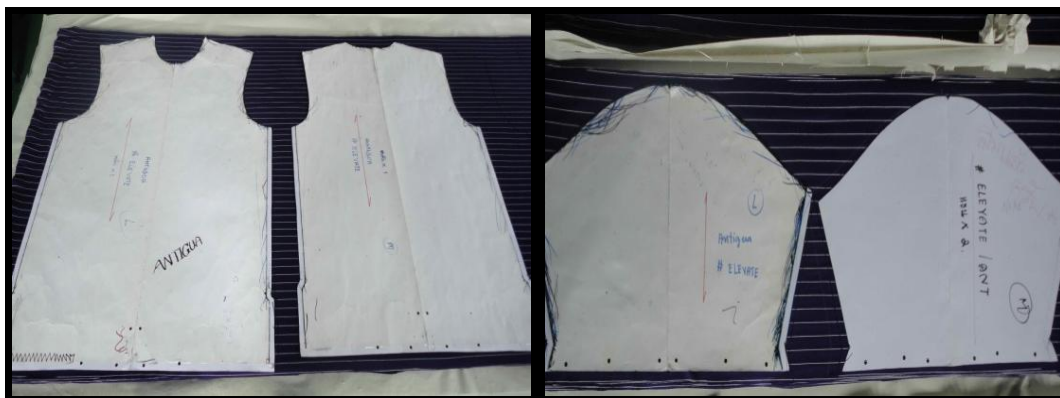
ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างเครื่องตัดหัวผ้า

- ในการปูผ้า ให้นำผ้าที่ตัดเป็นผืนมาวางเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ ถ้าหากเป็นผ้าลายริ้วจะต้องทำการลือคลายด้วยเข็มหมุด โดยผ้าที่จะนำมาวางซ้อนกันในแต่ละชั้น ลายริ้วจะต้องปักลงบนเข็มหมุดที่ใช้สำหรับลือคลาย ดังภาพที่ 3.7



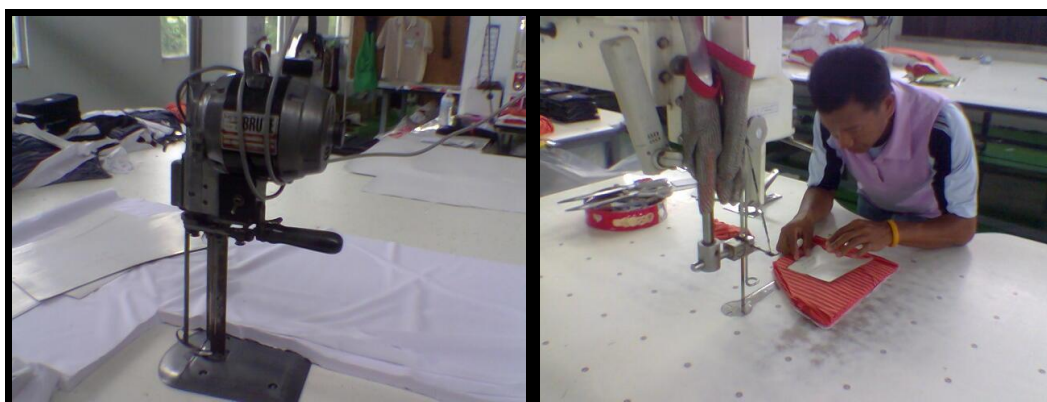
ภาพที่ 3.7 การใช้เข็มหมุดลือคลายริ้ว

- เมื่อทำการปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำแบบ Pattern ที่เตรียมไว้มาวางและวาด Mark ตามแบบ Pattern ดังกล่าวลงบนผ้าที่ปูวางเรียงกันเป็นชั้นๆ ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างการวาด Mark

- ตัดผ้าตามแบบ Mark ที่วาดไว้ โดยในขั้นตอนนี้จะแบ่งผ้าออกเป็น 2 ประเภท คือ
  - ชิ้นผ้าหลัก ได้แก่ ตัวเสื้อชั้นหน้า ตัวเสื้อชั้นหลัง แขน โดยชิ้นผ้าหลักนี้จะนำไปตัดตามรอย Mark ด้วยเครื่องตัดผ้าใบมีดตรง (Straight knife machine) ดังภาพที่ 3.9 ให้ได้ขนาดตาม Mark ที่วาดไว้
  - ชิ้นผ้าอะไหล่ ได้แก่ สาบ วงพระจันทร์ กระเป๋่า โดยชิ้นผ้าอะไหล่นี้จะตัดด้วยเครื่องตัดผ้าใบมีดตรงในลักษณะที่ยังไม่ได้ขนาดตาม Mark ที่วาดไว้พอดี และจากนั้นจะนำไปตัดตามรอย Mark ด้วยเครื่องแบน Band Knife ดังภาพที่ 3.10 เพื่อเป็นการเก็บรายละเอียดให้ได้ขนาดตามที่กำหนดอีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างเครื่องตัดผ้าใบมีดตรง

ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างเครื่องตัด Band Knife



- หลังจากตัดชิ้นผ้าหลักและชิ้นผ้าอะไหล่เรียบร้อยแล้ว นำไปตรวจเช็คจำนวนที่ได้ และทำการบันทึกจำนวนให้เรียบร้อย
- จากนั้นจะแบ่งชิ้นผ้าออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
  - ชิ้นผ้าที่มี Order ปัก ได้แก่ แขนซ้าย/ขวา ตัวเสื้อชั้นหน้า/หลัง ก็จะส่งชิ้นงานเหล่านี้ไปแผนกปักทำการปักตาม Order ต่อไป
  - ชิ้นผ้าที่มี Order รีดเคมี ได้แก่ สบ ปก ก็จะส่งชิ้นงานเหล่านี้ไปทำการไปรีดเคมีต่อไป ดังภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างการรีดเคมีสบ

- ในขั้นตอนนี้จะเป็นในส่วนของปกเสื้อ โดยจะแยกออกมาจากขั้นตอนที่กล่าวมาในข้างต้น โดยจะมีการรับปกเสื้อมาจากโรงย้อมและทำการเลาะปก จากนั้นก็จะทำการตัดปกด้วยเครื่อง Band Knife ให้ได้ขนาดตาม Pattern ที่กำหนดไว้ และทำการตรวจเช็คปกว่ามีขนาดตรงตามต้องการหรือมีรอยตำหนิหรือไม่ หากมีก็จะแยกออกรอการกำจัด ส่วนที่ใช้ได้ก็ส่งไปทำการมัดงานต่อไป
- วงพระจันทร์ในส่วนนี้ก็จะแยกออกจากขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นเช่นกัน โดยจะส่งไปรีดเคมี จากนั้นส่งไปทำการรีด Heat Seal ดังภาพที่ 3.12 เพื่อทำการรีดป้าย Logo ตามที่ลูกค้ากำหนด โดยจะมีการตรวจเช็คตำแหน่งที่รีดว่าถูกต้องและมีรอยตำหนิหรือไม่ หากมีก็จะทำการแก้ไขและรีดใหม่อีกครั้ง แต่หากใช้ได้ก็ส่งไปทำการมัดงานต่อไป



ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างการรีด Heat Seal

- จากการแบ่งกลุ่มชิ้นผ้าดั่งที่กล่าวไปแล้ว หากไม่มี Order ในการปัก รีดเคมี หรือรีด Heat Seal จะนำชิ้นผ้าเหล่านั้นไปทำการมัดงานได้เลย
- เมื่อทำการมัดงานเรียบร้อยแล้ว ก็ส่งต่อไปยังแผนกเย็บทำการเย็บประกอบเป็นเสื้อสำเร็จรูปต่อไป



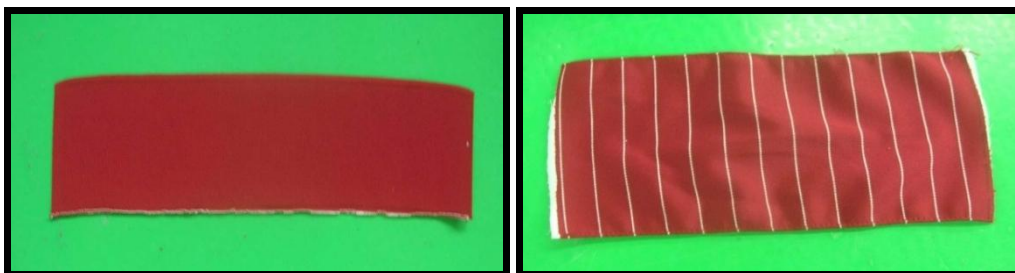
### 3.3.2 ชิ้นผ้าที่ได้จากแผนกตัด

ชิ้นผ้าที่เป็นผลผลิตของแผนกตัดสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ และมีลักษณะดังภาพที่ 3.13

- ชิ้นผ้าหลัก ได้แก่ ชิ้นหน้า/หลัง แขนซ้าย/ขวา
- ชิ้นผ้าอะไหล่ ได้แก่ สาบ วงพระจันทร์ ปก

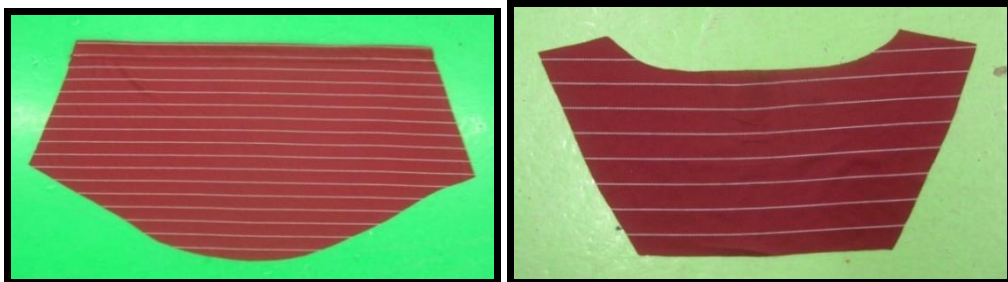
ปก

สาบ



แขนซ้าย/ขวา

วงพระจันทร์



ตัวเสื้อชิ้นหน้า

ตัวเสื้อชิ้นหลัง



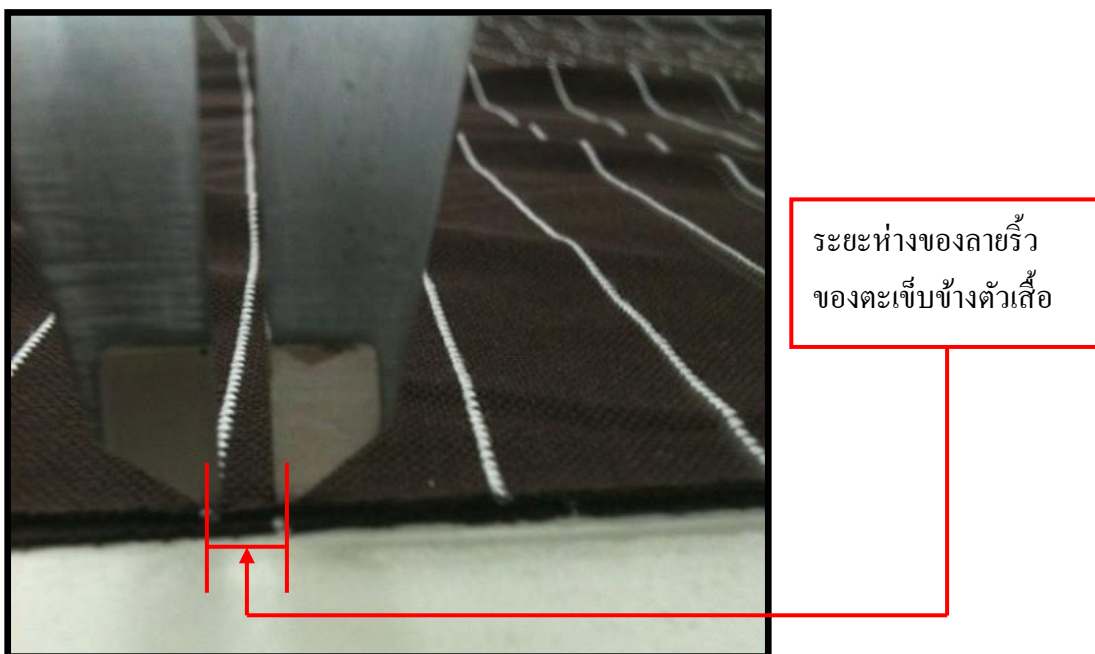
ภาพที่ 3.13 ชิ้นผ้าที่เป็นผลผลิตของแผนกตัด

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และแนวทางการแก้ไขปัญหา

#### 4.1 การวิเคราะห์ปัญหา

งานวิจัยนี้พิจารณาปรับปรุงคุณภาพด้านระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อของผลิตภัณฑ์ผ้าลายริ้ว โดยทำการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินความสามารถของกระบวนการผลิตของแผนกตัด และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาข้างต้น โดยวิธีการวัดระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อนั้น จะทำการวัดหลังจากที่แผนกตัดทำการตัดผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะส่งผ้าต่อไปยังแผนกเย็บ ซึ่งรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค.8 ซึ่งจะมีลักษณะดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ

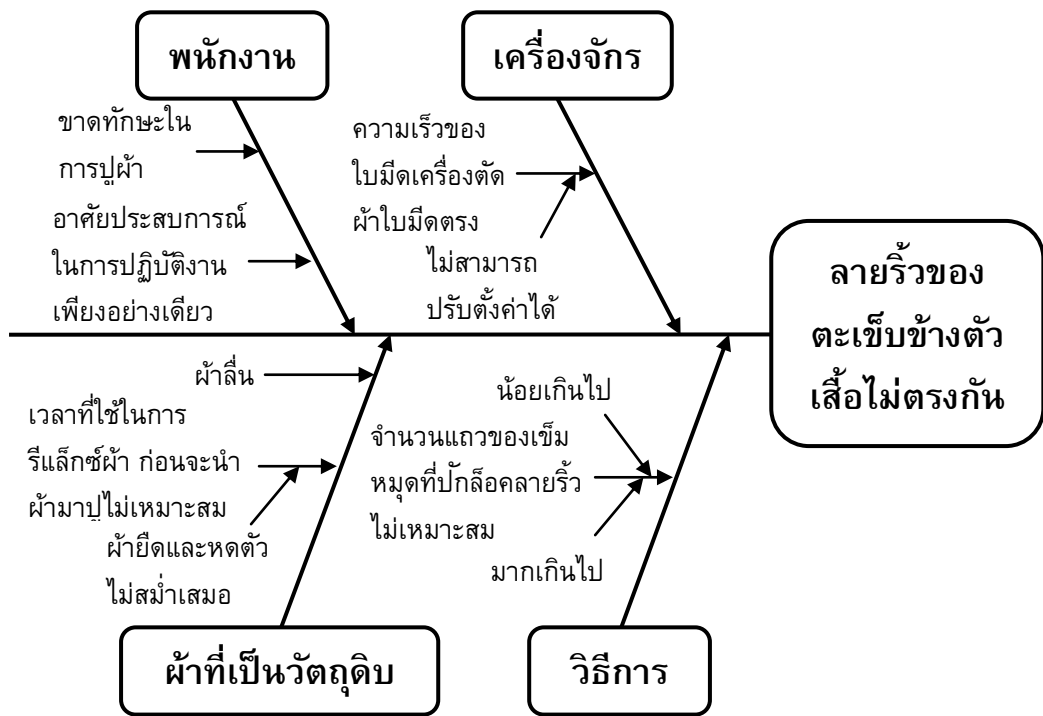
โดยการวัดระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อจะทำการวัดขณะที่พนักงานเย็บกำลังทำการประกอบตัวเสื้อขึ้นหน้าและขึ้นหลังเข้าด้วยกันเพื่อทำการเช็คแนวลายริ้ว แล้วจากนั้นจึงทำการเย็บประกอบตัวเสื้อขึ้นหน้าและขึ้นหลังเข้าด้วยกัน ซึ่งมีเกณฑ์สำหรับกำหนดแยกเป็นของดีและของเสียดังนี้

ของดี : ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ  $\leq 2$  มิลลิเมตร

ของเสีย : ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ  $> 2$  มิลลิเมตร

4.1.1 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังก้างปลา

เมื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของแผนกตัดตัดที่กล่าวมาแล้ว จึงใช้แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปสาเหตุของปัญหาหลายตัวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แผนผังก้างปลาระบุปัญหาที่ทำให้ลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน

4.1.2 การวิเคราะห์ปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน

- พนักงานขาดทักษะและความชำนาญในการป้อนผ้า

การขาดทักษะและความชำนาญในการป้อนผ้าของพนักงานส่งผลต่อการเกิดปัญหาลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน จึงต้องมีการฝึกฝนให้ช่างป้อนผ้ามีทักษะและความชำนาญในการป้อนผ้าด้วยวิธีที่ถูกต้องและเหมาะสม

- พนักงานอาศัยเพียงประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเพียงอย่างเดียว

การปฏิบัติงานของพนักงานในปัจจุบัน จะใช้เพียงประสบการณ์ของหัวหน้าแผนกตัดเพียงอย่างเดียว ไม่มีหลักการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและเหมาะสม

- ความเร็วใบมีดของเครื่องตัดผ้าใบมีดตรง

ความเร็วใบมีดที่ใช้ในการตัดผ้า หากมีความเร็วที่ไม่เหมาะสม อาจส่งผลทำให้เกิดการเลื้อนของผ้าขณะตัดได้ รวมไปถึงการตัดผ้าไม่ขาด ดังนั้นความเร็วของใบมีดเครื่องตัดผ้าใบมีดตรงจะต้องมีความเหมาะสมเพื่อให้ผู้ตัดสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ผ้าลื่น

ผ้าที่เสียดสีจากการปูผ้าเรียบร้อยแล้ว จะถูกส่งต่อมาให้กับช่างตัดทำการตัดผ้าให้ได้ออกมาเป็นชิ้นส่วนที่จะใช้ในการเย็บต่อไป ซึ่งตรงขั้นตอนนี้ ในขณะที่ช่างตัดทำการตัดผ้าด้วยเครื่องตัดผ้าใบมีดตรงนั้น ผ้าที่ปูกองเป็นชั้นๆ อาจเกิดการลื่น ในกรณีของผ้าลายริ้วอาจทำให้ผ้าเลื้อนออกไปจากจุดที่ทำการลือคล้ายริ้วไว้ ส่งผลทำให้ลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันได้ และในกรณีของผ้าพื้น อาจทำให้ชิ้นงานเกิดการเฉยียงหรือเอียงได้

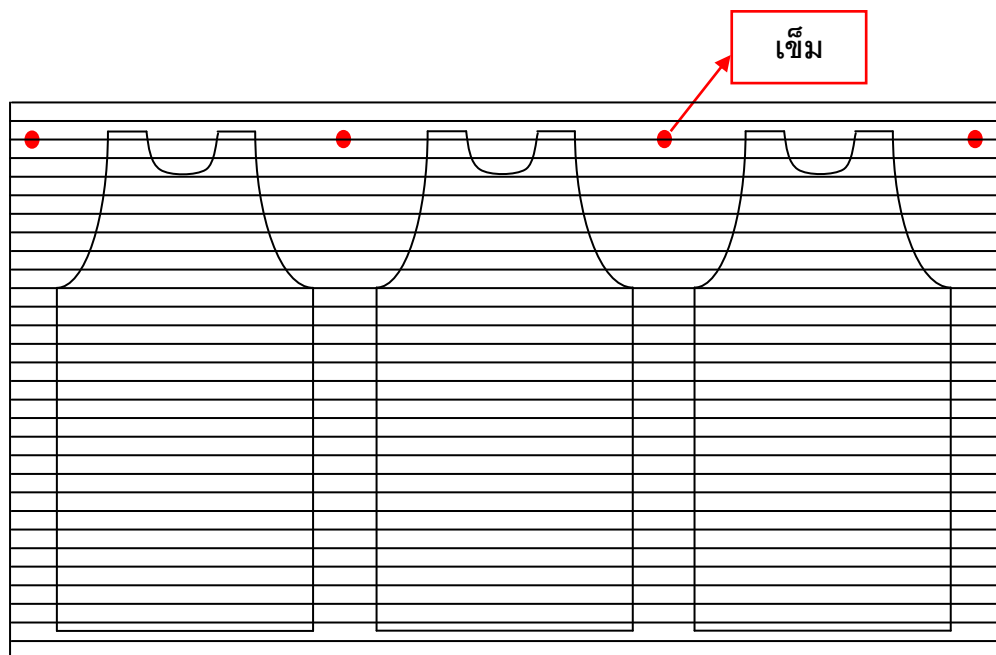
- เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า ก่อนจะนำผ้ามาปูไม่เหมาะสม

กระบวนการเตรียมผ้าก่อนที่จะนำผ้ามาเข้าสู่กระบวนการตัด ต้องผ่านกระบวนการต่างๆไม่ว่าจะเป็น กระบวนการย้อมสี เคลือบสารด้วยความร้อน การซัก และการรีด ทำให้ผ้าเกิดการหดหรือยืดตัวไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ขนาดของลายริ้วแต่ละลายไม่เท่ากัน โดยการดำเนินงานของแผนกตัดในปัจจุบัน ผ้าที่เป็นวัตถุดิบในการตัดนั้นไม่ได้ผ่านการรีแล็กซ์ผ้า เมื่อนำมาทำการปูผ้า ทำให้ไม่สามารถเรียงลายริ้วของผ้าให้ตรงกันได้ จึงต้องมีการรีแล็กซ์ผ้าก่อนที่จะทำการปู เพื่อให้ผ้าเกิดการคลายตัวจากที่ผ่านกระบวนการต่างๆที่กล่าวไปข้างต้น รวมถึงการบีบอัดที่มาจากกระบวนการบรรจุถุงพับแพ็ค ซึ่งในการรีแล็กซ์ผ้าควรจะใช้เวลาที่เหมาะสม หากใช้เวลาในการรีแล็กซ์ผ้านานเกินไป จะทำให้แผนกตัดไม่มีเกิดการว่างงานในแผนกตัด ไม่มีผ้าในกระบวนการผลิต แต่ถ้าหากใช้เวลาในการรีแล็กซ์ผ้าที่น้อยเกินไป ผ้าก็จะไม่คลายตัว ขนาดของลายริ้วแต่ละลายไม่เท่ากัน ส่งผลให้เมื่อนำมาปูจะไม่สามารถลือคล้ายริ้วของผ้าให้ตรงกันได้ แต่ในการรีแล็กซ์ผ้านั้น จะใช้หลักการของ SMED เพื่อแย่งงานที่เสียเวลาออกจากงานหลัก คือ จะใช้เวลาในช่วงของการพักกลางวันและหลังเลิกงานเข้ามาช่วยในการรีแล็กซ์ผ้า เพื่อไม่ให้เกิดการเสียเวลาและขาดผ้าที่จะทำการผลิต

- จำนวนลายริ้วของผ้าที่ใช้เข็มหมุดปักลือคลาย

การเรียงลายริ้วของผ้าในแต่ละชั้นให้อยู่ในแนวเดียวกันให้ได้มากที่สุด วิธีปฏิบัติเดิมของโรงงานจะใช้วิธีการปักเข็มหมุดไว้สำหรับลือคลายริ้วของผ้า และทำการปูผ้าโดยให้นำผ้าตรงที่เป็นลายริ้ว บักลงไปให้ตรงกับเข็มหมุดที่ปักไว้ ซึ่งในปัจจุบันจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วนั้นจะใช้เพียง 1 แถว เท่านั้น และในจำนวนแถวของเข็มหมุด 1 แถวนี้จะมีเข็มหมุดปักระหว่างตัวเสื้อ 3 ตัว ซึ่งจะมีอยู่ทั้งหมด 4 เข็มด้วยกัน ดังภาพที่ 4.3 และ 4.4 โดยจำนวนลายริ้วของผ้าที่จะใช้เข็มหมุดในการลือคลายริ้วนั้นควรมีจำนวนที่เหมาะสม และให้ระยะห่างของเข็มหมุดที่ปักแต่ละเข็มมีระยะห่างเท่าๆกัน โดยจะใช้ลายริ้วของผ้าเป็นตัวแบ่งระยะห่างของเข็มหมุดแต่ละเล่ม หากจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วมากเกินไปจะทำให้การปูผ้าทำได้ยาก ต้องใช้ความระมัดระวัง ในขณะที่ปูค่อนข้างมาก รวมไปถึงต้องใช้เวลาในการปูผ้านาน แต่ถ้าจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วน้อยเกินไปจะทำให้ลายริ้วของผ้าไม่ตรงกัน

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน จึงได้ทำการจัดกลุ่มเพื่อสรุปสาเหตุที่เกิดขึ้นและทำการหาแนวทางการแก้ไขดังตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.3 ลักษณะการใช้เข็มหมุดปักลือคลายริ้วของผ้า 1 ลาย



ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างการใช้เข็มหมุดปักล๊อคคลายริ้วของผ้า

ตารางที่ 4.1 จัดกลุ่มสาเหตุของปัญหาตัวเสื้อขึ้นหน้าและขึ้นหลัง เมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกัน แล้วลายริ้วของผ้าไม่ตรงกัน

สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1. เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า ก่อนจะนำผ้ามาปูไม่เหมาะสม ทำให้ผ้าเกิดการยืดและหดตัวไม่สม่ำเสมอ	1. ทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปเป็นข้อกำหนดกระบวนการตัด โดยการทำการทดลองนั้นจะนำทั้ง 2 สาเหตุดังกล่าวมาใช้เป็นปัจจัยในการทดลองร่วมกัน คือ
2. จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล๊อคคลายริ้วไม่เหมาะสม	- เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า ไม่เหมาะสม - จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล๊อคคลายริ้วไม่เหมาะสม
3. เนื้อผ้ามีความลื่นส่งผลให้เกิดการเลื่อนขณะตัดผ้า	2. ใช้ตัวหนีบเข้ามาช่วยในการหนีบกongผ้าขณะตัดผ้า ดังภาพที่ 4.5 ซึ่งการใช้ตัวหนีบเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงานก็จะถูกรวมให้อยู่ในข้อกำหนดของแผนกตัดเช่นกัน
4. พนักงานขาดทักษะในการปูผ้าที่ถูกต้อง	3. หลังจากการที่ได้ข้อกำหนดกระบวนการตัดเรียบร้อยแล้ว นำข้อกำหนดดังกล่าวมาทำการฝึกอบรมพนักงาน ให้ทราบถึงวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง และสามารถใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง
5. พนักงานอาศัยเพียงประสบการณ์ในการปฏิบัติงานเพียงอย่างเดียว	
6. ความเร็วของใบมีด ไม่สามารถปรับตั้งค่าได้	4. ไม่ทำการแก้ไขเนื่องจากไม่สามารถปรับตั้งค่าได้



ภาพที่ 4.5 ตัวหนีบ

#### 4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

- ในปัจจุบัน ผ้าที่แผนกตัดนำมาทำการปูผ้าก่อนที่จะนำไปตัดเป็นชิ้นงานนั้น ไม่ได้ผ่านการรีดรีดผ้าด้วยเวลาที่เหมาะสมมาก่อน ทำให้ผ้าเกิดการยืดและหดตัวไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ขนาดของลายริ้วแต่ละลายไม่เท่ากัน เมื่อนำมาทำการปูผ้า ไม่สามารถลือคลายริ้วของผ้าให้ตรงกันได้ รวมถึงเทคนิคการลือคลายของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจะใช้วิธีการปักเข็มหมุดลือคลายริ้วของผ้า โดยจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้นั้นก็อาศัยประสบการณ์จากผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่าการลือคลายริ้วของผ้าแต่ละครั้งนั้น จะต้องใช้เข็มหมุดปักลือคลายริ้วของผ้ากี่แถว ทำให้การปูผ้าไม่สามารถลือคลายริ้วให้ตรงกันหรือมีความใกล้เคียงกันในแต่ละชั้นได้

งานวิจัยนี้จะใช้วิธีการทำการทดลอง โดยนำสาเหตุของปัญหาลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันที่ได้จากการวิเคราะห์ห้ด้วยแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) มาใช้เป็นปัจจัยในการทดลอง เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสม ซึ่งได้แก่

- เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า ก่อนจะนำผ้ามาปู 4-12 ชั่วโมง
- จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว 1-8 แถว

โดยจะเริ่มจากการทดลองเพื่อคัดเลือกระดับปัจจัยที่มีความเหมาะสมมีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อปัจจัยละ 3 ระดับ เนื่องจากหากนำระดับปัจจัยทั้งหมดมาทำการทดลอง จะทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมากเกินไป

เมื่อทราบถึงระดับปัจจัยที่เหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า ก่อนที่จะนำผ้ามาปู และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วเรียบร้อยแล้ว หลักจากนั้นนำปัจจัยทั้ง 2 มาทำการทดลองเบื้องต้น โดยแบ่งการทดลองแยกตามสีของเสื้อ ได้แก่ สีกรมท่า ดำ ขาว น้ำเงิน แดง และฟ้า โดยผลที่ได้จะนำไปเป็นข้อกำหนดของกระบวนการตัดต่อไป

จากนั้นทำการสร้างขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ให้มีความเหมาะสม สามารถควบคุมการทำงานของกระบวนการตัด เพื่อเป็นข้อกำหนดกระบวนการตัดต่อไป

- ผ้าที่เป็นวัตถุดิบของแผนกตัดมีความลื่นแตกต่างกันไปในแต่ละ Style เมื่อผ่านการปูผ้า และวาด Mark เรียบร้อยแล้ว ก็จะนำมาทำการตัดตามรอย Mark ด้วยเครื่องตัดผ้าใบมิดตรง ซึ่งในปัจจุบันนี้พนักงานตัดจะใช้เพียงมือในการจับของผ้าเท่านั้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการลื่นไถลของผ้าได้ จึงได้ใช้วิธีการนำตัวหนีบดงภาพที่ 4.5 มาทำการจับยึดของผ้าไว้ เพื่อป้องกันไม่ผ้าที่ผ่านการปู มาแล้วเกิดการไถลออกไป ซึ่งการนำตัวหนีบเข้ามาช่วยในการทำงานนี้จะอยู่ในข้อกำหนดของกระบวนการตัดเช่นกัน

- หลังจากทำการทดลองเพื่อหาเวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้าที่เหมาะสม รวมถึงจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรั้วแล้ว จากนั้นจัดทำข้อกำหนดกระบวนการตัดและนำข้อกำหนดที่ได้มาทำการฝึกอบรมพนักงานปู ให้ทราบถึงหลักการและแนวปฏิบัติที่ถูกต้องในการรีเล็กซ์ผ้า รวมถึงจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้สำหรับลือคลายรั้วในแต่ละครั้ง ให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม แทนการใช้ประสบการณ์จากหัวหน้าแผนกตัดในการปฏิบัติงานที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

- เนื่องจากเครื่องผ้าใบมิดตรงที่ทางโรงงานกรณีศึกษาได้ใช้ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบันนี้ ไม่สามารถปรับค่าความเร็วของใบมิดได้ จึงไม่สามารถแก้ไขในส่วนของสาเหตุนี้ได้

- เมื่อสามารถแก้ไขปัญหาดังที่ได้ทำการวิเคราะห์มาในข้างต้นแล้ว จากนั้นนำวิธีการดังกล่าวไปทดลองใช้ในการผลิตจริงของโรงงานกรณีศึกษาต่อไป



## บทที่ 5

### ผลการดำเนินงาน

จากการที่ได้วิเคราะห์ถึงสาเหตุต่างๆที่ทำให้เกิดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ในบทนี้จะกล่าวถึง การนำปัจจัยต่างๆเหล่านั้นมาทำการทดลองหาระดับปัจจัยที่เหมาะสม และนำปัจจัยเหล่านั้นไปทำการทดลองเพื่อหาข้อสรุปที่จะนำไปเป็นข้อกำหนดของแผนกถัดต่อไป

#### 5.1 การคัดเลือกระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนดกระบวนการตัด

เนื่องจากในการทดลองเพื่อหาระดับของปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปเป็นข้อกำหนด กระบวนการตัดนั้น แต่ละปัจจัยนั้นมีหลายระดับ ไม่สามารถที่จะนำระดับของแต่ละปัจจัยไปทำการทดลองได้ทั้งหมด เนื่องด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและต้นทุนงานวิจัยนี้จึงใช้วิธีการทดลองที่ ละปัจจัยและวัดระยะห่างของปลายรั้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย โดยการควบคุมปัจจัยที่สนใจใน แต่ละระดับการทดลอง ส่วนในปัจจัยอื่นที่ไม่ได้เป็นปัจจัยที่สนใจในการทดลองนั้นๆ จะควบคุม ปัจจัยเหล่านั้นด้วยวิธีปกติตามที่พนักงานเคยปฏิบัติอยู่เป็นประจำเพื่อหาระดับที่เหมาะสมก่อนที่ จะนำไปเป็นข้อกำหนดกระบวนการตัดต่อไป

##### 5.1.1 การทดลองที่ 1 ฟูผ้า 60 ชั้น (ขนาดการทดลอง 90 ชั้น)

ปัจจัยที่สนใจ : จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรั้ว มี 8 ระดับ คือ 1-8 แถว

ปัจจัยควบคุม : เวลาที่ใช้รีดแล็กส์ผ้า ก่อนนำจะผ้ามาปู คือ ไม่มีการรีดแล็กส์ผ้า

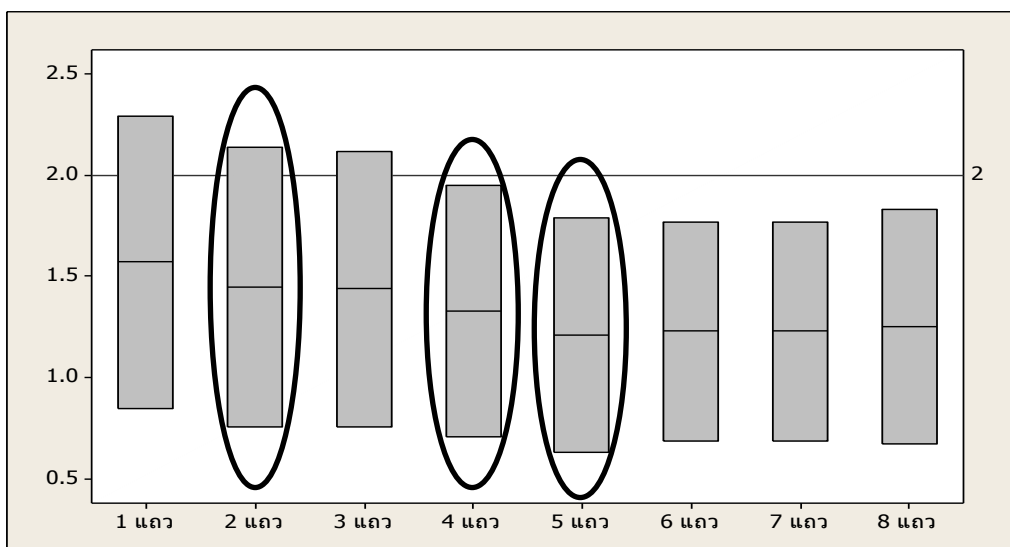
จำนวนเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายรั้วของผ้า 1 แถว คือ 4 เข็ม

พนักงานตัดผ้า 1 คน

พนักงานปูผ้า 1 คู่

ตารางที่ 5.1 ผลการทดลองที่ 1 เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนด  
กระบวนการตัด

จำนวนแถวของ เข็มหมุดที่ปัก ลึกลายรีว	เวลาที่ใช้ ในการปูผ้า	ระยะห่างของลายรีว ของตะเข็บข้างตัว เสื้อเจดีย์	SD	จำนวนของเสีย ที่เกิดขึ้น (> 2 mm.)
1 แถว	61:52 นาที	1.57 mm.	0.72	19
2 แถว	70:16 นาที	1.45 mm.	0.69	16
3 แถว	75:29 นาที	1.44 mm.	0.68	15
4 แถว	81:03 นาที	1.33 mm.	0.62	12
5 แถว	85:22 นาที	1.21 mm.	0.58	10
6 แถว	92:45 นาที	1.23 mm.	0.54	10
7 แถว	99:10 นาที	1.23 mm.	0.54	9
8 แถว	103:52 นาที	1.25 mm.	0.58	10



แกน X คือ จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายรีว (แถว)

แกน Y คือ ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเจดีย์ (มิลลิเมตร)

ภาพที่ 5.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายรีวกับระยะห่าง  
ของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเจดีย์

จากตารางที่ 5.1 และภาพที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า การเพิ่มเข็มหมุดจาก 1 เป็น 2 แถว ทำให้ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงอย่างชัดเจนจาก 1.57 เป็น 1.45 มิลลิเมตร ในขณะที่เมื่อเพิ่มเข็มหมุดเป็น 3 แถว จะเห็นว่า ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยอยู่ที่ 1.44 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่อเทียบกับการใช้เข็มหมุด 2 แถว แล้ว นั้น มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่กลับทำให้เวลาที่ใช้ในการปูผ้าเพิ่มขึ้น ดังนั้น การใช้เข็มหมุด 3 แถว จึงไม่มีความเหมาะสมที่ทำการคัดเลือก ในส่วนนี้จึงทำการคัดเลือกเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 2 แถว ต่อมาเมื่อพิจารณาการใช้เข็มหมุด 4 แถว จะเห็นว่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับเข็มหมุด 2 แถว จาก 1.45 เป็น 1.33 มิลลิเมตร ซึ่งก็มีความเหมาะสมที่จะคัดเลือกถึงแม้ว่าเวลาที่ใช้ในการปูผ้าจะเพิ่มขึ้นก็ตาม และเมื่อพิจารณาเข็มหมุด 5 แถว ก็พบว่า ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงอย่างเห็นได้ชัดอีกเช่นกันเมื่อเทียบกับเข็มหมุด 4 แถว คือ จาก 1.33 เป็น 1.21 มิลลิเมตร ซึ่งก็มีความเหมาะสมที่จะคัดเลือกถึงแม้ว่าจะใช้เวลาในการปูผ้าเพิ่มขึ้นดังเช่นก่อนหน้านี้นี้ ต่อมาเมื่อพิจารณาในส่วนของเข็มหมุด 6, 7 และ 8 แถว พบว่า ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงมีความใกล้เคียงกับการใช้เข็มหมุด 5 แถว แต่การเพิ่มเข็มหมุดขึ้นไปทีละ 1 แถว ทำให้เวลาที่ใช้ในการปูผ้าเพิ่มขึ้นทุกครั้ง ดังนั้นจึงไม่คัดเลือกเข็มหมุด 6, 7 และ 8 แถว โดยการทดลองในครั้งนี้ หากมีการเพิ่มเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วเพิ่มขึ้นจะทำให้ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อลดลง แต่ก็ต้องใช้เวลาในการปูผ้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วยจึงควรเลือกระดับมีความเหมาะสมไม่ส่งผลกระทบต่อเวลาในการปฏิบัติงานจนทำให้เกิดความล่าช้า ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้วที่คัดเลือก คือ 2, 4 และ 5 แถว

#### 5.1.2 การทดลองที่ 2 ปูผ้า 60 ชั้น (ขนาดการทดลอง 90 ชั้น)

ปัจจัยที่สนใจ : เวลาที่ใช้รีแล็กซ์ผ้า ก่อนนำจะผ้ามาปู มี 9 ระดับ คือ 4-12 ชั่วโมง

ปัจจัยควบคุม : จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว คือ 1 แถว

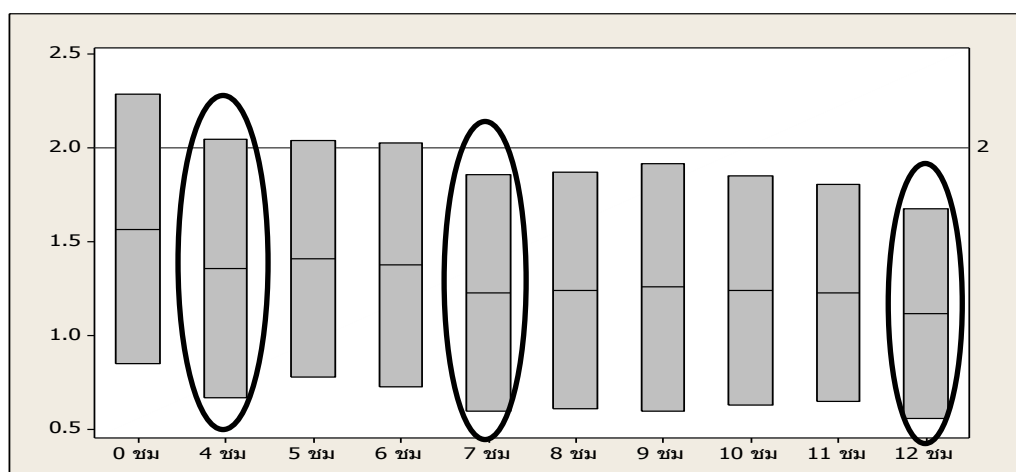
จำนวนเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้วของผ้า 1 แถว คือ 4 เข็ม

พนักงานตัดผ้า 1 คน

พนักงานปูผ้า 1 คู่

ตารางที่ 5.2 ผลการทดลองที่ 2 เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนด  
กระบวนการตัด

เวลาที่ใช้รีเล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	ระยะห่างของลายริ้ว ของตะเข็บข้างตัวเสื้อ เฉลี่ย	SD	จำนวนของ เสียที่เกิดขึ้น (> 2 mm.)
ไม่มีการรีเล็กซ์ผ้า	1.57 mm.	0.72	15
4	1.36 mm.	0.69	15
5	1.41 mm.	0.63	14
6	1.38 mm.	0.65	14
7	1.23 mm.	0.63	10
8	1.24 mm.	0.63	10
9	1.26 mm.	0.66	10
10	1.24 mm.	0.61	10
11	1.23 mm.	0.58	8
12	1.12 mm.	0.56	6



แกน X คือ เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)

แกน Y คือ ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (มิลลิเมตร)

ภาพที่ 5.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้ากับระยะห่างของลายริ้ว  
ของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย

จากตารางที่ 5.2 และภาพที่ 5.2 จะเห็นได้ว่า การใช้เวลารีดแห้งผ้า 4 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับที่ไม่มีการรีดแห้งผ้า ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงอย่างชัดเจนจาก 1.57 เป็น 1.36 มิลลิเมตร และเมื่อพิจารณาร่วมกับการใช้เวลา 5 และ 6 ชั่วโมง พบว่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมีความใกล้เคียงกับการใช้เวลา 4 ชั่วโมง คือ 1.41 และ 1.38 ชั่วโมง ตามลำดับ ในส่วนนี้จึงคัดเลือกเวลาที่ใช้ในการรีดแห้งผ้า 4 ชั่วโมง ต่อมาพิจารณากการใช้เวลารีดแห้งผ้า 7 ชั่วโมง จะเห็นว่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงอย่างชัดเจนเหลือ 1.23 มิลลิเมตร และเมื่อพิจารณากับ 8, 9, 10 และ 11 ชั่วโมง พบว่า ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยลดลงใกล้เคียงกัน คือ 1.24, 1.26, 1.24 และ 1.23 มิลลิเมตร ตามลำดับ ดังนั้นจึงคัดเลือกเวลารีดแห้งผ้า 7 ชั่วโมง เพราะหากเลือกช่วงเวลาอื่นจะทำให้เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ผลที่ได้ก็ออกมาใกล้เคียงกัน และสุดท้ายได้คัดเลือกการใช้เวลารีดแห้งผ้า 12 ชั่วโมง ซึ่งมีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย 1.12 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างจากการใช้เวลา 7 ชั่วโมง อย่างชัดเจน โดยการทดลองในครั้งนี้ หากมีการใช้เวลาในการรีดแห้งผ้าเพิ่มขึ้นจะทำให้ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อลดลงก็จริง แต่ควรที่จะใช้เวลาที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการรีดแห้งผ้าที่คัดเลือก คือ 4, 7 และ 12 ชั่วโมง

## 5.2 ปัจจัยและระดับปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง

จากการทดลองเพื่อคัดเลือกระดับปัจจัยในหัวข้อที่ 5.1 ทำให้สามารถระบุระดับของปัจจัยในแต่ละปัจจัยได้ดังต่อไปนี้

### 5.2.1 เวลาที่ใช้ในการรีดแห้งผ้า

เวลาที่ใช้ในการรีดแห้งผ้า ต้องมีความเหมาะสม หากใช้เวลามากเกินไป แม้จะทำให้ผ้าคลายตัวกลับสู่สภาพปกติได้ดี แต่จะทำให้งานขาดความต่อเนื่อง เกิดการว่างงานในแผนกตัด ไม่มีผ้าให้ปฏิบัติงาน และไม่สามารถส่งงานให้แผนกเย็บได้ทันตามกำหนดเวลาที่ได้วางแผนไว้ แต่ถ้าหากใช้เวลาน้อยเกินไปจะส่งผลให้ผ้าไม่สามารถคลายตัวได้อย่างเต็มที่ ขนาดของลายริ้วแต่ละลายไม่เท่ากัน ส่งผลให้เมื่อนำมาปูจะไม่สามารถลือคลายริ้วของผ้าให้ตรงกันได้ ซึ่งในการทดลองจะสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง

ระดับที่ 2 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง

ระดับที่ 3 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง

#### 5.2.2 จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว

จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วก็ต้องมีความเหมาะสมเหมือนดังเช่นปัจจัยแรก คือ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า โดยหากใช้เข็มหมุดปักลือคลายริ้วหลายแถวจนเกินไป จะต้องใช้เวลาในการปูผ้าที่นานกว่า แม้จะทำให้สามารถเรียงลายริ้วของผ้าในแต่ละชั้นให้อยู่ในแนวเดียวกันได้ดี แต่ก็เป็นการใช้เวลานานเกินไปจนความจำเป็น ก็จะส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการทำงานเช่นเดียวกัน ซึ่งในการทดลองจะสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 เข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว 2 แถว

ระดับที่ 2 เข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว 4 แถว

ระดับที่ 3 เข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว 5 แถว

### 5.3 การทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ

เวลาในการทำงานกับสีของชิ้นงานมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของสายตาในการทำงาน (สุรภา โพธิ์ปัญญาศักดิ์ และไพโรจน์ ลดาวิจิตรกุล, 2554) การย้อมสีแต่ละสีสำหรับผ้า Polyester มีผลต่อคุณสมบัติของผ้าในด้านกายภาพที่แตกต่างกัน ในด้านของความแข็งแรงของผ้าและความแข็งกระด้างของผ้าทั้งแนวตั้งขาดในแนวด้ายยืนและแนวด้ายพุ่ง (บดินทสันต์ ขวัญข้าว, 2546) ดังนั้นในขั้นตอนการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ จึงได้แบ่งการทดลองตามสีทั้งหมด 6 สี คือ สีกรมท่า ดำ ขาว น้ำเงิน แดง และฟ้า เริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการทดลองโดยวิธีการจับฉลาก จากนั้นใช้ Operation Characteristic Curves ในการหาจำนวนการทดลองซ้ำ และวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยจะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.3.1 ผลการทดลองสำหรับเสื้อลายริ้วสีกรมท่า

จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นำมาทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วซึ่งตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่า โดยเริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการทดลองด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีกรมท่า

เวลาที่รีดแล็กส์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรีว (แถว)		
	2	4	5
4	5	1	2
7	4	9	6
12	7	3	8

เก็บผลการทดลองเสื้อสีกรมท่า 10 ตัว แล้วใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีคำนวณในภาคผนวก ก.1 โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายรีว ทำให้ได้ผลการทดลองของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีกรมท่า ดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีกรมท่า 10 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายรีว ของตะเข็บข้างตัว เสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการ รีดแล็กส์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของ เข็มหมุดที่ปักลือค ลายรีว (แถว)	
5	4	2	1.29
1	4	4	1.18
2	4	5	1.06
4	7	2	1.22
9	7	4	1.01
6	7	5	0.85
7	12	2	1.08
3	12	4	0.93
8	12	5	0.78

หลังจากใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว ทำให้ทราบว่าจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมในการทดลองของ

เสื้อสีกรมท่า คือ 15 ตัว จากนั้นดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก 5 ตัว เพื่อหา ระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกระบวนการตัดผ้าลายริ้วสีกรมท่า โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล๊อคลายริ้ว เช่นเดียวกัน ซึ่งผลการทดลองของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีกรมท่า ดังตารางที่ 5.5

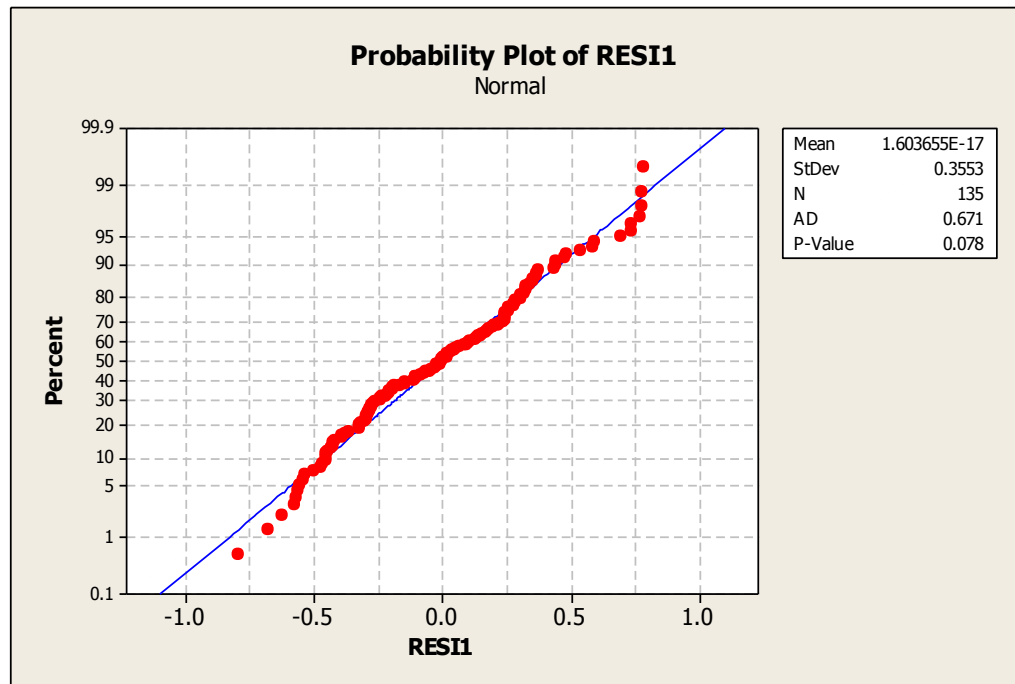
ตารางที่ 5.5 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีกรมท่า 15 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล๊อคลายริ้ว (แถว)	
5	4	2	1.30
1	4	4	1.21
2	4	5	1.04
4	7	2	1.24
9	7	4	1.02
6	7	5	0.87
7	12	2	1.10
3	12	4	0.96
8	12	5	0.76

จากตารางที่ 5.5 พบว่าการทดลองที่ 8 เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักล๊อคลายริ้ว 5 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.78 มิลลิเมตร ในส่วนของการทดลองที่ 5 เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักล๊อคลายริ้ว 2 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.29 มิลลิเมตร โดยมีการทดลองที่ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันดังนี้ การทดลองที่ 1 และ 4 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.2 และ 1.24 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 2 และ 9 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.04 และ 1.02 มิลลิเมตร ตามลำดับ



ตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีกรมท่ามีค่า P-Value 0.078 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีกรมท่ามีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่าที่ได้จากการทดลอง

### 5.3.2 ผลการทดลองสำหรับเสื้อลายริ้วสีดำ

จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นำมาทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วซึ่งตะเข็บข้างตัวเสื้อสีดำ โดยเริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการทดลองด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีดำ

เวลาที่ใช้รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายริ้ว (แถว)		
	2	4	5
4	8	5	4
7	3	1	9
12	2	6	7

เก็บผลการทดลองเสื้อสีดำ 10 ตัว แล้วใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีคำนวณในภาคผนวก ก.2 โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล้อยาว ทำให้ได้ผลการทดลองของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีดำ ดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีดำ 10 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล้อยาว (แถว)	
8	4	2	1.38
5	4	4	1.20
4	4	5	1.11
3	7	2	1.27
1	7	4	1.10
9	7	5	0.92
2	12	2	1.07
6	12	4	0.90
7	12	5	0.80

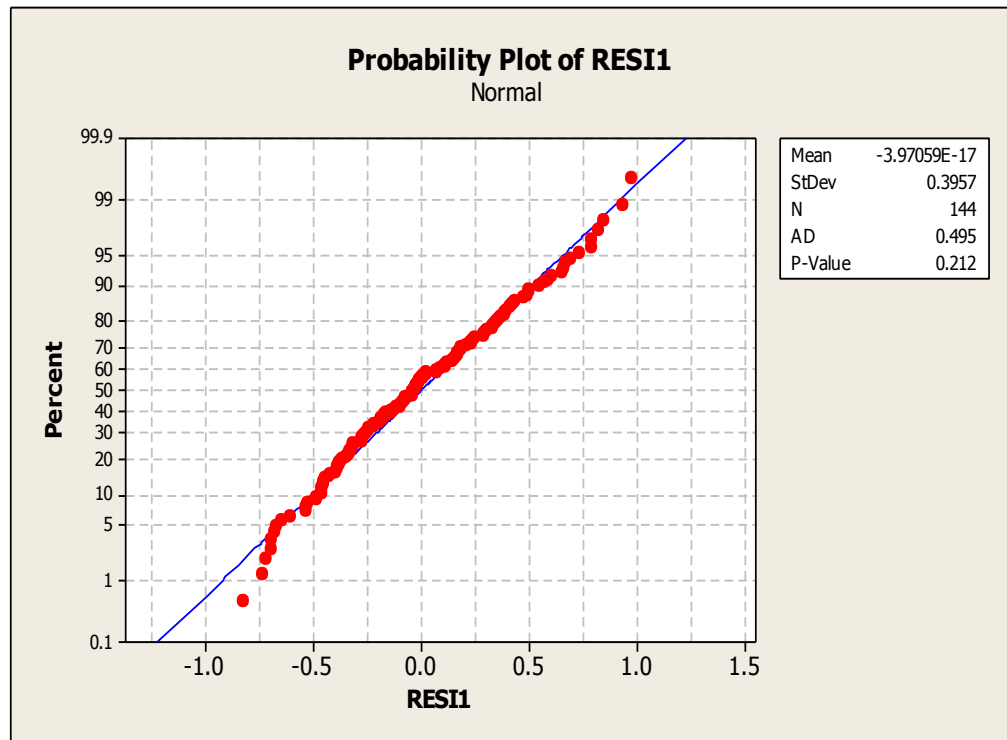
หลังจากใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว ทำให้ทราบว่าจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมในการทดลองของเสื้อสีดำ คือ 16 จากนั้นดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก 6 ตัว เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกระบวนการตัดผ้าลายรีวสีดำ โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล้อยาว เช่นเดียวกัน ซึ่งผลการทดลองของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีดำ ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีด้า 16 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้ว ของตะเข็บข้างตัว เสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการ รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของ เข็มหมุดที่ปัก ลือคลายริ้ว (แถว)	
8	4	2	1.37
5	4	4	1.22
4	4	5	1.13
3	7	2	1.24
1	7	4	1.11
9	7	5	0.95
2	12	2	1.09
6	12	4	0.91
7	12	5	0.79

จากตารางที่ 5.8 พบว่าการทดลองที่ 7 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 5 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.80 มิลลิเมตร ในส่วนของการทดลองที่ 8 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 2 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.38 มิลลิเมตร โดยมีการทดลองที่ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันดังนี้ การทดลองที่ 3 และ 5 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.24 และ 1.22 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 1 และ 4 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.11 และ 1.13 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 6 และ 9 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.91 และ 0.95 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีด้าค่า P-Value 0.212 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีด้ามีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีดำที่ได้จากการทดลอง

### 5.3.3 ผลการทดลองสำหรับเสื้อลายริ้วสีขาว

จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นำมาทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วซึ่งตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่า โดยเริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการทดลองด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีขาว

เวลาที่ใช้รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว (แถว)		
	2	4	5
4	3	2	7
7	5	6	8
12	9	1	4

เก็บผลการทดลองเสื้อสีขาว 10 ตัว แล้วใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีคำนวณในภาคผนวก

ก.3 ซึ่งจากวิธีคำนวณดังกล่าว จะเห็นว่า การทดลองเสื้อสีขาวนั้นใช้จำนวนการทดลอง 10 ตัว เพียงพอแล้ว โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลวดลายรีว ทำให้ได้ผลการทดลองของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีขาว ดังตารางที่ 5.10 ซึ่งจากวิธีคำนวณดังกล่าว จะเห็นว่า การทดลองเสื้อสีขาวนั้นใช้จำนวนการทดลอง 10 ตัว เพียงพอแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติมแต่อย่างใด

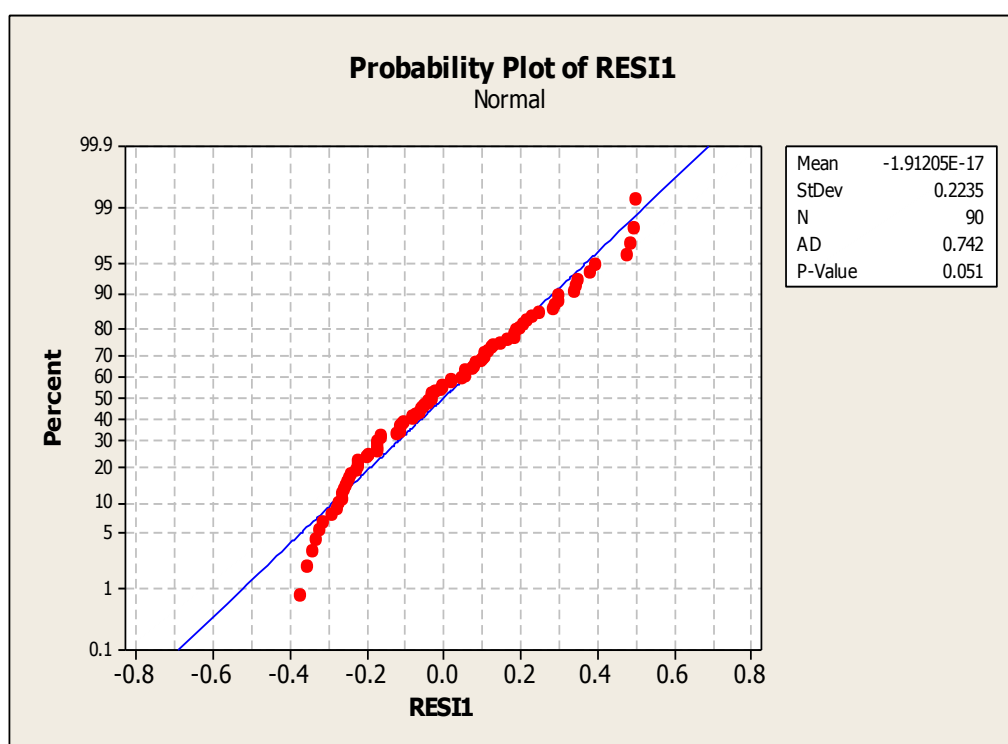
ตารางที่ 5.10 ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีขาว 10 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลวดลายรีว (แถว)	
3	4	2	1.17
2	4	4	0.99
7	4	5	0.87
5	7	2	0.95
6	7	4	0.89
8	7	5	0.75
9	12	2	0.87
1	12	4	0.76
4	12	5	0.69

จากตารางที่ 5.10 พบว่าการทดลองที่ 4 เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า 12 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลวดลายรีว 5 แถว มีระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.69 มิลลิเมตร ในส่วนของการทดลองที่ 3 เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า 4 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลวดลายรีว 2 แถว มีระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.17 มิลลิเมตร โดยมีการทดลองที่ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันดังนี้ การทดลองที่ 2 และ 5 มีระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.99 และ 0.95 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 6 7 และ 9 มีระยะห่างของลายรีวของ

ตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยการทดลองที่ 6 และ 7 ระยะเวลาของลายริ้วของ ตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.89 มิลลิเมตร และการทดลองที่ 9 มีระยะเวลาของ ลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย 0.87 มิลลิเมตร ถัดไปการทดลองที่ 1 และ 8 มี ระยะเวลาของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.76 และ 0.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีขาวมีค่า P-Value 0.051 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีขาวมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 การทดสอบความเป็นปกติของระยะเวลาของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีขาว ที่ได้จากการทดลอง

#### 5.3.4 ผลการทดลองสำหรับเสื้อสีน้ำเงิน

จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นำมาทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพล ต่อระยะเวลาของลายริ้วขิงตะเข็บข้างตัวเสื้อสีน้ำเงิน โดยเริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการ ทดลองด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเส้นล่ายรีวี่น้ำเงิน

เวลาที่ใช้รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล้อยรีวี่ (แถว)		
	2	4	5
4	6	2	7
7	1	3	9
12	8	5	4

เก็บผลการทดลองเส้นล่ายรีวี่น้ำเงิน 10 ตัว แล้วใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีคำนวณในภาคผนวก ก.4 โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล้อยรีวี่ ทำให้ได้ผลการทดลองของระยะห่างของล่ายรีวี่ของตะเข็บข้างตัวเสื้อเจดีย์ของสีน้ำเงิน ดังตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ระยะห่างของล่ายรีวี่ของตะเข็บข้างตัวเสื้อเจดีย์ของสีน้ำเงิน

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของล่ายรีวี่ ของตะเข็บข้างตัว เสื้อเจดีย์ (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการ รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของ เข็มหมุดที่ปัก ล้อยรีวี่ (แถว)	
6	4	2	1.22
2	4	4	1.14
7	4	5	1.02
1	7	2	1.19
3	7	4	0.96
9	7	5	0.87
8	12	2	1.06
5	12	4	0.93
4	12	5	0.74

หลังจากใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว ทำให้ทราบว่าจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมในการทดลองของ

เสื้อสีน้ำเงิน คือ 14 ตัว จากนั้นดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก 4 ตัว เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกระบวนการตัดผ้าลายริ้วสีน้ำเงิน โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว เช่นเดียวกัน ซึ่งผลการทดลองของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีน้ำเงิน ดังตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีน้ำเงิน 14 ตัว

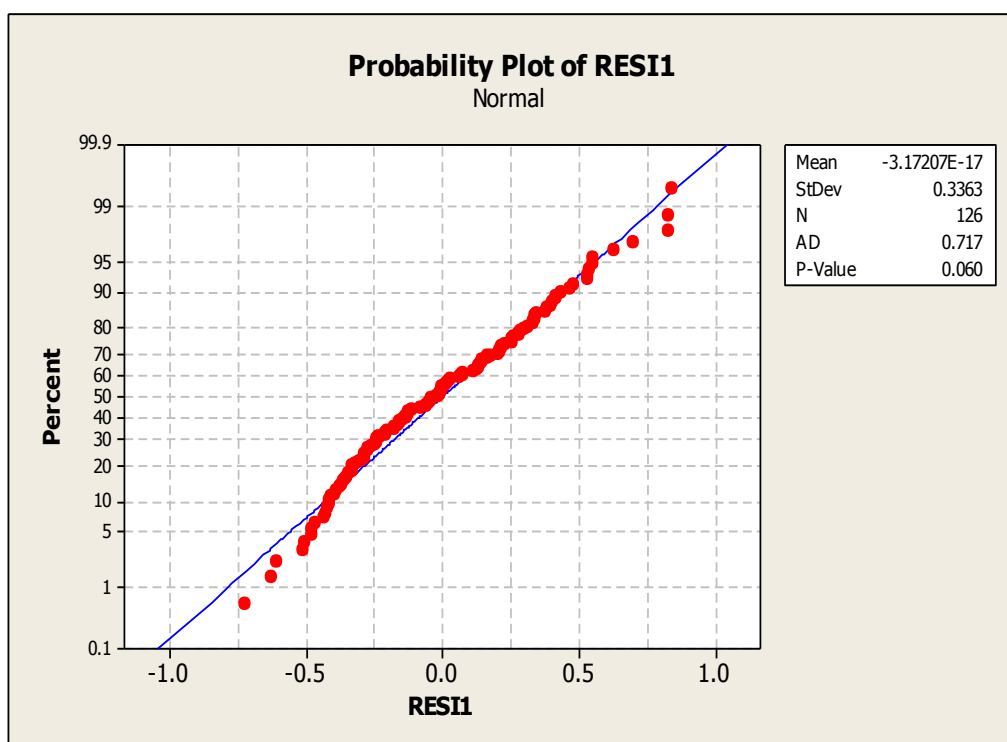
ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว (แถว)	
6	4	2	1.25
2	4	4	1.16
7	4	5	1.04
1	7	2	1.18
3	7	4	0.98
9	7	5	0.88
8	12	2	1.07
5	12	4	0.91
4	12	5	0.76

จากตารางที่ 5.13 พบว่าการทดลองที่ 4 เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า 12 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 5 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.74 มิลลิเมตร ในส่วนของการทดลองที่ 6 เวลาที่ใช้ในการรีดรีดผ้า 4 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 2 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.22 มิลลิเมตร โดยมีการทดลองที่ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันดังนี้ การทดลองที่ 1 และ 2 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.18 และ 1.16 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 7 และ 8 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.04 และ 1.07 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลอง



ที่ 5 และ 9 มีระยะห่างของปลายรั้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.91 และ 0.88 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีน้ำเงินมีค่า P-Value 0.060 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีน้ำเงินมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของปลายรั้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีน้ำเงินที่ได้จากการทดลอง

### 5.3.5 ผลการทดลองสำหรับเสื้อลายวีดีแดง

จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นำมาทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของปลายรั้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีแดง โดยเริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการทดลองด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14 ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีแดง

เวลาที่ใช้รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายรีว (แถว)		
	2	4	5
4	4	1	7
7	6	9	8
12	2	5	3

เก็บผลการทดลองเสื้อสีแดง 10 ตัว แล้วใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีคำนวณในภาคผนวก ก.5 โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายรีว ทำให้ได้ผลการทดลองของระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีแดง ดังตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีแดง 10 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายรีว ของตะเข็บข้างตัว เสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการ รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของ เข็มหมุดที่ปัก ลึกลายรีว (แถว)	
4	4	2	1.22
1	4	4	1.08
7	4	5	1.01
6	7	2	1.14
9	7	4	0.93
8	7	5	0.87
2	12	2	0.94
5	12	4	0.81
3	12	5	0.72

หลังจากใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว ทำให้ทราบว่าจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมในการทดลองของ

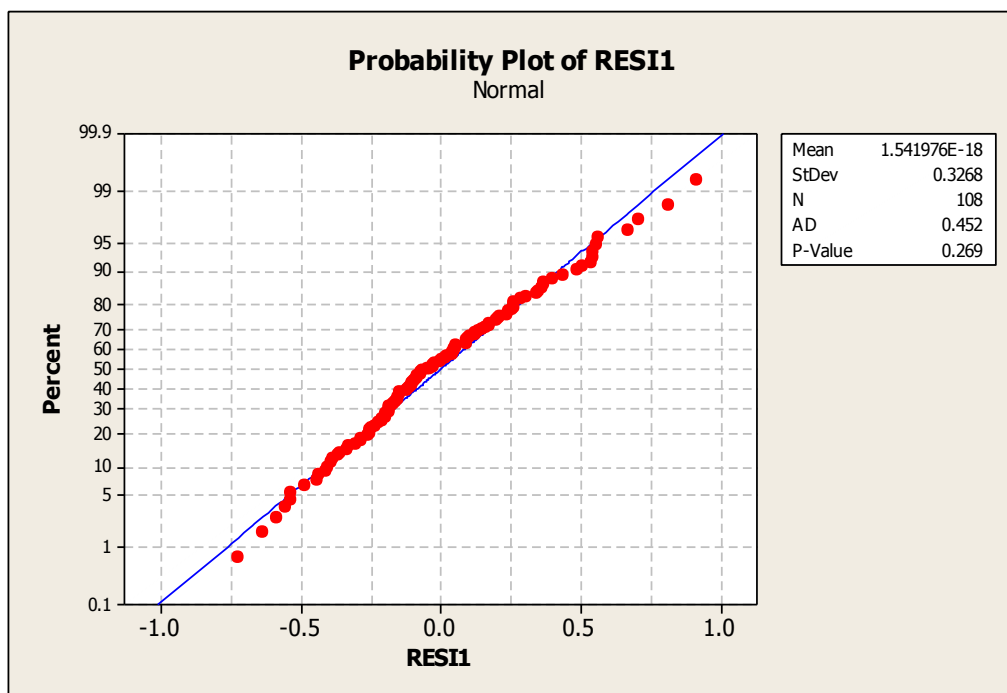
เสื้อสีแดง คือ 12 ตัว จากนั้นดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก 2 ตัว เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกระบวนการตัดผ้าลายริ้วสีแดง โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว เช่นเดียวกัน ซึ่งผลการทดลองของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีแดง ดังตารางที่ 5.16

ตารางที่ 5.16 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีแดง 12 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว (แถว)	
4	4	2	1.22
1	4	4	1.10
7	4	5	1.04
6	7	2	1.12
9	7	4	0.93
8	7	5	0.84
2	12	2	0.93
5	12	4	0.81
3	12	5	0.73

จากตารางที่ 5.16 พบว่าการทดลองที่ 3 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 5 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.72 มิลลิเมตร ในส่วนของการทดลองที่ 4 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 2 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.22 มิลลิเมตร โดยมีการทดลองที่ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันดังนี้ การทดลองที่ 1 และ 6 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.10 และ 1.12 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 2 และ 9 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.93 มิลลิเมตร การทดลองที่ 5 และ 8 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.81 และ 0.84 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีแดงมีค่า P-Value 0.269 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีแดงมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.7 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีแดง ที่ได้จากการทดลอง

### 5.3.6 ผลการทดลองสำหรับเสื้อลายริ้วสีฟ้า

จากปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น นำมาทำการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วขึงตะเข็บข้างตัวเสื้อสีฟ้า โดยเริ่มจากการสุ่มลำดับที่จะทำการทดลองด้วยวิธีการจับฉลาก ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 ลำดับที่ใช้ในการทำการทดลองเสื้อสีฟ้า

เวลาที่ใช้รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึกลายริ้ว (แถว)		
	2	4	5
4	2	6	1
7	7	9	5
12	4	3	8

เก็บผลการทดลองเสื้อสีฟ้า 10 ตัว แล้วใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิธีคำนวณในภาคผนวก ก.6 โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล้อยาว ทำให้ได้ผลการทดลองของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีฟ้า ดังตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีฟ้า 10 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักล้อยาว (แถว)	
2	4	2	1.22
6	4	4	1.01
1	4	5	0.93
7	7	2	1.07
9	7	4	0.91
5	7	5	0.83
4	12	2	0.94
3	12	4	0.79
8	12	5	0.72

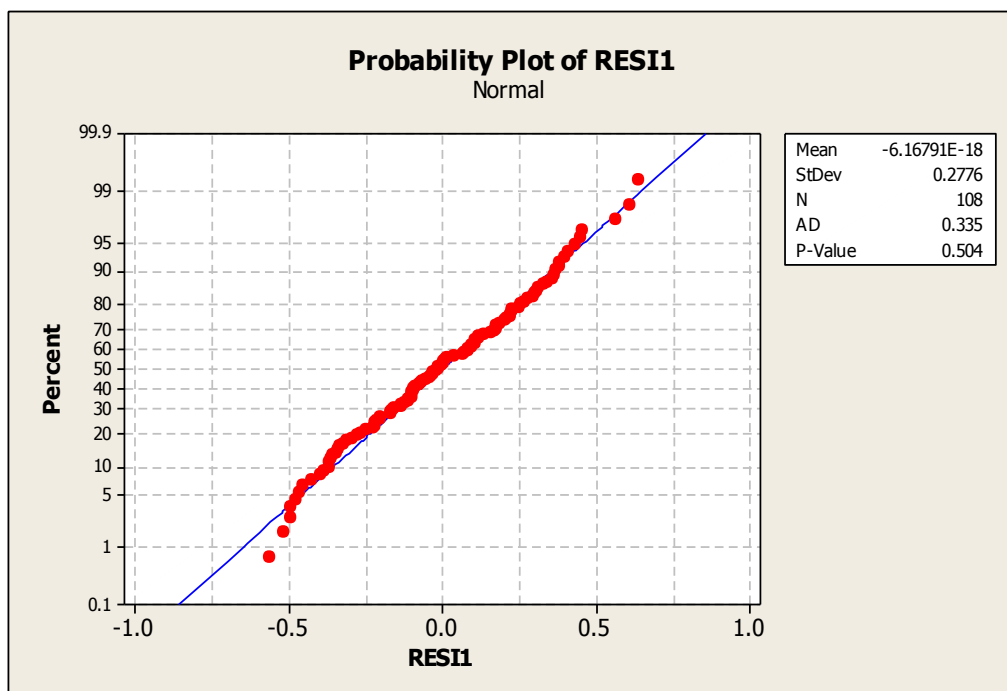
หลังจากใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว ทำให้ทราบว่าจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมในการทดลองของเสื้อสีฟ้า คือ 12 ตัว จากนั้นดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีก 2 ตัว เพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกระบวนการตัดผ้าลายริ้วสีฟ้า โดยปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักล้อยาว เช่นเดียวกัน ซึ่งผลการทดลองของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีฟ้า ดังตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยของสีฟ้า 12 ตัว

ลำดับการทดลอง	ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้ว ของตะเข็บข้างตัว เสื้อเฉลี่ย (mm.)
	เวลาที่ใช้ในการ รีแล็กซ์ผ้า (ชั่วโมง)	จำนวนแถวของ เข็มหมุดที่ปัก ลือคลายริ้ว (แถว)	
2	4	2	1.20
6	4	4	1.02
1	4	5	0.90
7	7	2	1.05
9	7	4	0.88
5	7	5	0.83
4	12	2	0.91
3	12	4	0.79
8	12	5	0.70

จากตารางที่ 5.19 พบว่าการทดลองที่ 8 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 5 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย น้อยที่สุด คือ 0.72 มิลลิเมตร ในส่วนของการทดลองที่ 2 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง และเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว 2 แถว มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.22 มิลลิเมตร โดยมีการทดลองที่ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกันดังนี้ การทดลองที่ 6 และ 7 มีระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1.02 และ 1.05 มิลลิเมตร ตามลำดับ การทดลองที่ 1 4 และ 9 มีระยะห่างของลายริ้วของ ตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.90 0.91 และ 0.88 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีฟ้ามีค่า P-Value 0.504 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีฟ้ามีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 5.8



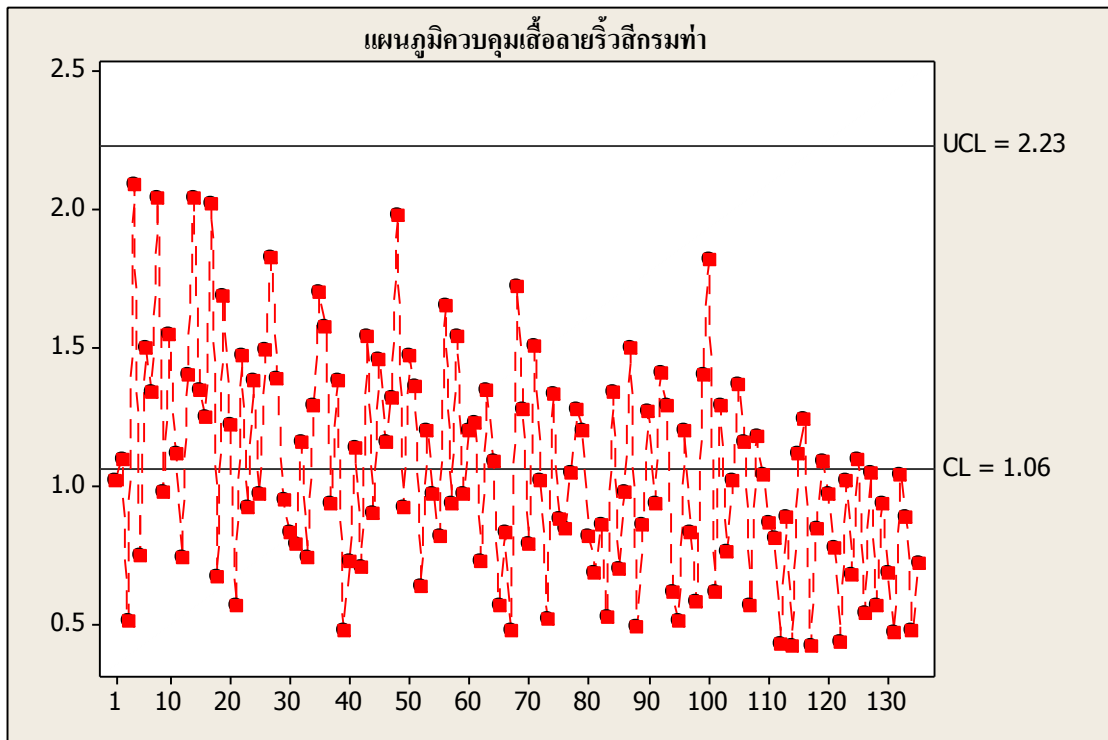
ภาพที่ 5.8 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีฟ้า  
ที่ได้จากการทดลอง

### 5.3.7 การสร้าง Control Chart ที่ใช้สำหรับควบคุมการผลิตของแผนกตัด

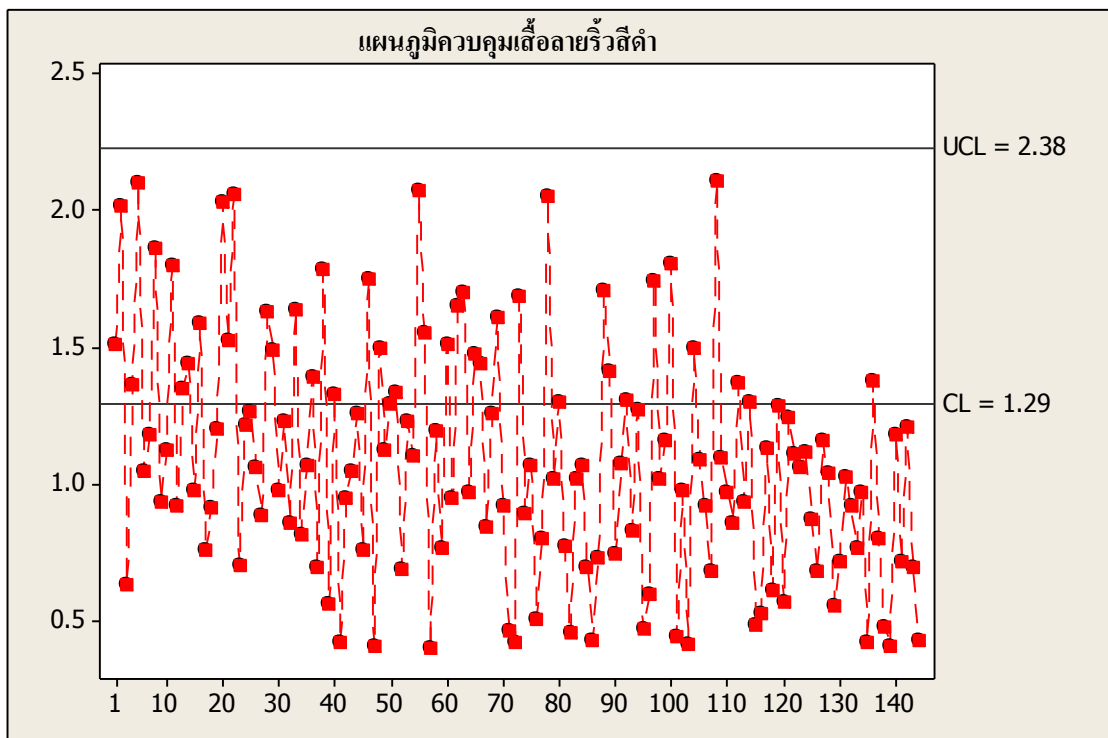
จากผลการทดลองที่ระดับปัจจัยต่างๆ ของเสื้อลายริ้วแต่ละสี ทำการสร้าง Control Chart เพื่อไว้สำหรับควบคุมการผลิตของแผนกตัด โดยการแบ่งระยะห่างระหว่างขีดจำกัดควบคุมบนนั้นอยู่ในรูปของจำนวนเท่าของ  $3\sigma$  โดยจะแบ่งออกตามสีของเสื้อลายริ้ว 6 สี ได้แก่ สีกรมท่า ดำ ขาว น้ำเงิน แดง และฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 5.9 ถึง 5.14 ซึ่งค่าเฉลี่ยและ  $\sigma$  ของเสื้อลายริ้วแต่ละสีอยู่ในตารางที่ 5.20

ตารางที่ 5.20 ค่าเฉลี่ยและ  $\sigma$  ของเสื้อลายริ้วแต่ละสี

สีเสื้อลายริ้ว	ค่าเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	$\sigma$	$3\sigma$
กรมท่า	1.06	0.39	1.17
ดำ	1.09	0.43	1.29
ขาว	0.88	0.26	0.78
น้ำเงิน	1.01	0.37	1.11
แดง	0.97	0.36	1.08
ฟ้า	0.94	0.31	0.93

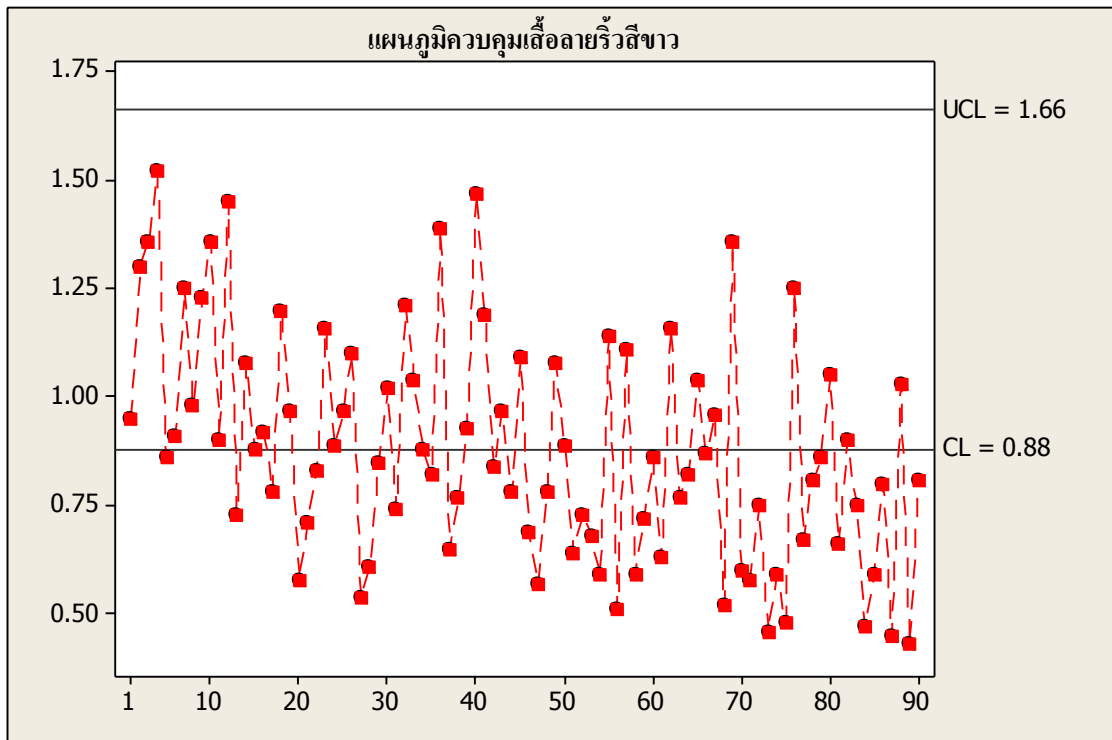


ภาพที่ 5.9 แผนภูมิควบคุมเสื่อลายริ้วสีกรมท่า

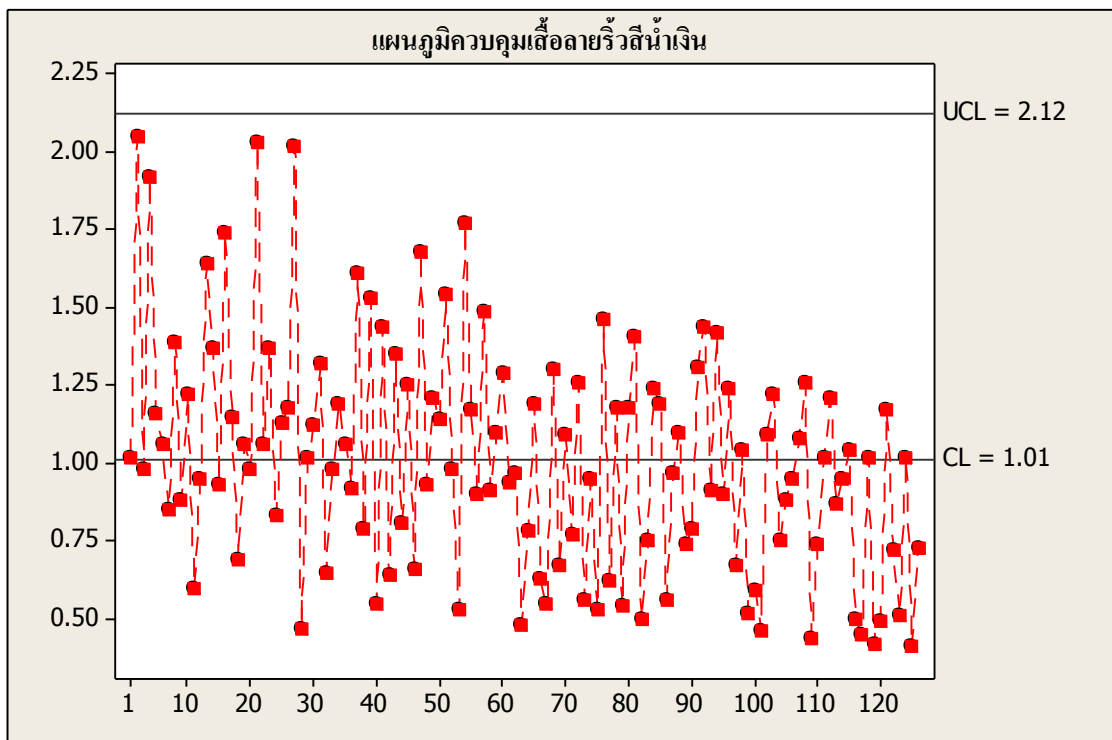


ภาพที่ 5.10 แผนภูมิควบคุมเสื่อลายริ้วสีดำ

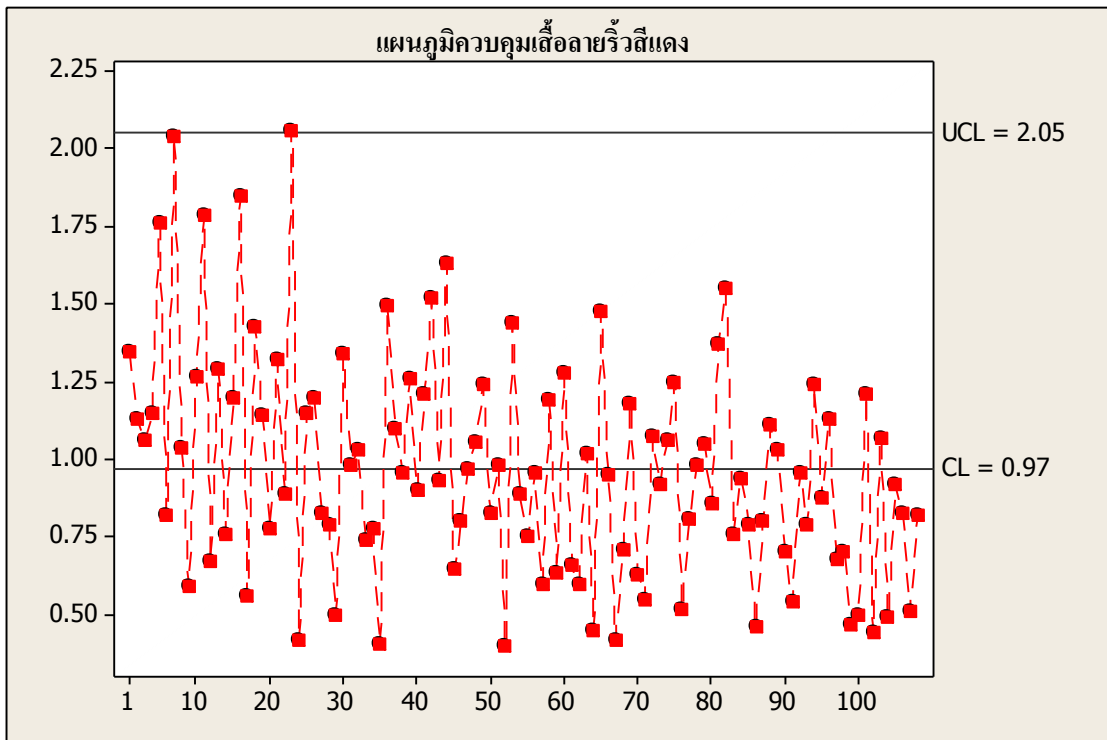




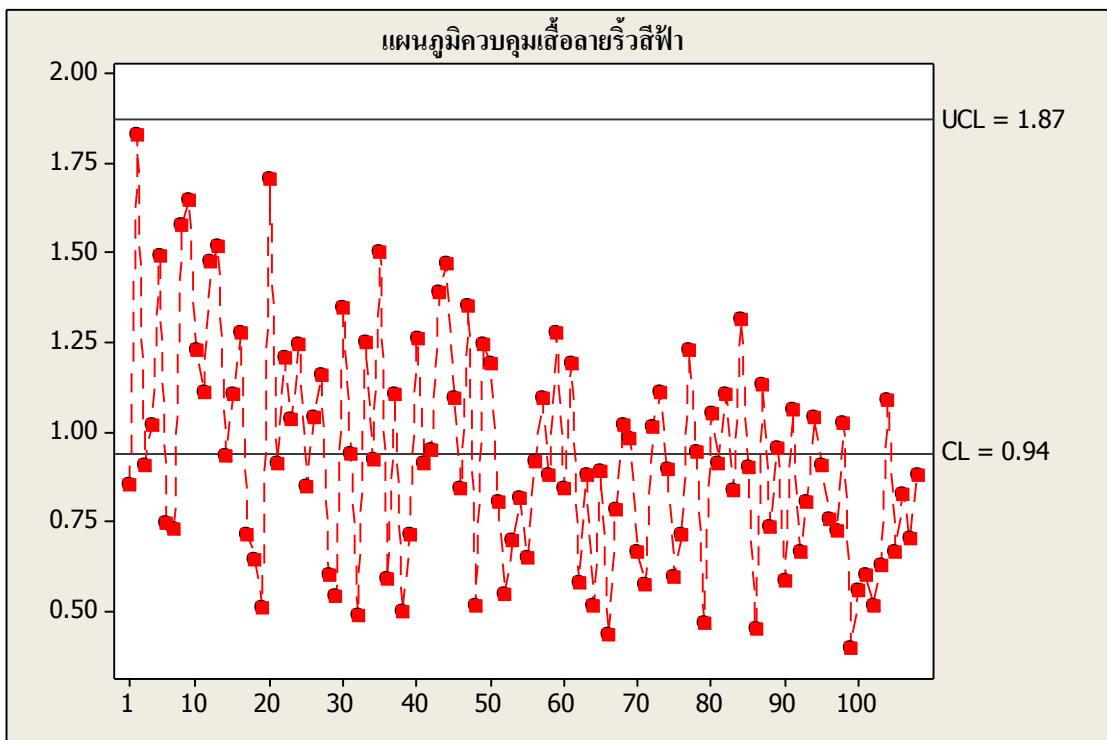
ภาพที่ 5.11 แผนภูมิควบคุมเสื่อลายวี๊ดสีขาว



ภาพที่ 5.12 แผนภูมิควบคุมเสื่อลายวี๊ดสีน้ำเงิน



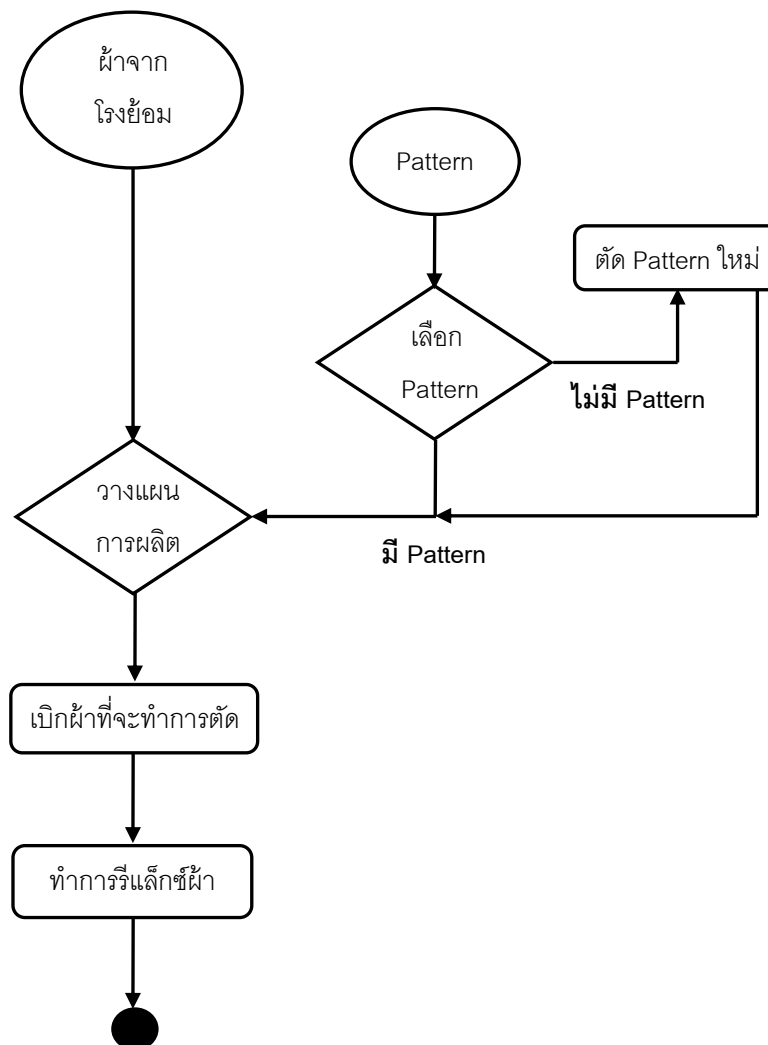
ภาพที่ 5.13 แผนภูมิควบคุมเสื่อลายวีวีสีแดง



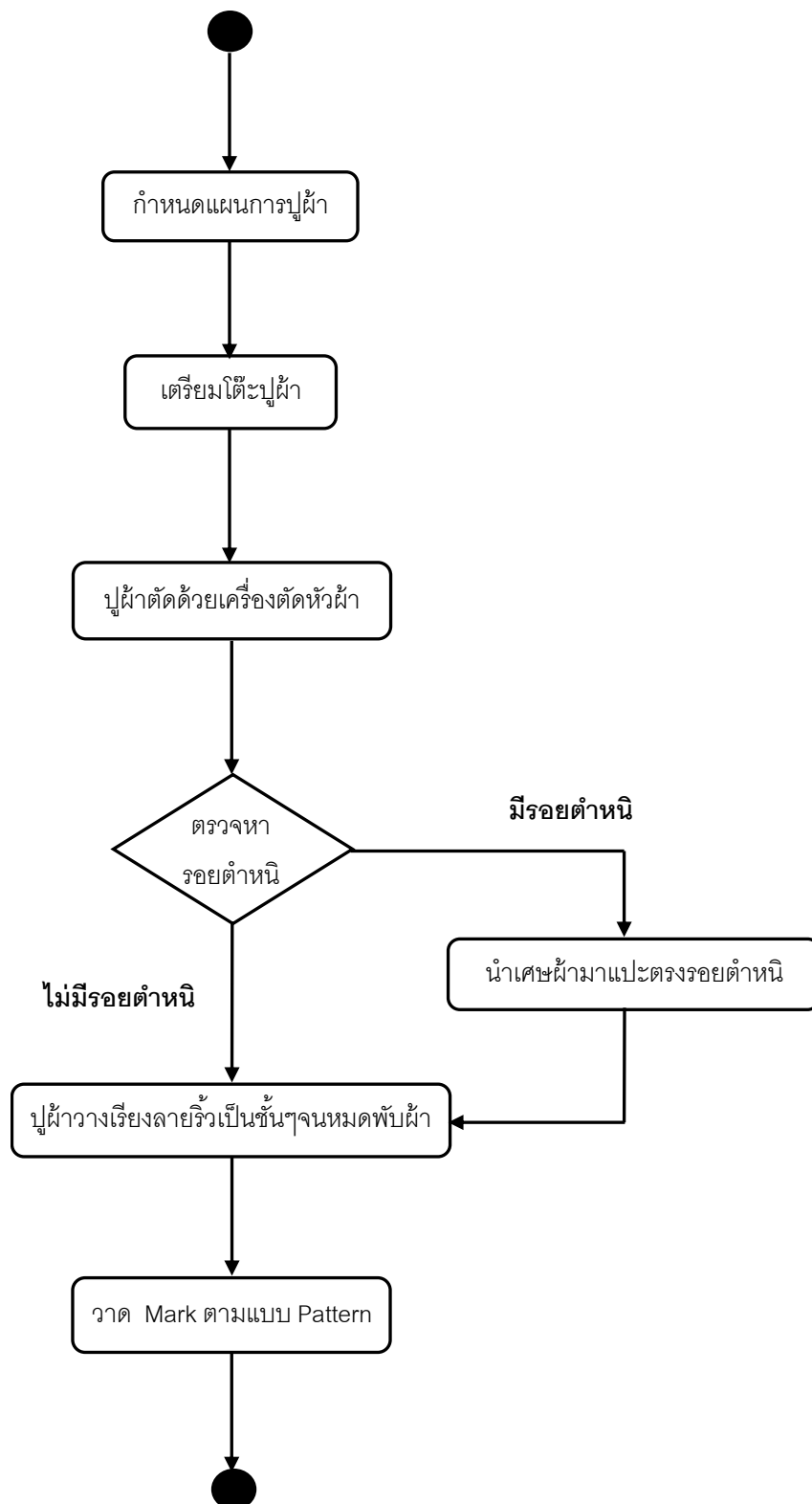
ภาพที่ 5.14 แผนภูมิควบคุมเสื่อลายวีวีฟ้า

#### 5.4 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด

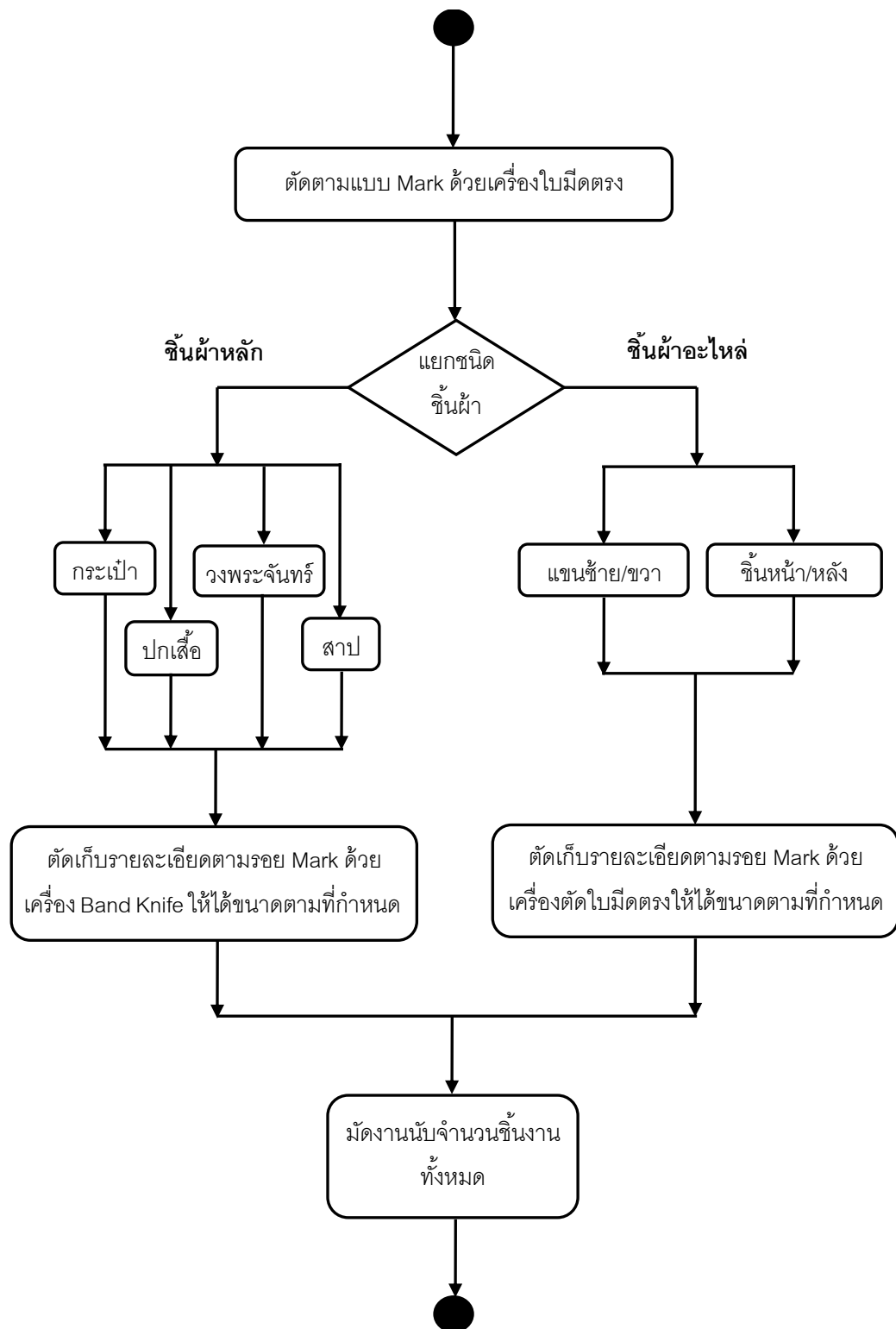
เมื่อทราบถึงระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะใช้ในการผลิตจริงแล้ว ทำการสร้างขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) โดยประกอบไปด้วย แผนผังการปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ดังภาพที่ 5.15 ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีเอกสารควบคุมซึ่งจะระบุอยู่ในภาคผนวก ข.1 และสร้างคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ซึ่งประกอบด้วย วิธีการรีเล็กซ์ผ้า วิธีการปูผ้า Size XXL, XL, L, M และ S วิธีการตัดผ้า และวิธีการวัดระยะห่างของลายรีวัตะเข็บข้างตัวเสื้อ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของพนักงานในภาคผนวก ค และสร้างขั้นตอน PDCA เพื่อควบคุมคุณภาพของแผนกตัดดังรูปที่ 5.16 ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 5.21



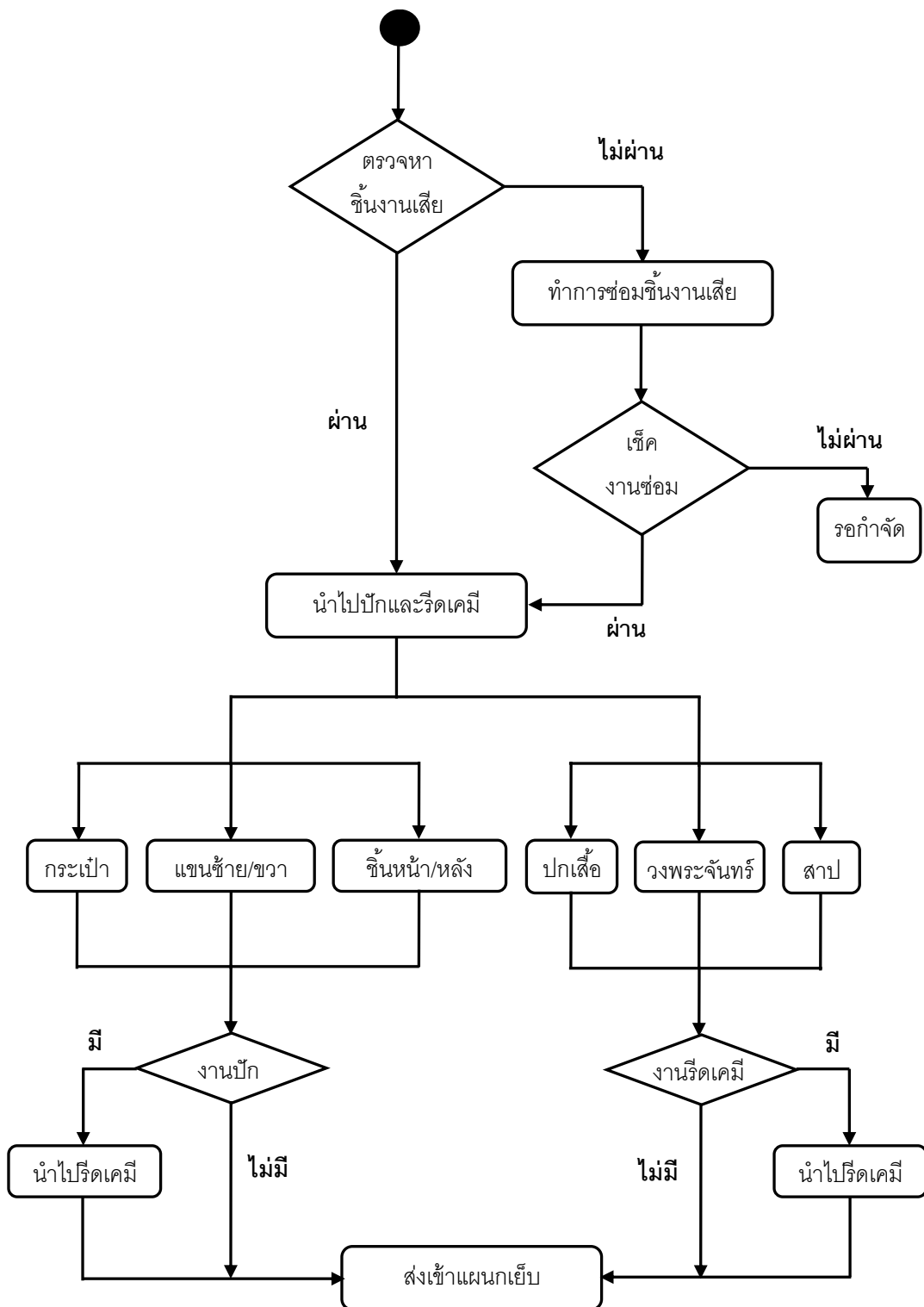
ภาพที่ 5.15 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด



ภาพที่ 5.15 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด (ต่อ)



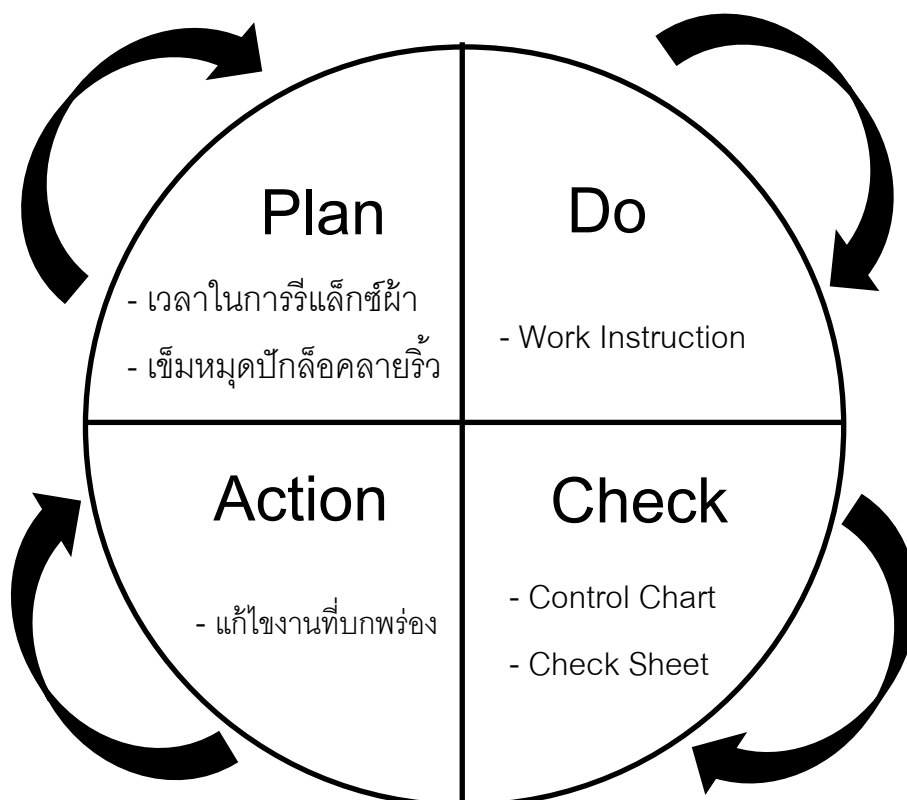
ภาพที่ 5.15 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด (ต่อ)



ภาพที่ 5.15 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด (ต่อ)

ตารางที่ 5.21 ขั้นตอนการทำ PDCA ของแผนกตัด

ขั้นตอน	รายละเอียด
Plan	เลือกแผนปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์ - เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า - จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว
Do	การดำเนินงานทำงานของแผนกตัดตาม Work Instruction
Check	มีการควบคุมการผลิตด้วย Control Chart และมีการบันทึกในใช้ระดับปัจจัยของเวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้าและจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วในการทำงานของแผนกตัดด้วย Check Sheet
Action	มีการบันทึกงานเสียด้วยเอกสารแจ้งการส่งมอบและงานซ่อมระหว่างแผนก หากเกิดงานเสียก็จะนำกลับมาแก้ไข ก่อนที่จะส่งต่องานไปยังแผนกเย็บตามที่ระบุไว้ในแผนผังการปฏิบัติงาน

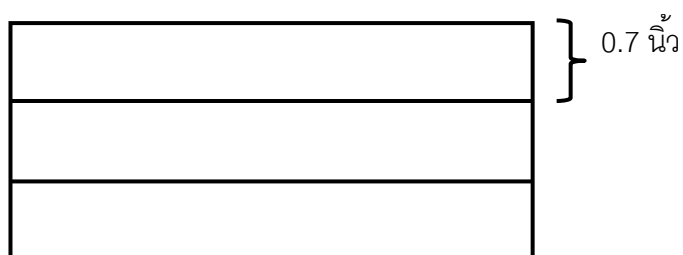


รูปที่ 5.16 วัฏจักรการทำ PDCA ของแผนกตัด

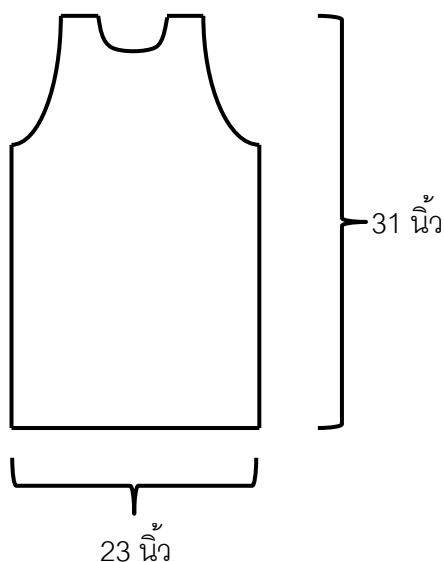
### 5.5 การหาระยะและตำแหน่งการวางเข็มหมุดในการปูผ้าลายริ้ว

จากคู่มือการปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้วในภาคผนวก ค.2 ถึง ค.6 ได้มีการกำหนดตำแหน่งของเข็มหมุดที่ใช้ในการปูผ้าลายริ้วลงบนโต๊ะปูผ้าที่ตำแหน่งต่างๆ ซึ่งวิธีการหาระยะและตำแหน่งการวางเข็มหมุดนั้นมีวิธีคิดทำนองเดียวกัน โดยได้นำการปูผ้าลายริ้ว Size L มาเป็นตัวอย่างในการคำนวณดังต่อไปนี้

ผ้าลายริ้วมีระยะห่างระหว่างลายริ้ว 2 ลาย (1 ช่อง) 0.7 นิ้ว ดังภาพที่ 5.17 และตัวเสื้อลายริ้วมีขนาดความกว้าง 23 นิ้ว และยาว 31 นิ้ว ดังภาพที่ 5.18



ภาพที่ 5.17 ระยะห่างของลายริ้ว 2 ลาย



ภาพที่ 5.18 ขนาดความกว้างและยาวของตัวเสื้อลายริ้ว Size L

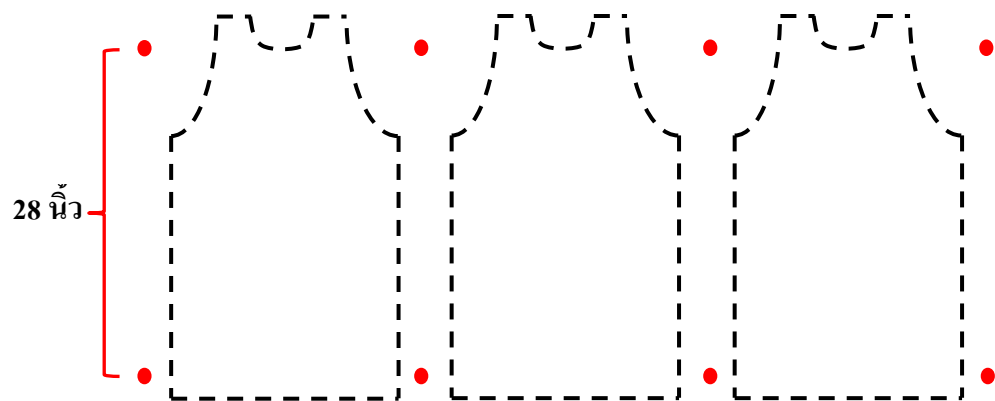
#### 5.5.1 การหาระยะห่างของเข็มหมุดในแนวตั้ง

การหาระยะห่างของเข็มหมุดในแนวตั้งจะมีทั้งหมด 3 กรณี คือ เข็มหมุด 2, 4 และ 5 แถว สามารถกำหนดได้ดังต่อไปนี้



- กรณีเข็มหมุด 2 แถว

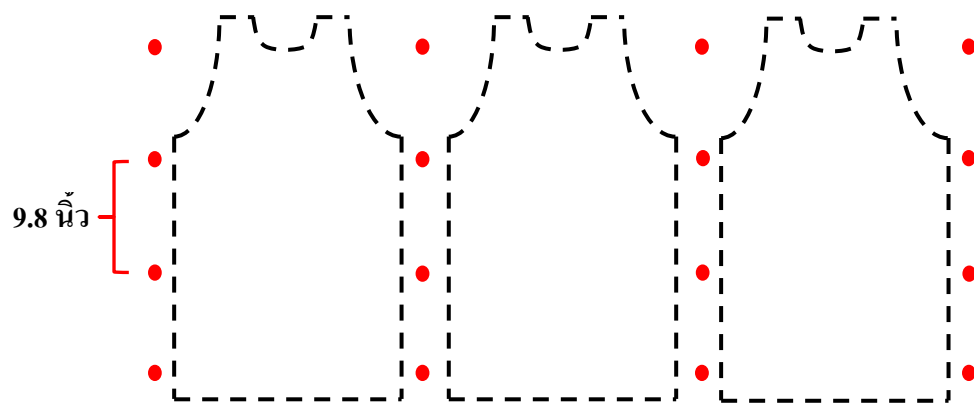
เนื่องจากเสื้อลายริ้ว Size L มีความยาว 31 นิ้ว และผ้าลายริ้วมีระยะห่างระหว่างลายริ้ว 0.7 นิ้ว ดังนั้น ค่าที่ 0.7 หารลงตัวที่ใกล้ 31 ที่สุด คือ 30.8 นิ้ว ทำการเผื่อช่องลายริ้วในการปักเข็มโดยการปรับลดขอบบนและล่าง ด้านละ 2 ช่อง คิดเป็นด้านละ 1.4 นิ้ว ทำให้ระยะห่างของเข็มหมุด 2 เข็ม ลดลงเหลือ 28 นิ้ว เพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 5.19



ภาพที่ 5.19 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวตั้งที่ใช้เข็มหมุด 2 แถว ในการปูผ้า (Size L)

- กรณีเข็มหมุด 4 แถว

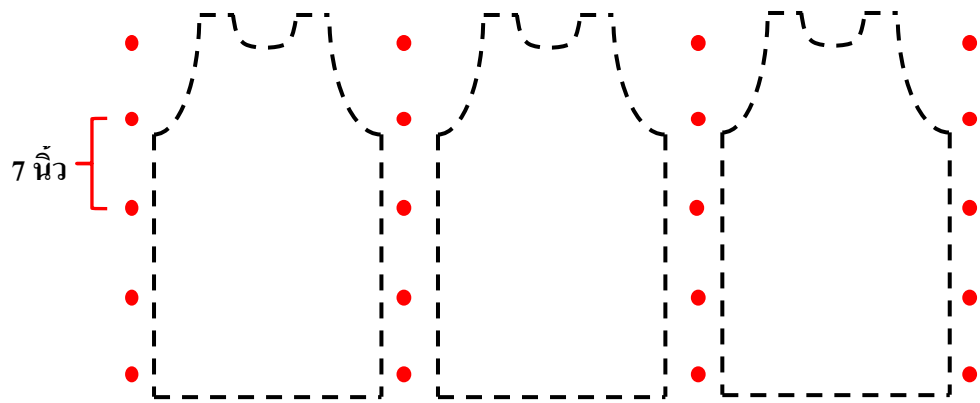
จากกรณีเข็มหมุด 2 แถว มีช่องว่างระหว่างเข็มหมุด 1 ช่อง จะใช้ระยะห่างระหว่างเข็มหมุด คือ 28 นิ้ว แต่ในกรณีเข็มหมุด 4 แถว มีช่องว่างระหว่างเข็มทั้ง 4 แถว เท่ากับ 3 ช่อง ดังนั้น  $28/3$  เท่ากับ 9.3 นิ้ว แต่เนื่องจาก 9.3 นิ้ว จำนวนช่องลายริ้วไม่เต็มช่องพอดี (หารด้วย 0.7 ไม่ลงตัว) ทำให้ยากแก่การปูผ้า จึงปัดขึ้นให้จำนวนช่องของลายริ้วเต็มช่องพอดี คือ 9.8 นิ้ว (หารด้วย 0.7 ลงตัว) ดังภาพที่ 5.20



ภาพที่ 5.20 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวตั้งที่ใช้เข็มหมุด 4 แถว ในการปูผ้า (Size L)

- กรณีเข็มหมุด 5 แถว

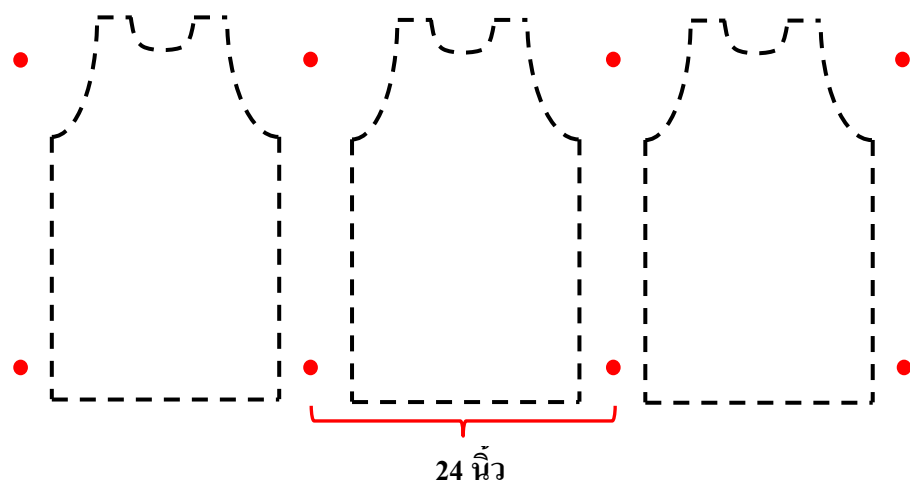
จากกรณีเข็มหมุด 2 แถว มีช่องว่างระหว่างเข็มหมุด 1 ช่อง จะใช้ระยะห่างระหว่างเข็มหมุด คือ 28 นิ้ว แต่ในกรณีเข็มหมุด 5 แถว มีช่องว่างระหว่างเข็มทั้ง 5 แถว เท่ากับ 4 ช่อง ดังนั้น  $28/4$  เท่ากับ 7 นิ้ว ซึ่งจำนวนช่องของลายริ้วเต็มช่องพอดี คือ 9.8 นิ้ว (หารด้วย 0.7 ลงตัว) ดังภาพที่ 5.21



ภาพที่ 5.21 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวตั้งที่ใช้เข็มหมุด 5 แถว ในการปักผ้า (Size L)

5.5.2 การหาระยะห่างของเข็มหมุดในแนวนอน

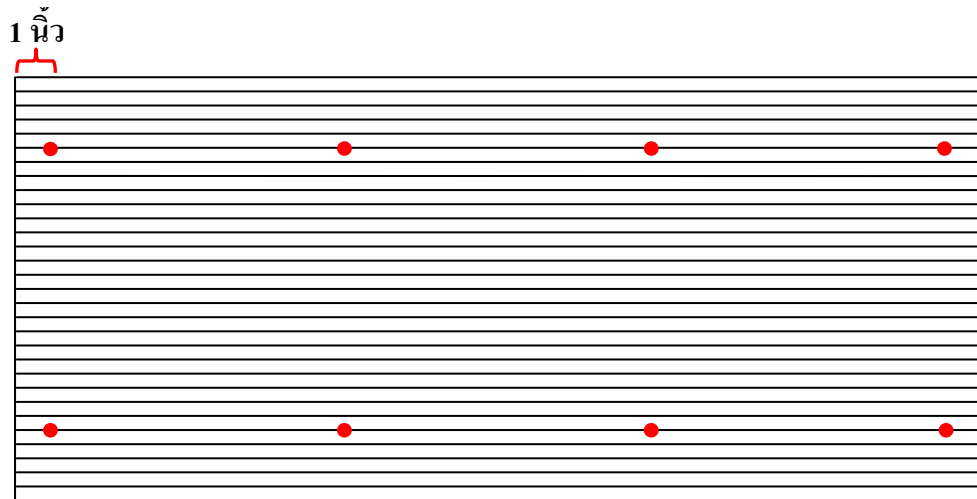
การหาระยะห่างของเข็มหมุดในแนวนอน เนื่องจากเสื้อลายริ้ว Size L มีความกว้าง 23 นิ้ว โดยระยะห่างของตัวเสื้อกับเข็มต้องห่างกันด้านละ 0.5 นิ้ว ดังนั้นจึงนำความกว้างของตัวเสื้อบวกกับระยะห่างที่กำหนด ทำให้มีระยะห่างของเข็มหมุดในแนวนอน 24 นิ้ว ดังภาพที่ 5.22



ภาพที่ 5.22 ระยะห่างระหว่างเข็มหมุดในแนวนอน (Size L)

### 5.5.3 การหาระยะห่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด

ระยะจากขอบผ้าจนถึงเข็มหมุดด้านซ้ายสุดจะต้องมีระยะห่างจากขอบผ้า 1 นิ้ว เพื่อให้สะดวกในการตัดผ้า ดังภาพที่ 5.23 โดยจะเว้นระยะห่างจากขอบผ้า 1 นิ้ว เหมือนกัน ไม่ว่าจะใช้เข็มหมุด 2,4 หรือ 5 แถวกก็ตาม

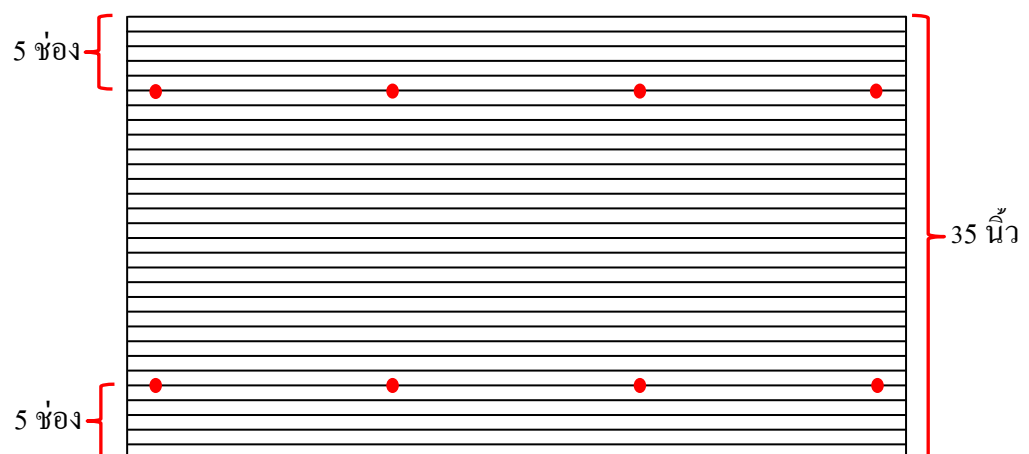


ภาพที่ 5.23 ระยะห่างจากขอบผ้าจนถึงเข็มหมุดด้านซ้ายสุด (Size L)

### 5.5.4 การกำหนดระยะเพื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด

- กรณีใช้เข็มหมุด 2 แถว

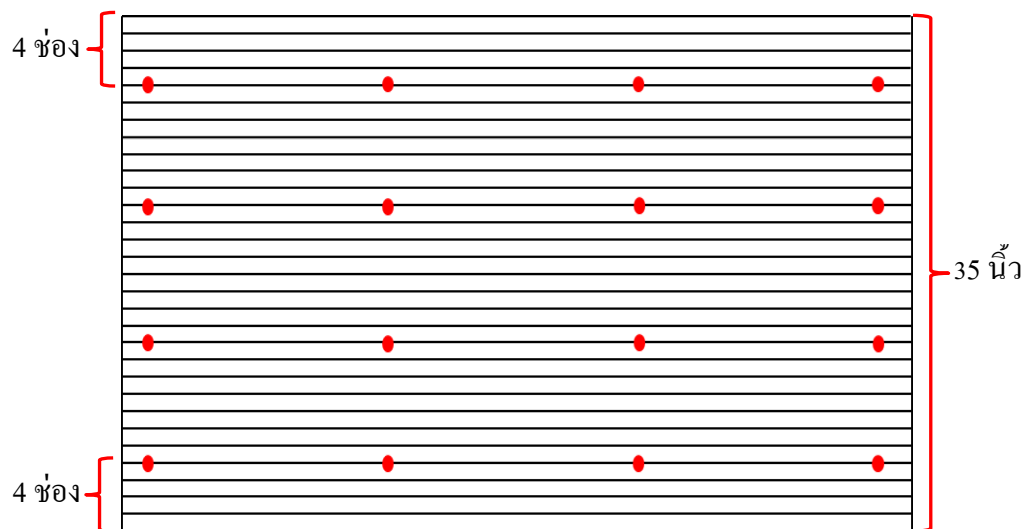
ในการรปูผ้าลายรีวโดยใช้เข็มหมุด 2 แถว จะกำหนดระยะเพื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด ผึงละ 5 ช่อง คิดเป็นผึงละ 3.5 นิ้ว ทำให้ความยาวของผ้าที่จะต้องปูในแต่ละครั้ง คือ 35 นิ้ว ดังภาพที่ 5.24



ภาพที่ 5.24 ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด 2 แถว (Size L)

- กรณีใช้เข็มหมุด 4 แถว

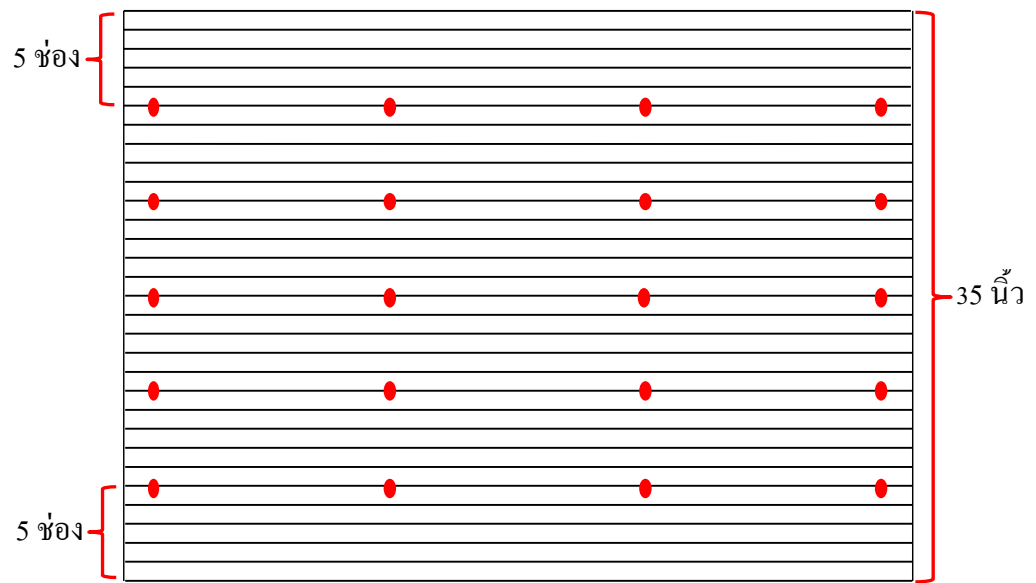
จากการปูผ้าลายริ้วโดนใช้เข็มหมุด 2 แถว จะมีระยะเผื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด ฝั่งละ 5 ช่อง ทำให้ความยาวของผ้าที่จะต้องปูในแต่ละครั้ง คือ 35 นิ้ว แต่เนื่องจากต้องการคงความยาวในการปูผ้าเท่าเดิม คือ 35 นิ้ว จึงต้องลดจำนวนช่องเผื่อทั้งเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด โดยจากการใช้เข็มหมุด 4 แถว มีช่องว่างระหว่างเข็มทั้ง 4 แถว เท่ากับ 3 ช่อง มีระยะห่างช่องละ 9.8 นิ้ว ดังนั้น  $9.8 \times 3$  เท่ากับ 29.4 นิ้ว นำไปหักลบออกจากความยาวของผ้าที่จะต้องปูในแต่ละครั้ง คือ 35 นิ้ว ทำให้เหลือ 5.6 นิ้ว คิดเป็น 8 ช่อง จึงแบ่งให้เผื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด ฝั่งละ 4 ช่อง ดังภาพที่ 5.25



ภาพที่ 5.25 ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด 4 แถว (Size L)

- กรณีใช้เข็มหมุด 5 แถว

จากการปูผ้าลายริ้วโดนใช้เข็มหมุด 2 แถว จะมีระยะเผื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด ฝั่งละ 5 ช่อง ทำให้ความยาวของผ้าที่จะต้องปูในแต่ละครั้ง คือ 35 นิ้ว เนื่องจากต้องการคงความยาวในการปูผ้าเท่าเดิม คือ 35 นิ้ว จึงต้องลดจำนวนช่องเผื่อทั้งเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด โดยจากการใช้เข็มหมุด 5 แถว มีช่องว่างระหว่างเข็มทั้ง 5 แถว เท่ากับ 4 ช่อง มีระยะห่างช่องละ 7 นิ้ว ดังนั้น  $7 \times 4$  เท่ากับ 28 นิ้ว ซึ่งในกรณีนี้ เท่ากับการใช้เข็มหมุด 2 แถวพอดี ดังนั้นจึงแบ่งช่องเผื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุด ฝั่งละ 4 ช่อง ดังภาพที่ 5.26



ภาพที่ 5.26 ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด 5 แถว (Size L)

อาจมีบางกรณี อย่างเช่น เสื้อลายritz Size XL ในภาคผนวก ค.2 กรณีใช้เข็มหมุด 5 แถว เมื่อคำนวณออกมาแล้วจะเหลือช่อง 7 ช่อง ซึ่งไม่สามารถแบ่งช่องเผื่อเหนือเข็มหมุดด้านบนสุดและใต้เข็มหมุดด้านล่างสุดให้เท่ากันได้ ดังนั้นจึงทำการแบ่งช่องเผื่อให้ได้เข็มหมุดด้านล่างมากกว่าเหนือเข็มหมุดด้านบน เนื่องจากบริเวณด้านล่างจะต้องการพื้นที่มากกว่า เพื่อให้สะดวกในการตัดผ้า

## บทที่ 6

### การนำผลการทดลองไปใช้ในการผลิตจริง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำปัจจัยที่ระดับต่างๆที่ได้ทำการทดลองในบทที่ 5 ไปใช้ในการผลิตจริงของโรงงานกรณีศึกษา โดยการผลิตจะแบ่งออกเป็น 6 สี เช่นเดียวกับการทดลองในบทที่ 5 คือ สีกรมท่า ดำ ขาว น้ำเงิน แดง และฟ้า ซึ่งขั้นตอนวิธีการทำงานของพนักงานจะยึดตามแผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัดที่ได้จัดทำไว้ในภาคผนวก ข.1 และวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) ที่ได้จัดทำไว้ในภาคผนวก ค

จากการทดลองในบทที่ 5 ทำให้ทราบถึงระดับปัจจัยที่ดีที่สุดที่สามารถทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อมีค่าต่ำที่สุด แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในการผลิตจริงของโรงงานกรณีศึกษานั้น ไม่สามารถนำระดับปัจจัยดังกล่าวมาทำการผลิตได้ตลอดทุกครั้ง จึงต้องคำนึงถึงระดับปัจจัยที่จะนำไปใช้ ต้องมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในการปฏิบัติงานที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้นเป็นหลัก เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่นไม่ติดขัด โดยอาศัยเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการรีเล็กซ์ผ้า และการปูผ้าเป็นแนวทางในการคัดเลือกระดับปัจจัยในการปูผ้าที่จะใช้ในการผลิตในแต่ละครั้ง

การนำผลการทดลองไปใช้ในการผลิตจริงเริ่มจากการสุ่มจำนวนการผลิตเสื้อลายริ้วแยกตามสีๆละ 10 ครั้ง ในแต่ละครั้งจะมียอดการผลิตอยู่ที่ 90 ตัว ทำการสุ่มตัวอย่างมา 15 ตัว เพื่อทำการวัดค่าเฉลี่ยและทำการทดสอบความเป็นปกติของข้อมูล ซึ่งจะได้ผลการผลิตแยกตามสีดังนี้

#### 6.1 แนวทางในการคัดเลือกระดับปัจจัยในการผลิต

ในการผลิตของแผนกตัดนั้น ไม่สามารถนำระดับปัจจัยที่ดีที่สุดมาทำการผลิตได้ทุกครั้ง การที่จะคัดเลือกระดับปัจจัยของทั้งเวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้าและจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วในการปูผ้าของแผนกตัดแต่ละครั้งนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของงานในขณะนั้น เพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้า หรือการรอกานระหว่างแผนกเกิดขึ้น รวมถึงความต้องการของลูกค้าในแต่ละครั้งว่าต้องการคุณภาพงานที่มีความประณีตมากน้อยเพียงใด โดยการคัดเลือกระดับของเวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้าจะคำนึงถึงความพร้อมของผ้าที่ได้รับจากโรงย้อมและการนำผ้าเหล่านั้นเข้าสู่กระบวนการปูผ้า ส่วนจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้วในการปูผ้าจะคำนึงถึงกำหนดเวลาที่จะต้องส่งผ้าให้กับแผนกเย็บ จึงได้มีการคำนวณเวลามาตรฐานของกระบวนการทำงานต่างๆของแผนกตัดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการคัดเลือกระดับปัจจัยที่ใช้ใน

การปูผ้า โดยกระบวนการทำงานของแผนกตัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก คือ การรีแล็กซ์ผ้า การปูผ้าสำหรับตัวเสื้อขึ้นหน้าและหลัง การผลิตอะไหล่เสื้อ การตัดผ้า และการมัดงาน

#### 6.1.1 เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า

จากการทดลองในบทที่ 5 พบว่า เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้าที่เหมาะสม คือ 4, 7 และ 12 ชั่วโมง จึงได้กำหนดเวลาในการรีแล็กซ์ผ้าเพื่อให้ผ้าพร้อมสำหรับเข้าสู่กระบวนการปูผ้าที่เวลาต่างๆ โดยจะแยกงานภายในออกเป็นงานภายนอก ดังตารางที่ 6.1 ซึ่งในแต่ละวันผ้าจากโรงย้อมจะถูกส่งมายังแผนกตัดที่เวลา 7:30 น. 12:30 น. และ 17:30 น. (หากมีการทำ OT)

ตารางที่ 6.1 กำหนดเวลาในการรีแล็กซ์ผ้า

เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า	เวลาที่เริ่มรีแล็กซ์ผ้า	เวลาที่ผ้าพร้อมเข้าสู่การปูผ้า
4 ชั่วโมง	8:00 น.	13:00 น.
4 ชั่วโมง	13:00 น.	17:00 น. (OT)
7 ชั่วโมง	8:00 น.	15:00 น.
7 ชั่วโมง	13:00 น.	20:00 น. (OT)
12 ชั่วโมง	8:00 น.	20:00 น. (OT)
12 ชั่วโมง	17:00 น.	8:00 น. ของวันถัดไป
12 ชั่วโมง	20:00 น.	8:00 น. ของวันถัดไป

#### 6.1.2 เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักลือคลายร็ว 2 แถว

เริ่มแรกทำการเก็บผลการจับเวลาการปูผ้าลายร็วโดยใช้เข็มหมุดปักลือคลายร็ว 2 แถว จำนวน 5 ครั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้าและเวลาที่ใช้ในการปูผ้า แล้วคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมในภาคผนวก ง.1 ซึ่งผลจากการคำนวณ พบว่า การเตรียมโต๊ะปูผ้าต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเป็น 6 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95.45% ทำให้ได้เวลาสำหรับการเตรียมโต๊ะปูผ้า 9 นาที 28 วินาที ในส่วนของการจับเวลาสำหรับหาเวลาที่ใช้ในการปูผ้าของการใช้เข็มหมุดปักลือคลายร็ว 2 แถว นั้น ใช้การจับเวลาเพียง 2 ครั้งก็เพียงพอ แต่เนื่องจากได้ทำการจับเวลามาแล้ว 5 ครั้งก็นำทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยได้ 53 นาที 30 วินาที ดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักกลี้อคลายริ้ว 2 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า		เวลาที่ใช้ในการปูผ้า	
	นาที	วินาที	นาที	วินาที
1	10	11	51	39
2	9	47	55	31
3	8	40	52	4
4	8	52	52	55
5	9	29	55	20
6	9	50	-	-
<b>เฉลี่ย</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>53</b>	<b>30</b>

6.1.3 เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักกลี้อคลายริ้ว 4 แถว

เริ่มแรกทำการเก็บผลการจับเวลาการปูผ้าลายริ้วโดยใช้เข็มหมุดปักกลี้อคลายริ้ว 2 แถว จำนวน 5 ครั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้าและเวลาที่ใช้ในการปูผ้า คำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมในภาคผนวก ง.2 ซึ่งผลการคำนวณ พบว่า การเตรียมโต๊ะปูผ้าต้องเก็บผลการจับเวลา 5 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95.45% ซึ่งก็เพียงพอแล้ว ทำให้ได้เวลาสำหรับการเตรียมโต๊ะปูผ้า 12 นาที 50 วินาที ส่วนการหาเวลาที่ใช้ในการปูผ้าของการใช้เข็มหมุดปักกลี้อคลายริ้ว 2 แถว นั้น ใช้การจับเวลาเพียง 2 ครั้งก็เพียงพอ แต่เนื่องจากได้ทำการจับเวลามาแล้ว 5 ครั้ง ก็นำทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยได้ 66 นาที 47 วินาที ดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักกลี้อคลายริ้ว 4 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า		เวลาที่ใช้ในการปูผ้า	
	นาที	วินาที	นาที	วินาที
1	12	50	67	33
2	13	29	64	38
3	11	57	66	55
4	12	17	69	41
5	13	38	65	7
<b>เฉลี่ย</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>66</b>	<b>47</b>



#### 6.1.4 เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักลือคลายรีว 5 แถว

เริ่มแรกทำการเก็บผลการจับเวลาการปูผ้าลายรีวโดยใช้เข็มหมุดปักลือคลายรีว 2 แถว จำนวน 5 ครั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้าและเวลาที่ใช้ในการปูผ้า แล้วคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมในภาคผนวก ง.3 ซึ่งผลจากการคำนวณ พบว่า การเตรียมโต๊ะปูผ้าต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเป็น 7 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95.45% ทำให้ได้เวลาสำหรับการเตรียมโต๊ะปูผ้า 14 นาที 38 วินาที ในส่วนของการจับเวลาสำหรับหาเวลาที่ใช้ในการปูผ้าของการใช้เข็มหมุดปักลือคลายรีว 2 แถว นั้น ใช้การจับเวลาเพียง 1 ครั้งก็เพียงพอ แต่เนื่องจากได้ทำการจับเวลามาแล้ว 5 ครั้งก็นำทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยได้ 76 นาที 18 วินาที ดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 เวลาที่ใช้ในการปูผ้า โดยใช้เข็มหมุดปักลือคลายรีว 5 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า		เวลาที่ใช้ในการปูผ้า	
	นาที	วินาที	นาที	วินาที
1	15	9	74	53
2	14	36	73	27
3	15	11	78	3
4	13	3	76	47
5	15	55	78	20
6	13	40	-	-
7	14	49	-	-
<b>เฉลี่ย</b>	<b>14</b>	<b>38</b>	<b>76</b>	<b>18</b>

#### 6.1.5 เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ

ในการผลิตอะไหล่เสื้อนั้น เริ่มจากการปูผ้า แต่ในกรณีนี้จะไม่ซับซ้อนเหมือนการปูผ้าสำหรับตัวเสื้อขึ้นหน้าและหลัง เนื่องจากอะไหล่ชิ้นนั้นไม่จำเป็นต้องใช้เข็มหมุดในการปักลือคลาย ในการนำอะไหล่ไปประกอบเข้าเป็นเสื้อสำเร็จรูปนั้น ทางลูกค้าไม่ได้ต้องการให้ลายรีวต้องตรงกันเหมือนกับการประกอบตัวเสื้อขึ้นหน้าและหลังที่ต้องการให้ตะเข็บข้างตัวเสื้อมีลายรีวตรงกัน โดยหลังจากปูผ้าเสร็จแล้วก็จะมีการวาด Mark ตามแบบ Pattern

เริ่มแรกทำการเก็บผลการจับเวลาการผลิตอะไหล่เสื้อจำนวน 5 ครั้ง แล้วคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมในภาคผนวก ง.4 ซึ่งผลจากการคำนวณ

พบว่า ในการผลิตอะไหล่เสื่อใช้การจับเวลาเพียง 4 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95.45% ก็เพียงพอ แต่เนื่องจากได้ทำการจับเวลามาแล้ว 5 ครั้ง ก็นำทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยได้ 10 นาที 37 วินาที ดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 เวลาที่ใช้ในการผลิตอะไหล่เสื่อ

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการผลิตอะไหล่เสื่อ	
	นาที	วินาที
1	9	50
2	11	8
3	10	15
4	11	10
5	10	41
<b>เฉลี่ย</b>	<b>10</b>	<b>37</b>

6.1.6 เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า

เริ่มแรกทำการเก็บผลการจับเวลาการตัดผ้าจำนวน 5 ครั้ง แล้วคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมในภาคผนวก ง.5 ซึ่งผลจากการคำนวณ พบว่า ต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเป็น 7 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95.45% จะได้เวลาเฉลี่ย 9 นาที 37 วินาที ดังตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า	
	นาที	วินาที
1	9	25
2	10	30
3	9	6
4	8	44
5	9	19
6	9	55
7	10	21
<b>เฉลี่ย</b>	<b>9</b>	<b>37</b>

### 6.1.7 เวลาที่ใช้ในการมัดงาน

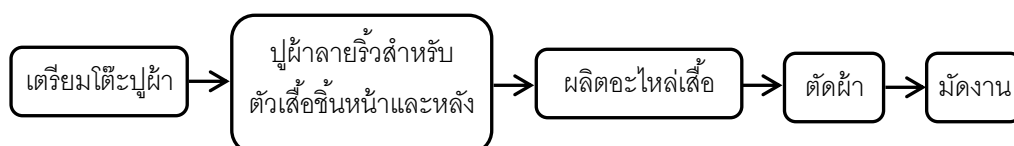
เริ่มแรกทำการเก็บผลการจับเวลาการตัดผ้าจำนวน 5 ครั้ง แล้วคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมในภาคผนวก ง.6 ซึ่งผลจากการคำนวณ พบว่า ต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเป็น 7 ครั้ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95.45% จะได้เวลาเฉลี่ย 33 นาที 30 วินาที ดังตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 เวลาที่ใช้ในการมัดงาน

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการมัดงาน	
	นาที	วินาที
1	31	10
2	34	18
3	33	6
4	30	55
5	36	48
6	32	22
7	35	51
<b>เฉลี่ย</b>	<b>33</b>	<b>30</b>

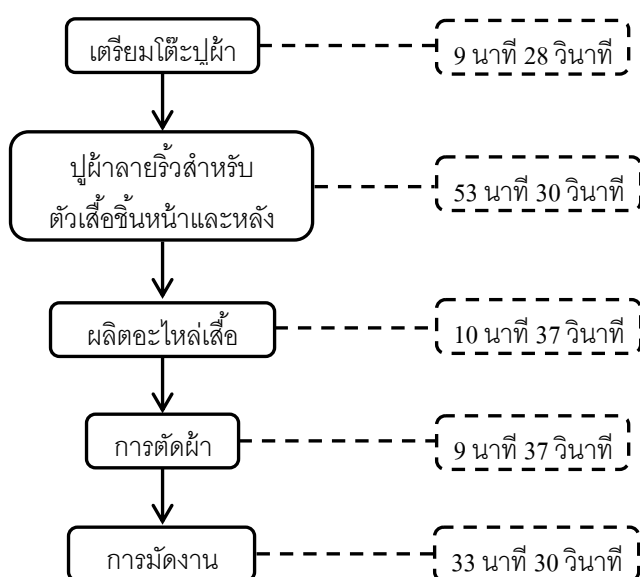
### 6.1.8 สรุปเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการของแผนกตัด

กระบวนการทำงานของแผนกตัดในการที่จะผลิตชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อส่งต่อไปให้กับแผนกเย็บในการเย็บประกอบเป็นเสื้อสำเร็จรูปนั้น สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 6.1 โดยในแผนภาพนี้จะแยกการรีดแล้กซ์ผ้าออกเป็นงานภายนอก จะดำเนินการนอกเหนือเวลาทำงาน ไม่นำเอาเข้ามารวมอยู่ในส่วนนี้ ทำให้กระบวนการทำงานของแผนกตัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วน

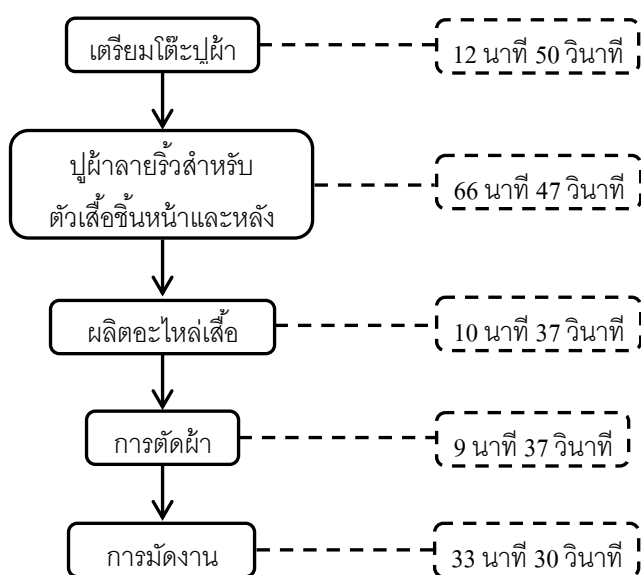


ภาพที่ 6.1 กระบวนการทำงานของแผนกตัด

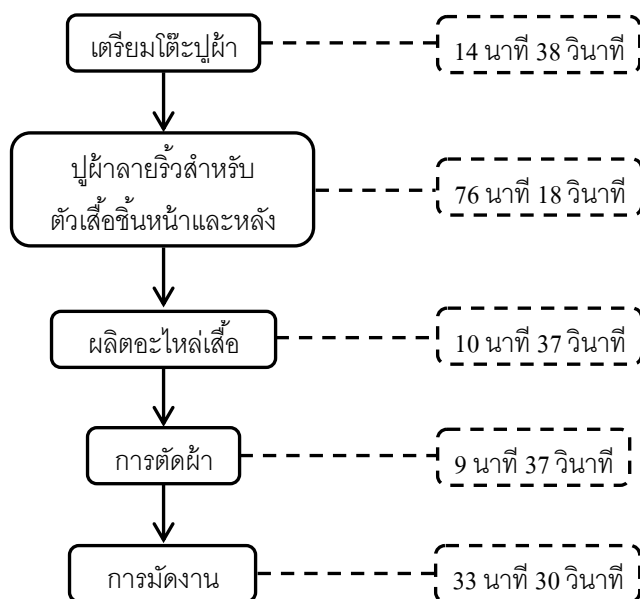
จากการหาเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการของแผนกตัด ทำให้สามารถสรุปเวลารวมของกระบวนการทำงานทั้งหมดได้ แต่เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการปูผ้าของการใช้เข็มหมุดปักลือคล้ายรั้วนั้น แบ่งย่อยออกเป็น 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว ดังนั้นจึงทำการสรุปเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัดทั้งหมดได้เป็นแผนผังดังภาพที่ 6.2, 6.3 และ 6.4



ภาพที่ 6.2 แผนผังเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด กรณีใช้เข็มหมุดในการปักลือคล้ายรั้ว 2 แถว



ภาพที่ 6.3 แผนผังเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด กรณีใช้เข็มหมุดในการปักลือคล้ายรั้ว 4 แถว



ภาพที่ 6.4 แผนผังเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด กรณีใช้เข็มหมุดในการปัก ล็อคลายรีว 5 แถว

จากภาพที่ 6.2, 6.3 และ 6.4 สามารถสรุปเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด แบ่งออกได้เป็น 3 กรณี ตามการใช้เข็มหมุดปักล็อคลายรีว ดังตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 สรุปเวลาของกระบวนการทำงานของแผนกตัด

กรณี	เวลาทั้งหมด
เข็มหมุดในการปักล็อคลายรีว 2 แถว	116 นาที 42 วินาที
เข็มหมุดในการปักล็อคลายรีว 4 แถว	133 นาที 21 วินาที
เข็มหมุดในการปักล็อคลายรีว 5 แถว	144 นาที 40 วินาที

จากตารางที่ 6.8 จะเห็นว่า การใช้เข็มหมุดปักล็อคลายรีว 5 แถว ทำให้แผนกตัดใช้เวลาในการทำงานมากที่สุด แต่จากการทดลองที่ผ่านมาพบว่า ทำให้ค่าระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยดีที่สุด ส่วนการใช้เข็มหมุดปักล็อคลายรีว 2 แถว ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำงานน้อยที่สุด แต่ก็มีค่าระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยที่ต่ำกว่าการใช้เข็มหมุดปักล็อคลายรีว 4 และ 5 แถว แต่เนื่องจากไม่สามารถที่จะดำเนินการด้วยเข็มหมุด 5 แถวได้ตลอดทุกการผลิต ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ในระดับที่เหมาะสม

หากเป็นในกรณีสินค้าเร่งด่วนก็อาจจะต้องใช้ระดับที่มีความเร็วที่สุด คือ 2 แถว แต่ก็ต้องยอมรับที่ว่าคุณภาพงานที่ออกมาจะด้อยกว่า แต่หากเป็นกรณีที่ลูกค้าต้องการสินค้าที่มีคุณภาพสูง จำเป็นที่จะต้องเลือกใช้ในระดับที่ให้ค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยที่ดีที่สุด นั่นคือ 5 แถว

ทั้งนี้ การเลือกใช้ระดับในการผลิตของแผนกตัดนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงแผนกเย็บ ซึ่งเป็นแผนกที่รองรับงานจากแผนกตัด หากในกรณีที่แผนกเย็บมีงานล้นมือ ดำเนินการไม่ทัน แผนกตัดอาจจะเลือกใช้ระดับ 5 แถว เพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้าออกมาดีที่สุด เพราะถึงแม้จะรีบทำการผลิตไป แผนกเย็บก็ไม่สามารถทำงานได้ทัน กลับเป็นการทำให้เกิดการค้างงานในแผนกเย็บ ในทางกลับกัน หากแผนกเย็บเกิดการรองาน แผนกตัดจำเป็นต้องรีบดำเนินการให้รวดเร็วที่สุด เพื่อให้ไม่เกิดการรองานจากแผนกเย็บ โดยการจ่ายค่าแรงของทั้ง 2 แผนกนั้น มีความแตกต่างกันตรงที่แผนกเย็บเป็นแบบจ่ายตามจำนวนงานที่ทำได้ต่อวัน ในขณะที่แผนกตัดเป็นการจ่ายแบบเหมาจ่ายรายวัน หากแผนกตัดทำงานล่าช้า ส่งงานให้แผนกเย็บไม่ทันตามกำหนด

## 6.2 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีกรมท่า

เนื่องจากไม่สามารถใช้ระดับปัจจัยที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อมีค่าต่ำที่สุดได้ทุกครั้งในการผลิตดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงต้องมีการเลือกใช้ระดับปัจจัยที่จะนำมาผลิตให้เหมาะสม โดยจะทำการสุ่มจำนวนการผลิตเสื้อลายริ้วสีกรมท่า 10 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ระดับปัจจัยที่แตกต่างกันดังตารางที่ 6.9

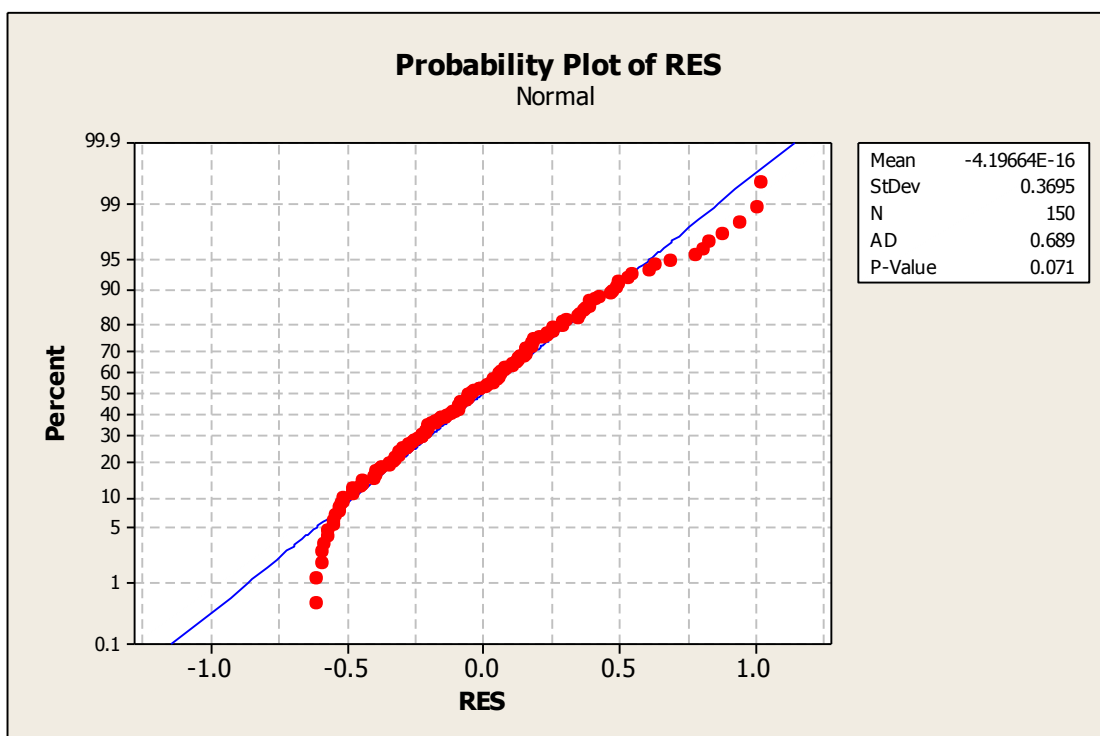
ตารางที่ 6.9 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีกรมท่า

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้งในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยลายริ้ว 2 แถว	1 ครั้ง	1.15
เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า 4 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยลายริ้ว 4 แถว	2 ครั้ง	1.24
เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยลายริ้ว 4 แถว	3 ครั้ง	1.05

ตารางที่ 6.9 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเส้นลายริ้วสีกรมท่า (ต่อ)

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้ง ในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บ ข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	0.90
เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	0.78

ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 90 ตัว ทำการสุ่มชิ้นงานมาวัดค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อจำนวน 15 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่า 1.01 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูล โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีกรมท่ามีค่า P-Value 0.071 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีกรมท่ามีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 6.5



ภาพที่ 6.5 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีกรมท่าที่ได้จากการผลิตจริง

### 6.3 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีดำ

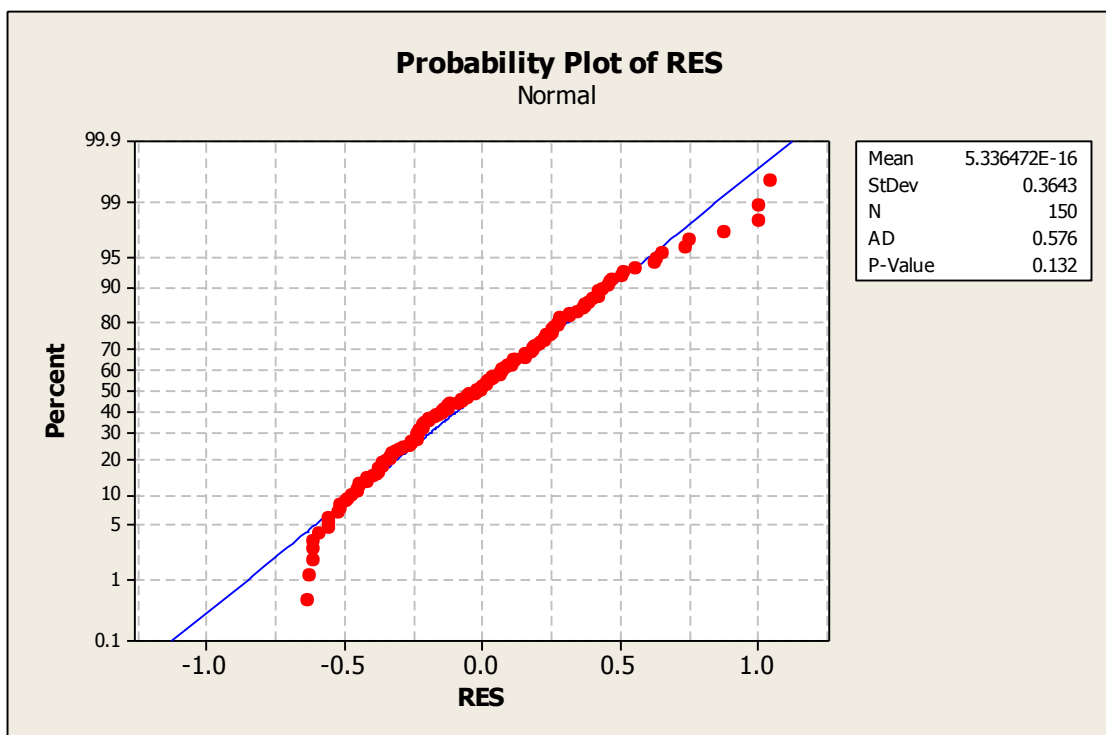
เนื่องจากไม่สามารถใช้ระดับปัจจัยที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อมีค่าต่ำที่สุดได้ทุกครั้งในการผลิตดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงต้องมีการเลือกใช้ระดับปัจจัยที่จะนำมาผลิตให้เหมาะสม โดยจะทำการสุ่มจำนวนการผลิตเสื้อลายริ้วสีดำ 10 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ระดับปัจจัยที่แตกต่างกันดังตารางที่ 6.10

ตารางที่ 6.10 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีดำ

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้งในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 2 แถว	2 ครั้ง	1.09
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 4 แถว	2 ครั้ง	1.15
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 4 แถว	1 ครั้ง	0.89
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	1.16
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	1 ครั้ง	0.98
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	0.80

ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 90 ตัว ทำการสุ่มชิ้นงานมาวัดค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อจำนวน 15 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีดำ 1.03 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลโดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีดำมีค่า P-Value 0.132 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีดำมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 6.6





ภาพที่ 6.6 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของปลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีดำที่ได้จากการผลิตจริง

#### 6.4 ผลการผลิตเสื้อลายรีวสีขา

เนื่องจากไม่สามารถใช้ระดับปัจจัยที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของปลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อมีค่าต่ำที่สุดได้ทุกครั้งในการผลิตดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงต้องมีการเลือกใช้ระดับปัจจัยที่จะนำมาผลิตให้เหมาะสม โดยจะทำการสุ่มจำนวนการผลิตเสื้อลายรีวสีขา 10 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ระดับปัจจัยที่แตกต่างกันดังตารางที่ 6.11

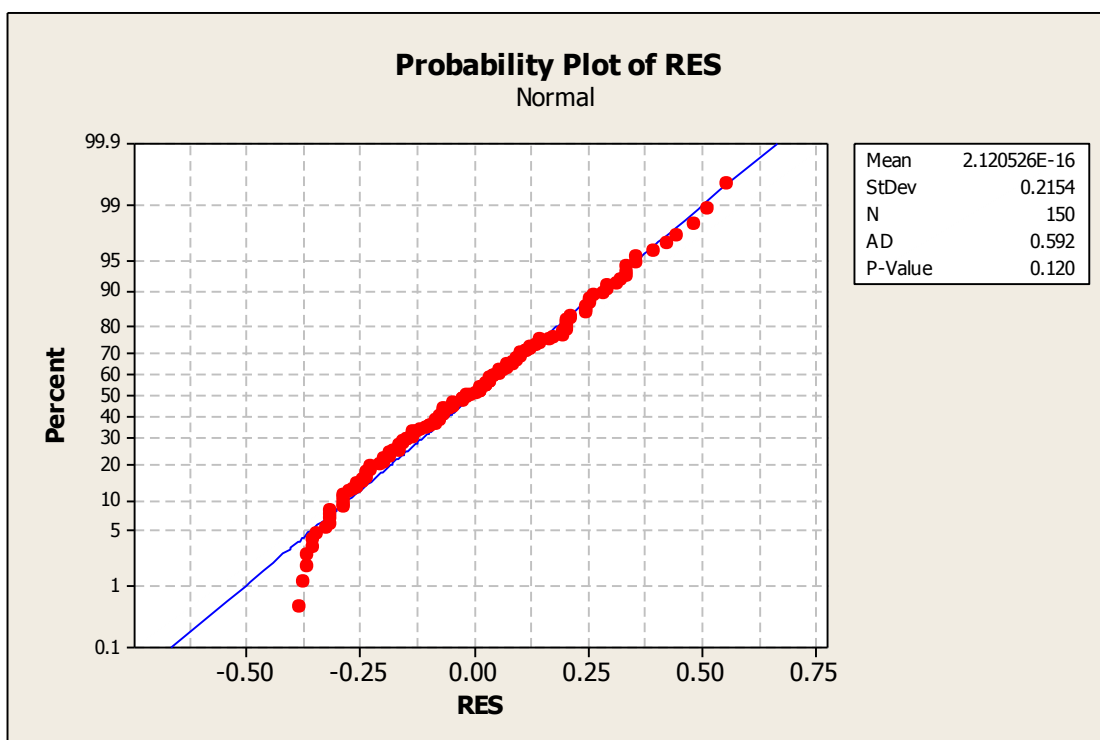
ตารางที่ 6.11 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายรีวสีขา

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้งในการผลิต	ระยะห่างของปลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีดสักผ้า 4 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยคลาบริว 4 แถว	2 ครั้ง	0.95
เวลาที่ใช้ในการรีดสักผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยคลาบริว 4 แถว	2 ครั้ง	0.87

ตารางที่ 6.11 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเส้นลายริ้วสีขาว (ต่อ)

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้ง ในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บ ข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีดผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดลอคลายริ้ว 4 แถว	3 ครั้ง	0.77
เวลาที่ใช้ในการรีดผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดลอคลายริ้ว 5 แถว	3 ครั้ง	0.70

ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 90 ตัว ทำการสุ่มชิ้นงานมาวัดค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อจำนวน 15 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีขาว 0.81 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลโดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีขาวมีค่า P-Value 0.120 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีขาวมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 6.7



ภาพที่ 6.7 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีขาวที่ได้จากการผลิตจริง

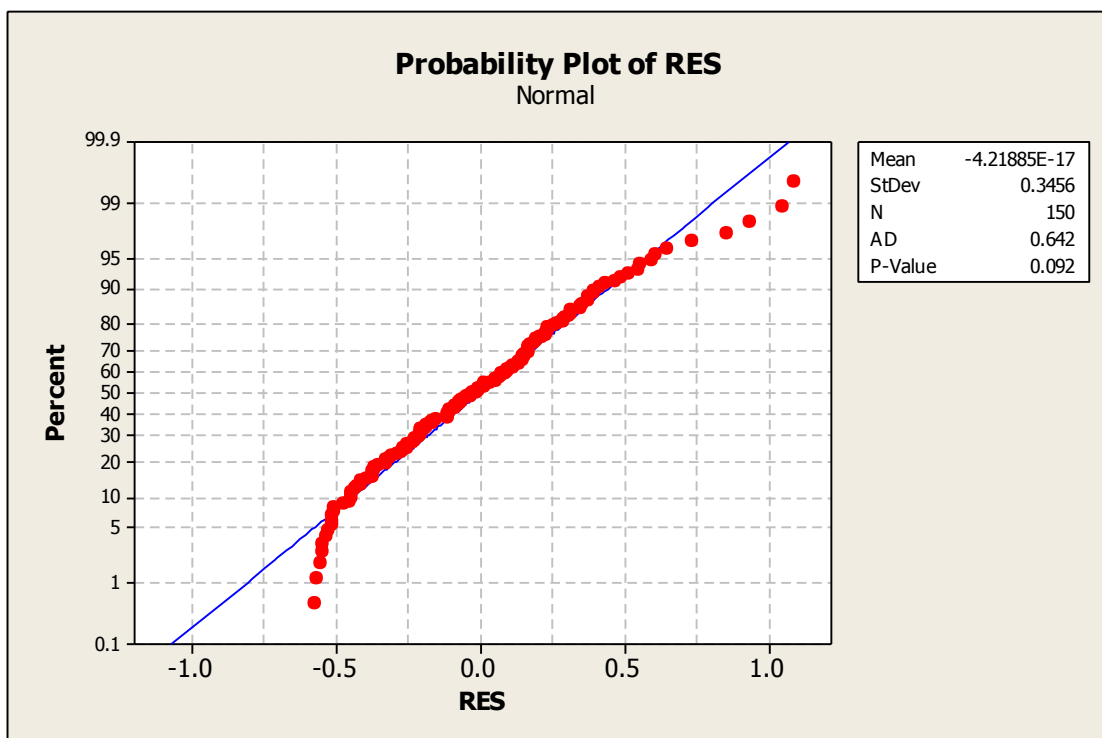
## 6.5 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน

เนื่องจากไม่สามารถใช้ระดับปัจจัยที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อมีค่าต่ำที่สุดได้ทุกครั้งในการผลิตดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงต้องมีการเลือกใช้ระดับปัจจัยที่จะนำมาผลิตให้เหมาะสม โดยจะทำการสุ่มจำนวนการผลิตเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน 10 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ระดับปัจจัยที่แตกต่างกันดังตารางที่ 6.12

ตารางที่ 6.12 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีน้ำเงิน

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้งในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 2 แถว	1 ครั้ง	1.21
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 4 แถว	1 ครั้ง	1.17
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 4 แถว	5 ครั้ง	0.98
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	0.87
เวลาที่ใช้ในการรีเล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยกลายริ้ว 5 แถว	1 ครั้ง	0.76

ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 90 ตัว ทำการสุ่มชิ้นงานมาวัดค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อจำนวน 15 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีน้ำเงิน 0.98 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูล โดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีน้ำเงินมีค่า P-Value 0.092 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีน้ำเงินมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 6.8



ภาพที่ 6.8 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีน้ำเงินที่ได้จากการผลิตจริง

## 6.6 ผลการผลิตเสื้อลายริ้วสีแดง

เนื่องจากไม่สามารถใช้ระดับปัจจัยที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อมีค่าต่ำที่สุดได้ทุกครั้งในการผลิตดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงต้องมีการเลือกใช้ระดับปัจจัยที่จะนำมาผลิตให้เหมาะสม โดยจะทำการสุ่มจำนวนการผลิตเสื้อลายริ้วสีแดง 10 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ระดับปัจจัยที่แตกต่างกันดังตารางที่ 6.13

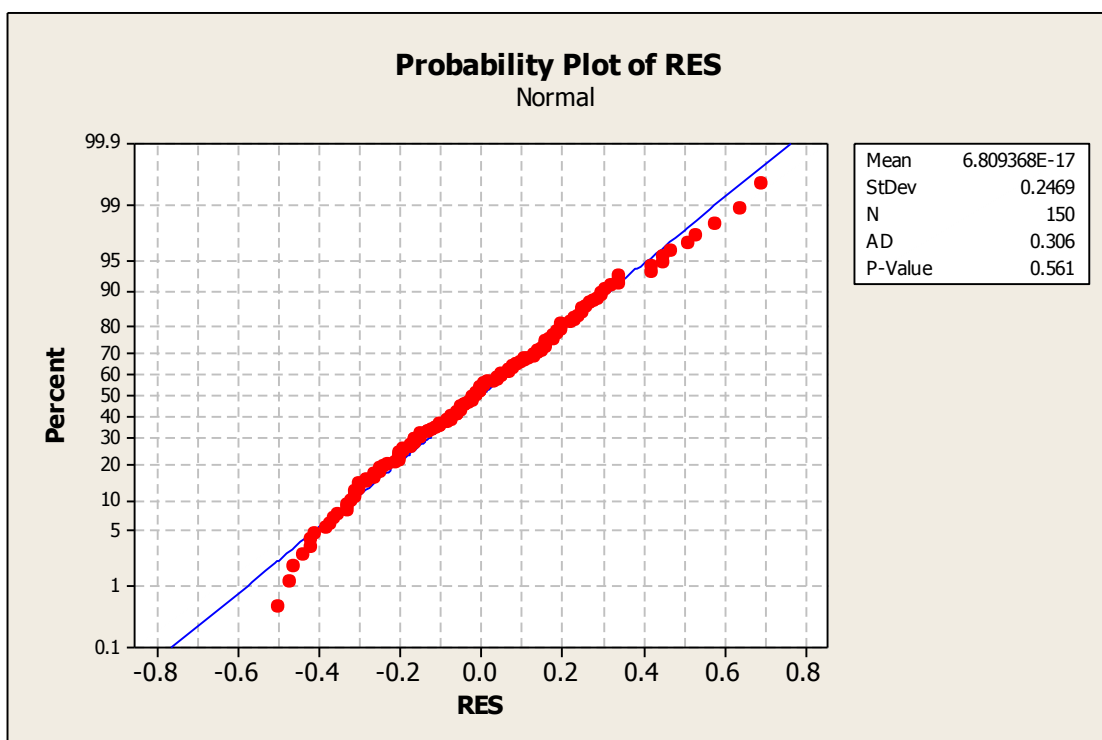
ตารางที่ 6.13 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื้อลายริ้วสีแดง

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้งในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีดสักผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยคลาวยริ้ว 2 แถว	2 ครั้ง	0.96
เวลาที่ใช้ในการรีดสักผ้า 4 ชั่วโมง เข็มหมุดล้อยคลาวยริ้ว 5 แถว	3 ครั้ง	1.05

ตารางที่ 6.13 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเส้นลายริ้วสีแดง (ต่อ)

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้ง ในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บ ข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีดผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดลอคลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	0.87
เวลาที่ใช้ในการรีดผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดลอคลายริ้ว 5 แถว	3 ครั้ง	0.73

ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 90 ตัว ทำการสุ่มชิ้นงานมาวัดค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อจำนวน 15 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีแดง 0.90 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลโดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื้อสีแดงมีค่า P-Value 0.561 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื้อสีแดงมีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 6.9



ภาพที่ 6.9 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีแดงที่ได้จากการผลิตจริง

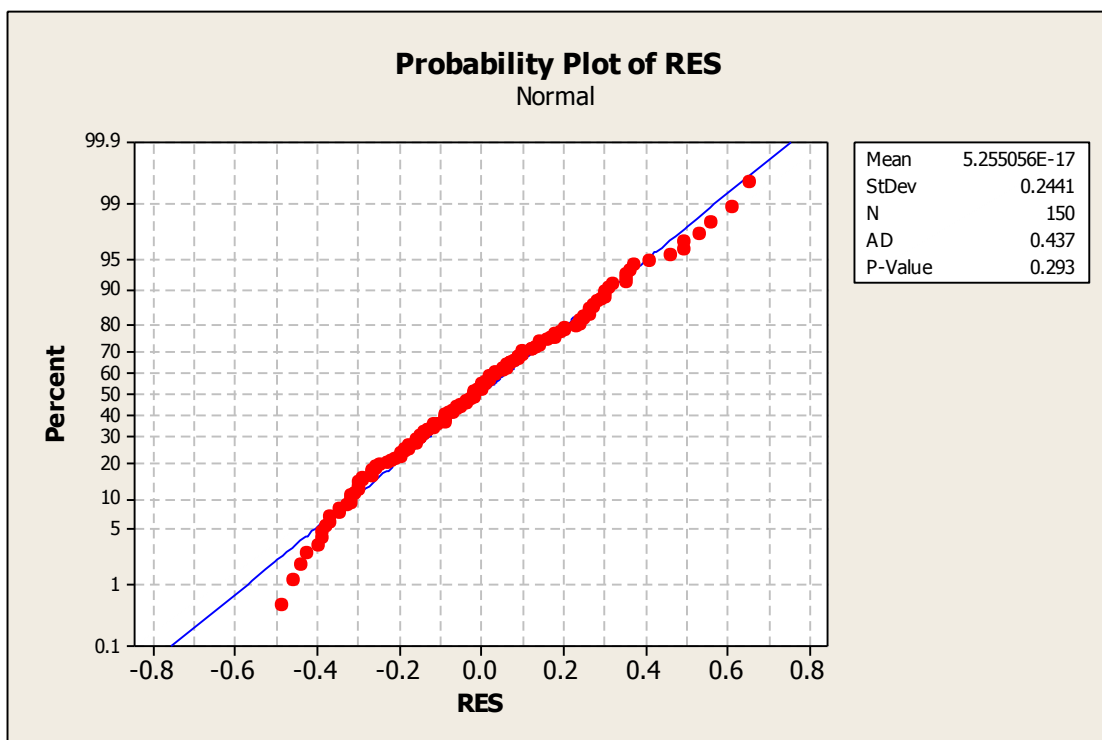
## 6.7 ผลการผลิตเสื่อลายริ้วสีฟ้า

เนื่องจากไม่สามารถใช้ระดับปัจจัยที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื่อมีค่าต่ำที่สุดได้ทุกครั้งในการผลิตดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงต้องมีการเลือกใช้ระดับปัจจัยที่จะนำมาผลิตให้เหมาะสม โดยจะทำการสุ่มจำนวนการผลิตเสื่อลายริ้วสีฟ้า 10 ครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งจะใช้ระดับปัจจัยที่แตกต่างกันดังตารางที่ 6.14

ตารางที่ 6.14 ระดับปัจจัยที่ใช้ในการผลิตในแต่ละครั้งของเสื่อลายริ้วสีฟ้า

ระดับปัจจัย	จำนวนครั้ง ในการผลิต	ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บ ข้างตัวเสื่อเฉลี่ย (mm.)
เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล๊อคลายริ้ว 2 แถว	2 ครั้ง	1.05
เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล๊อคลายริ้ว 2 แถว	2 ครั้ง	0.97
เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 7 ชั่วโมง เข็มหมุดล๊อคลายริ้ว 5 แถว	4 ครั้ง	0.84
เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง เข็มหมุดล๊อคลายริ้ว 5 แถว	2 ครั้ง	0.74

ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีจำนวนชิ้นงานทั้งหมด 90 ตัว ทำการสุ่มชิ้นงานมาวัดค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื่อจำนวน 15 ตัว พบว่ามีค่าเฉลี่ยของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื่อสีฟ้า 0.89 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบความเป็นปกติของข้อมูลโดยพิจารณาจาก Normal Plot of Residuals พบว่าข้อมูลของเสื่อสีฟ้ามีค่า P-Value 0.293 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลของเสื่อสีฟ้ามีการแจกแจงแบบปกติ ดังภาพที่ 6.10



ภาพที่ 6.10 การทดสอบความเป็นปกติของระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อสีฟ้าที่ได้จากการผลิตจริง

## 6.8 สรุปผลการทดลองนำไปผลิตจริง

เดิมทีของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันของโรงงานกรณีศึกษาเมื่ออยู่ 12,958 ตัว จากการผลิตเสื้อลายริ้วทั้งหมด 130,566 ตัว คิดเป็น 9.92% หลังจากได้นำข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้วเข้ามาใช้เป็นแนวปฏิบัติในการผลิต พบว่า จากการผลิตเสื้อลายริ้วทั้งหมด 10,800 ตัว มีของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน 578 ตัว คิดเป็น 5.35% ซึ่งลดลงจาก 9.92% เหลือ 4.57% แต่เนื่องจากไม่สามารถดำเนินการเก็บผลการทดลองหลังจากที่มีการปรับปรุงได้ทันที จึงไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่า ของเสียที่ลดลงเหลือ 5.35% นั้น เป็นผลมาจากการนำข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้วมาใช้ในการปรับปรุงโดยตรง อันเนื่องมาจากในระหว่างการดำเนินงานวิจัยไม่ว่าจะเป็นการคัดเลือกระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในข้อกำหนดกระบวนการตัดในหัวข้อที่ 5.1 หรือการทดลองเพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายริ้วขึงตะเข็บข้างตัวเสื้อในหัวข้อที่ 5.3 นั้น พนักงานในแผนกตัดเป็นผู้ร่วมดำเนินการด้วยทั้งหมด ซึ่งก็เกิดการฝึกฝนในระหว่างการดำเนินงานวิจัยทำให้เกิดความชำนาญ

เพิ่มมากขึ้น โดยผลการดำเนินงานสามารถสรุปแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้ดังตารางที่ 6.15 และสรุปแยกตามสีทั้งหมด 6 สี ดังตารางที่ 6.16

ตารางที่ 6.15 สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตจริงแยกตามช่วงเวลาในการผลิต

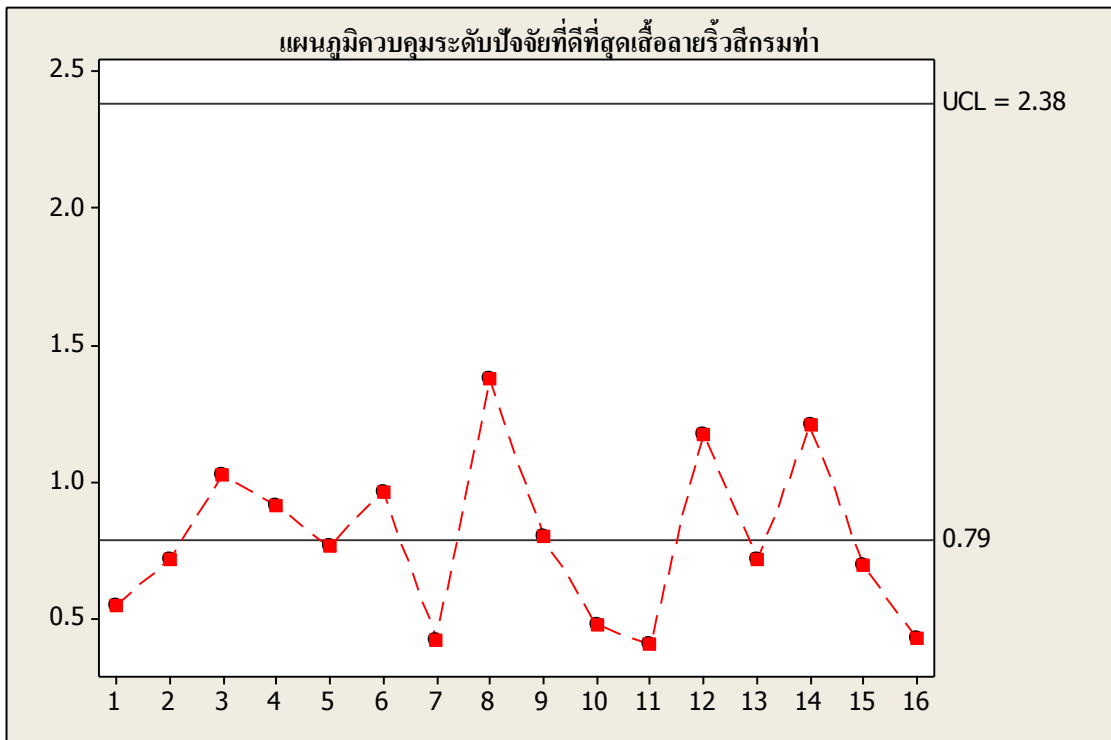
ช่วง	ยอดผลิต (ตัว)	จำนวนของเสียประเภทลายรีวของ ตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน (ตัว)	% ของเสีย
21 – 31 พ.ค. 55	3,510	195	5.56
11 – 23 มิ.ย. 55	2,250	110	4.89
30 มิ.ย. – 19 ก.ค. 55	5,040	273	5.42
<b>รวม</b>	<b>10,800</b>	<b>578</b>	<b>5.35</b>

ตารางที่ 6.16 สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตจริงแยกตามสี 6 สี

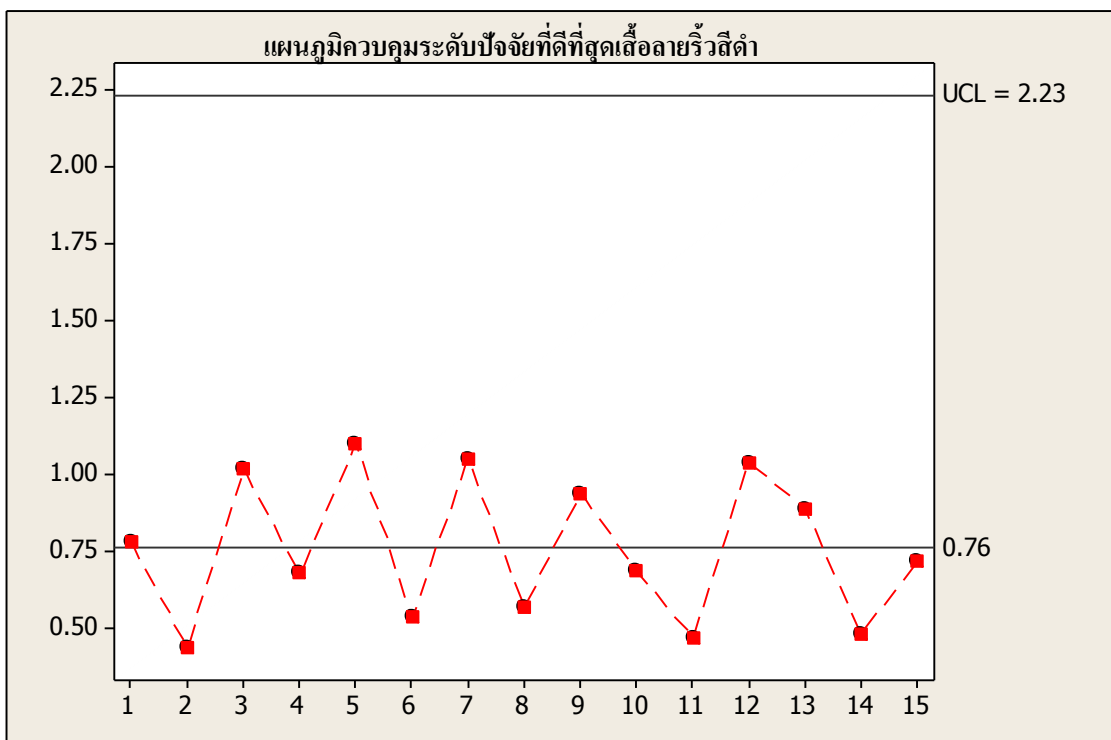
สี	ยอดผลิต (ตัว)	จำนวนของเสียประเภทลายรีวของ ตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน (ตัว)	% ของเสีย
ดำ	1,800	124	6.89
กรมท่า	1,800	120	6.67
น้ำเงิน	1,800	109	6.06
แดง	1,800	102	5.67
ฟ้า	1,800	70	3.89
ขาว	1,800	53	2.94
<b>รวม</b>	<b>10,800</b>	<b>578</b>	<b>5.35</b>

จากตารางที่ 6.16 จะเห็นว่า ในการผลิตเสื้อลายรีวทั้ง 6 สีๆละ 1,800 ตัว เสื้อลายรีวสีดำ และสีกรมท่ามีของเสียมากที่สุดเป็นอันดับ 1, 2 และ 3 คือ 6.89%, 6.67% และ 6.06% ส่วนเสื้อสีลายรีวสีขาวมีของเสียน้อยที่สุด คือ 2.94% โดยที่ของเสียที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากการไม่ได้ใช้เวลาในการรีเล็กซ์ผ้า 12 ชั่วโมง และจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรีว 5 แถว ซึ่งเป็นระดับที่ดีที่สุด ทุกครั้งในการผลิต หากมีการใช้ระดับดังกล่าวในการดำเนินการผลิตจะเห็นได้ว่า ไม่มีการเกิดของเสียขึ้นเลยในทุกสีของเสื้อลายรีว ซึ่งผลการทดลองการใช้ระดับที่ดีที่สุดในแต่ละสีแสดงดังรูปที่ 6.11 ถึง 6.16 รวมทั้งของเสียที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากการเย็บประกอบเป็นตัวเสื้อ เนื่องจากการเก็บข้อมูลของเสียนั้นทำการเก็บหลังจากที่เย็บประกอบเป็นตัวเสื้อเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจเกิดข้อผิดพลาดระหว่างกระบวนการเย็บได้

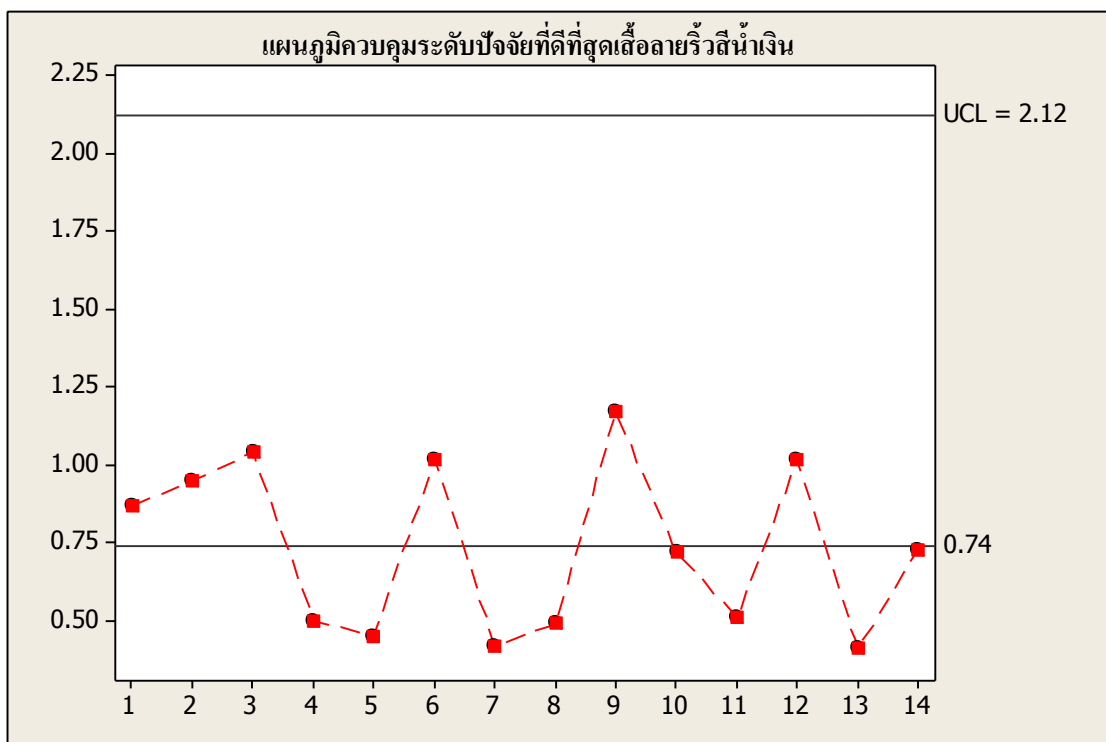




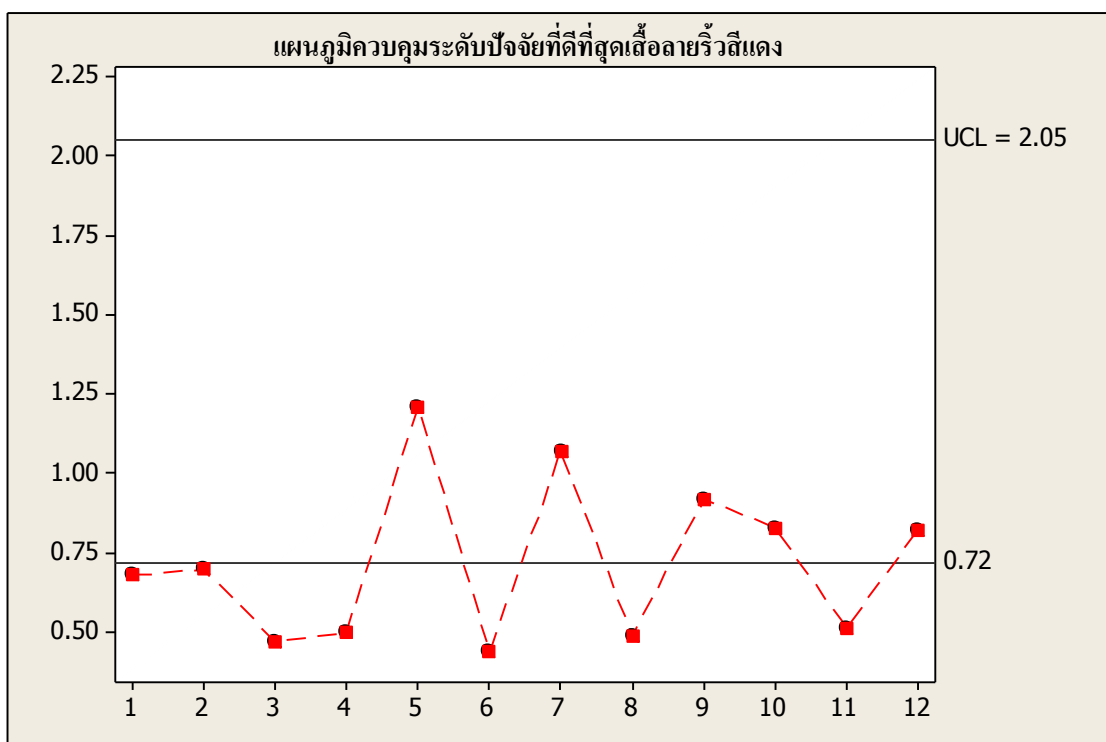
ภาพที่ 6.11 แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสียรายวีวีสีดำ



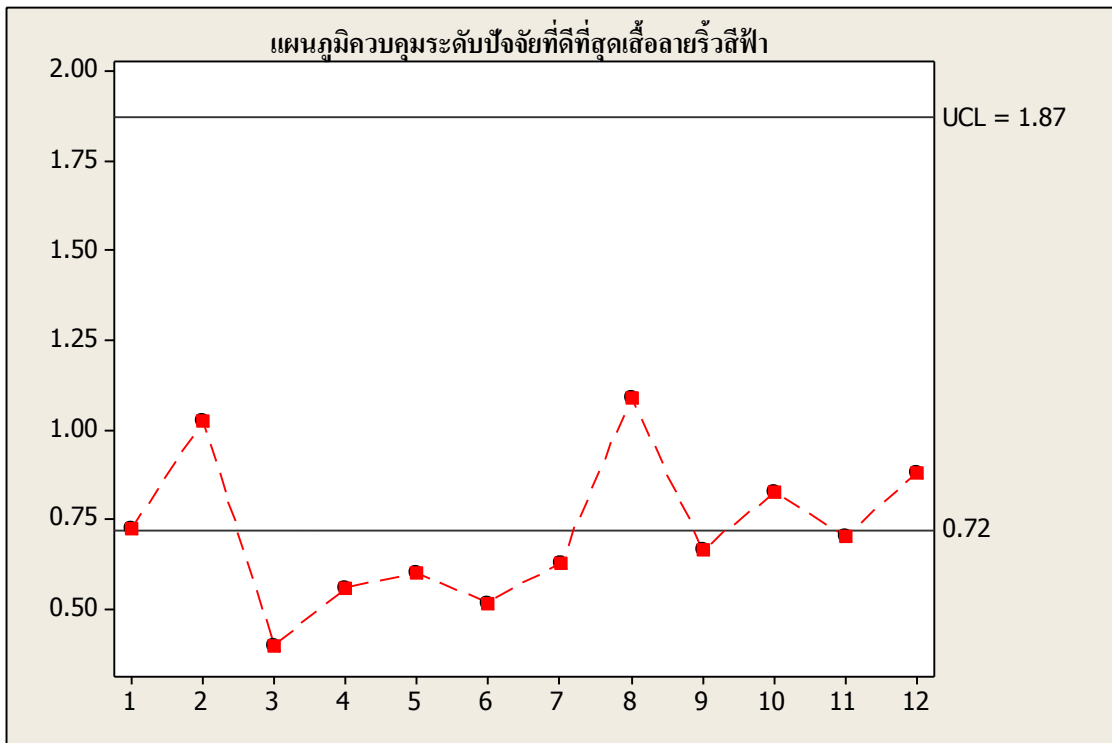
ภาพที่ 6.12 แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสียรายวีวีกรมท่า



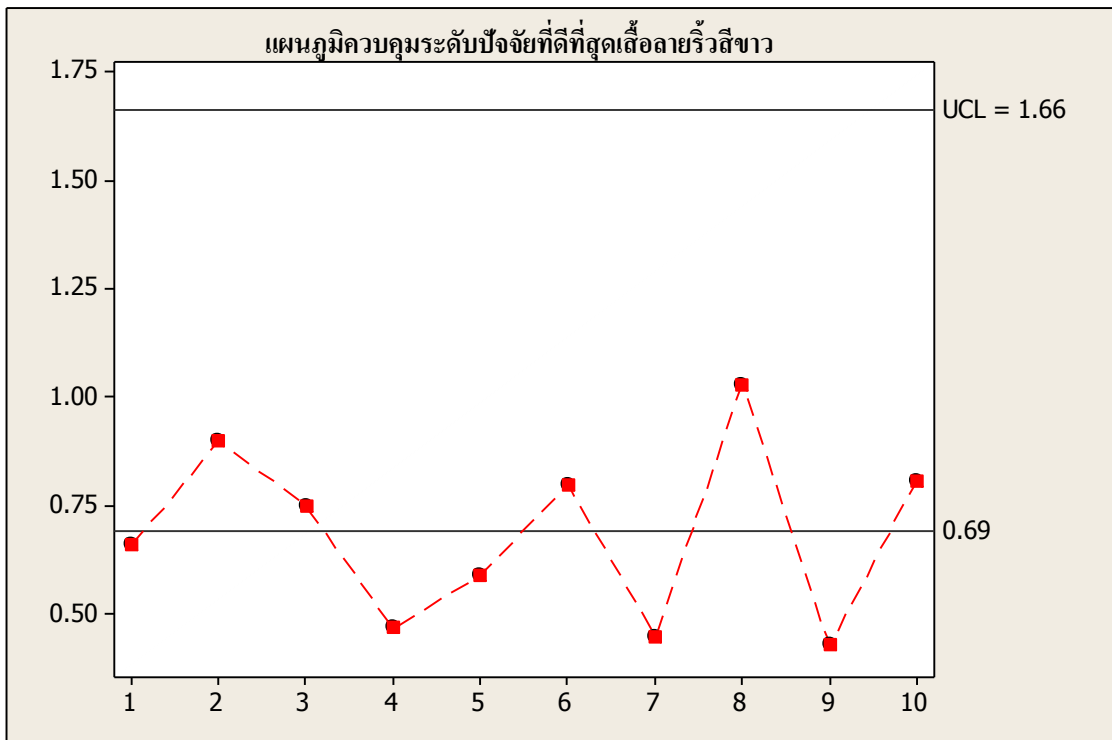
ภาพที่ 6.13 แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสียรายวันน้ำเงิน



ภาพที่ 6.14 แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสียรายวันสีแดง



ภาพที่ 6.15 แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสียสายพันธุ์ข้าว



ภาพที่ 6.16 แผนภูมิควบคุมระดับปัจจัยที่ดีที่สุดเสียสายพันธุ์ข้าว

## บทที่ 7

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 7.1 สรุปผลการวิจัย

ในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปทุกแผนกจะต้องทำงานประสานกันงานจึงจะออกมาดี มีประสิทธิภาพ แผนกตัดเป็นแผนกที่มีความสำคัญ มีโอกาสเสียหายหรือเกิดความผิดพลาด หากมีการวางแผนที่ไม่ดี ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น หากไม่มีการวางแผนการควบคุมอย่างดีจะทำให้การใช้ทรัพยากรสูญเปล่า เงินที่คืนมาในรูปของกำไรก็จะลดลง ดังนั้นในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป แผนกตัดจึงเป็นแผนกที่จะต้องควบคุมการใช้วัสดุเป็นอย่างมาก เพื่อให้ชิ้นงานออกมาดีมีคุณภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายรี้วสำหรับป้องกันการเกิดของเสียประเภทลายรี้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน ซึ่งมีของเสียอยู่ 9.92%

##### 7.1.1 สรุปผลการวิจัยในการคัดเลือกปัจจัย

ศึกษาปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดของเสีย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในแผนกตัดและวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา จากนั้นทำการทดลองเพื่อคัดเลือกระดับปัจจัยของจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรี้วและเวลาที่ใช้ในการรีด็กซ์ผ้าที่เหมาะสม ทำให้ได้จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรี้ว 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว ส่วนเวลาที่ใช้ในการรีด็กซ์ผ้าก็ได้ 3 ระดับ เช่นกัน คือ 4, 7 และ 12 ชั่วโมง

นำทั้ง 2 ปัจจัย มาทำการทดลองร่วมกัน เพื่อหาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะห่างของลายรี้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อแยกตามสีของเสื้อลายรี้วทั้ง 6 สี ได้แก่ กรมท่า ดำ ขาว น้ำเงิน แดง และฟ้า โดยจะใช้ Operation Characteristic Curves หาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 ระยะห่างของลายรี้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อแยกตามสี 6 สีจากการทดลอง

ปัจจัย		ระยะห่างของลายรี้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					
A	B	กรมท่า 15 ตัว	ดำ 16 ตัว	ขาว 10 ตัว	น้ำเงิน 14 ตัว	แดง 12 ตัว	ฟ้า 12 ตัว
4	2	1.30	1.37	1.17	1.25	1.22	1.20
	4	1.21	1.22	0.99	1.16	1.10	1.02
	5	1.04	1.13	0.87	1.04	1.04	0.90

ตารางที่ 7.1 ระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อแยกตามสี 6 สีจากการทดลอง (ต่อ)

ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					
A	B	กรมท่า 15 ตัว	ดำ 16 ตัว	ขาว 10 ตัว	น้ำเงิน 14 ตัว	แดง 12 ตัว	ฟ้า 12 ตัว
7	2	1.24	1.24	0.95	1.18	1.12	1.05
	4	1.02	1.11	0.89	0.98	0.93	0.88
	5	0.87	0.95	0.75	0.88	0.84	0.83
12	2	1.10	1.09	0.87	1.07	0.93	0.91
	4	0.96	0.91	0.76	0.91	0.81	0.79
	5	0.76	0.79	0.69	0.76	0.73	0.70
เฉลี่ย		1.06	1.09	0.88	1.03	0.97	0.92

โดยที่ A แทน เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า (ชั่วโมง)

B แทน จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว (แถว)

จาดตารางที่ 7.1 พบว่า ในการทดลองแยกตามสี เวลาที่ใช้ในการรีดแล็กส์ผ้า 12 ชั่วโมง และจำนวนแถวของเข็มหมุดปักลือคลายริ้ว 5 แถว ทำให้ค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ยดีที่สุด โดยสีที่มีผลการทดลองดีที่สุด เรียงลำดับ 1-6 คือ ขาว ฟ้า แดง น้ำเงิน กรมท่า และดำ

#### 7.1.2 สรุปการสร้างขั้นตอนการควบคุมและวิธีการปฏิบัติงาน

ทำการสร้างขั้นตอนการควบคุม (Control Procedure) โดยประกอบไปด้วย แผนผังการปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีเอกสารควบคุมซึ่งจะระบุอยู่ในภาคผนวก ข.1 และสร้างวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของพนักงานในภาคผนวก ค ซึ่งมีทั้งหมด 5 หมวด ดังนี้

- วิธีการรีดแล็กส์ผ้า
- วิธีการปูผ้า แบ่งตาม Size ของเสื้อ คือ XXL, XL, L, M และ S
- วิธีการตัดผ้า
- วิธีการวัดระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ

โดยวิธีการปูผ้านั้นสามารถสรุปตำแหน่งการวางเข็มหมุด แบ่งตาม Size ของเสื้อ ได้ดังตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.2 กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆในการบุผ้าลายจีว

Size	ขนาดตัวเสื้อ (นิ้ว)		ระยะห่างของเข็มหมุด (นิ้ว)				ความยาวของผ้าที่ใช้บุผ้าในแต่ละชั้น (นิ้ว)	ระยะห่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด (นิ้ว)	ระยะเผื่อด้านบนและล่างของขอบผ้ากับเข็มหมุด (ช่อง)					
	กว้าง	ยาว	แนวตั้ง			แนวนอน			2 แถว	4 แถว		5 แถว		
			2 แถว	4 แถว	5 แถว									
XXL	27.00	32.50	29.40	9.80	7.70	28.00	36.40	1.00	5	5	5	5	4	4
XL	25.00	31.75	28.70	9.80	7.70	26.00	35.70	1.00	5	5	4	5	3	4
L	23.00	31.00	28.00	9.80	7.00	24.00	35.00	1.00	5	5	4	4	5	5
M	21.00	30.00	26.60	9.10	7.00	22.50	33.60	1.00	5	5	4	5	4	4
S	20.00	29.00	25.90	9.10	7.00	21.00	32.90	1.00	5	5	4	4	4	3

### 7.1.3 สรุปแนวทางในการคัดเลือกปัจจัยในการผลิต

เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า มีอยู่ 3 ระดับ คือ 4, 7 และ 12 ชั่วโมง สามารถสรุปเป็นกำหนดการในการรีแล็กซ์ผ้าและเวลาที่ผ้าพร้อมใช้งาน ดังตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.3 กำหนดการในการเริ่มรีแล็กซ์ผ้าและเวลาที่ผ้าพร้อมใช้งาน

เวลาในการรีแล็กซ์ผ้า	เริ่มรีแล็กซ์ผ้า	เวลาที่ผ้าพร้อมใช้งาน
4 ชั่วโมง	8:00 น.	13:00 น.
	13:00 น.	17:00 น. (ใช้ในวันที่ทำ OT)
7 ชั่วโมง	8:00 น.	15:00 น. (ใช้ในวันที่ทำ OT)
	13:00 น.	20:00 น. (ใช้ในวันที่ทำ OT)
12 ชั่วโมง	8:00 น.	20:00 น. (ใช้ในวันที่ทำ OT)
	17:00 น.	8:00 น. ของวันถัดไป
	20:00 น.	8:00 น. ของวันถัดไป

กระบวนการทำงานของแผนกตัดในการที่จะผลิตชิ้นส่วนต่างๆแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ การเตรียมโต๊ะปูผ้า การปูผ้าลายรี้ว การผลิตอะไหล่ การตัดผ้า และการมัดงาน ซึ่งสามารถสรุปเวลาที่ใช้ได้ดังตารางที่ 7.4

ตารางที่ 7.4 เวลาที่ใช้ในการทำงานของแผนกตัด

เข็มหมุด ปักล๊อค ลายรี้ว	เตรียมโต๊ะปูผ้า	ปูผ้าลายรี้ว	ผลิต อะไหล่	ตัดผ้า	มัดงาน	
2 แถว	9 นาที 28 วินาที	53 นาที 30 วินาที	10 นาที 37 วินาที	9 นาที	33 นาที	
4 แถว	12 นาที 50 วินาที	66 นาที 47 วินาที		37 วินาที	37 วินาที	30 วินาที
5 แถว	14 นาที 38 วินาที	76 นาที 18 วินาที				

#### 7.1.4 สรุปผลการนำไปทดลองใช้ในการผลิตจริง

หลังจากนำข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายริ้วไปทดลองใช้ในการผลิตจริง ทำให้ได้ผลแยกตามสีทั้ง 6 สี ดังตารางที่ 7.5

ตารางที่ 7.5 ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อแยกตามสี 6 สีที่ได้จากการผลิตจริง

ปัจจัย		ระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อเฉลี่ย (มิลลิเมตร)					
A	B	กรมท่า	ดำ	ขาว	น้ำเงิน	แดง	ฟ้า
4	2	-	-	-	-	-	-
	4	1.24	-	0.95	1.17	-	-
	5	-	1.16	-	-	1.05	-
7	2	-	-	-	1.21	-	1.05
	4	1.05	1.15	0.87	0.98	-	-
	5	0.90	0.98	-	0.87	0.87	0.84
12	2	1.15	1.09	-	-	0.96	0.97
	4	-	0.89	0.77	-	-	-
	5	0.78	0.80	0.70	0.76	0.73	0.74

โดยที่ A แทน เวลาที่ใช้ในการรีดผ้า (ชั่วโมง)

B แทน จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลึบคลายริ้ว (แถว)

จากตารางที่ 7.1 และ 7.5 เมื่อนำค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการผลิตจริงแล้ว จะเห็นว่าค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 7.6 ของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันแบ่งตามช่วงเวลาในการผลิต

ช่วง	ยอดผลิต (ตัว)	จำนวนของเสียประเภทลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน (ตัว)	% ของเสีย
21 – 31 พ.ค. 55	3,510	195	5.56
11 – 23 มิ.ย. 55	2,250	110	4.89
30 มิ.ย. – 19 ก.ค. 55	5,040	273	5.42
<b>รวม</b>	<b>10,800</b>	<b>578</b>	<b>5.35</b>



ผลการดำเนินงานแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงเวลา พบว่า ของเสียประเภทลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันลดลงจาก 9.92% เหลือ 5.35% ดังตารางที่ 7.6 โดยจาก Control Chart ในหัวข้อที่ 5.3.7 จะเห็นได้ว่า ไม่มีของเสียเกิดขึ้นเลย เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองที่นำมาสร้าง Control Chart นั้น เสื้อลายรีวสีสีกรมท่า ดำ น้ำเงิน และแดง มีขีดจำกัดควบคุมบนเกินกว่าเกณฑ์ระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อที่ได้ทำการตั้งไว้ที่ 2 มิลลิเมตร แต่ในการตรวจเช็คของเสียนั้น ใช้เกณฑ์ 2 มิลลิเมตร ดังกล่าวในการตรวจสอบ จึงยังคงพบของเสียเกิดขึ้นแยกตามสี 6 สี ได้แก่ ดำ กรมท่า น้ำเงิน แดง ฟ้า และขาว ดังตารางที่ 7.7 ส่วน Control Chart ของเสื้อลายรีวสีฟ้าและขาวนั้น มีขีดจำกัดควบคุมบนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ได้ทำการตั้งไว้ที่ 2 มิลลิเมตร จึงพบของเสียน้อยที่สุด แต่ที่ยังคงพบของเสียอยู่นั้น อาจเป็นผลมาจากการเย็บประกอบเป็นตัวเสื้อ เนื่องจากการตรวจเช็คของเสียที่เกิดขึ้นจะตรวจเช็คหลังจากที่ผลิตออกมาเป็นเสื้อสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว ไม่สามารถตรวจเช็คของเสียที่แผนกตัดได้ มีจำนวนชิ้นงานที่มาก ต้องใช้เวลานานทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งต่องานให้กับแผนกเย็บที่ต้องรองานจากแผนกตัด

ตารางที่ 7.7 ของเสียประเภทลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกันแบ่งตามสีของเสื้อลายรีว

สี	ยอดผลิต (ตัว)	จำนวนของเสียประเภทลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อไม่ตรงกัน (ตัว)	% ของเสีย
ดำ	1,800	124	6.89
กรมท่า	1,800	120	6.67
น้ำเงิน	1,800	109	6.06
แดง	1,800	102	5.67
ฟ้า	1,800	70	3.89
ขาว	1,800	53	2.94
<b>รวม</b>	<b>10,800</b>	<b>578</b>	<b>5.35</b>

จากการนำข้อกำหนดของกระบวนการตัดผ้าลายรีวไปทดลองใช้ในการผลิตจริง พบว่า เสื้อลายรีวสีดำและสีกรมท่า มีของเสียมากที่สุดเป็นอันดับ 1 และ 2 จึงควรระมัดระวังในการผลิต และเสื้อสีขาวมีของเสียน้อยที่สุด แต่ก็ไม่ควรละเลยในการผลิต เพื่อให้ได้เสื้อลายรีวที่มีคุณภาพดี

## 7.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เกิดจากความไม่เข้าใจและไม่ได้รับความร่วมมือของพนักงานเท่าที่ควรในช่วงแรกๆ ส่งผลให้การดำเนินงานวิจัยไม่ราบรื่น แต่เมื่อมีการทำความเข้าใจและปรับทัศนคติให้ทราบถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น และผลที่ตามมาหลังจากมีการปรับใช้ให้เข้ากับงานในแผนกตัดแล้ว การดำเนินงานวิจัยสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่นและได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี

2. ผ้าจากโรงย้อม ในบางครั้งอาจเกิดความล่าช้ากว่ากำหนด ทำให้แผนกตัดไม่มีเวลามากพอที่จะรีแล็กซ์ผ้า 7 และ 12 ชั่วโมง จึงต้องใช้เวลาในการรีแล็กซ์ผ้า 4 ชั่วโมงในการผลิต

## 7.3 ข้อเสนอแนะ

1. สามารถนำแนวทางของงานวิจัยนี้ไปปรับใช้กับผ้าลายรีวที่มีระยะห่างต่างๆ กันได้
2. ควรมีการศึกษาผลกระทบจากปัจจัยอื่นๆ ต่อคุณสมบัติของผ้า
3. ในการวัดระยะห่างของลายรีวของตะเข็บข้างตัวเสื้อนั้น ต้องอาศัยเครื่องมือและความเอาใจใส่ในการทำงาน จึงควรมีการติดตามงานเพื่อไม่ให้เกิดความละเลยในการปฏิบัติงาน

## รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เขมสินี รุกขจินดา. การศึกษาลักษณะบทการเรียนรู้งานในการกำหนดเวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บเสื้อผ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

จีระพงศ์ พรกุล, อรรถกร เหล่าศรีหิงส์ทอง และ วรภัทร์ ภูเจริญ. เอกสารประกอบการสัมมนาโครงการระยะยาวหลักสูตร “การเขียน Quality Manual/Quality Plan/Quality Procedure and Work Instruction” รุ่นที่ 7 19-21 กันยายน 2538

นภัสดวงศ์ โรจนโรวรรณ, เอกสารคำสอน เรื่อง การควบคุมคุณภาพ (Quality Control). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555

ปิณฑสันต์ ขวัญข้าว. การเปลี่ยนสีและสมบัติทางกายภาพของผ้าหลังการตกแต่งสำเร็จรูปเพื่อป้องกันรังสียูวี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

ปาริชาติ นาทะสัน. การออกแบบการทดลองเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553

พิชชาฉาน เวชกิจ. การปรับปรุงประสิทธิภาพ ในกระบวนการเคลือบเงินของการผลิตกระจกเงา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552

พิเชษฐ อารีวงศ์สกุล. เอกสารการฝึกอบรม หลักสูตร “ขบวนการตัดในระบบอุตสาหกรรม” ด้านอุตสาหกรรม เสื้อผ้าสำเร็จรูป เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับการปูผ้า การตัด การแยกมัดและผูกคูปอง

วิจิตร ตันทสุทธิ, วันชัย วิจารณ์ข, จรุง มหิตาฟองกุล และ ชูเวช ชาญสง่าเวช. การศึกษาการทำงาน work study ILO 3<sup>rd</sup> (Revised) Edition. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550

วุฒิพงษ์ ปะวะสาร, เจริญ สุนทราวาณิชย์, เจริญชัย ไชมพัตรภรณ์. การลดปริมาณผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระบวนการผลิตกางเกง. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม 24-26 ตุลาคม 2550

สุรภา โพธิ์ปัญญาศักดิ์, ไพโรจน์ อดาวิจิตรกุล. ผลกระทบจากการทำงานทางกายต่อความล้าทาง  
 สายตาและการตัดสินใจ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตรวจจับสัญญาณ. การประชุม  
 วิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม 20-21 ตุลาคม 2554

เอกพัทธ์ สิทธิไตรวัฒน์. การพัฒนาการควบคุมการผลิตระดับโรงงานในโรงงานทำเครื่องดนตรี.  
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาค  
 ทางวิศวกรรมระบบผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550

ภาษาอังกฤษ

Douglas C.Montgomery. Design and Analysis of Experiments. 5<sup>th</sup> ed. USA : John Wiley &  
 Sons, 2001

Ramond Mayer. Production and Operation Management. 3<sup>rd</sup> ed. New York and Lond :  
 McGraw-Hill, 1975

The Productivity Press Development Team. การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว Quick  
 Changeover for Operators : The SMED System LEAN TOOLS. กรุงเทพมหานคร :  
 ซี.ไอ.สแควร์ 2550

Thomas J.Kazmierski. Statistical Problem Solving in Quality Engineering. USA : McGraw-  
 Hill, 1995

Yuen Chiu. Cutting Room Technique. : แปลโดย ศรีกาญจนา พลอาสา. มุลนิธิพัฒนา  
 อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มไทย, 2541

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การหาจำนวนการทดลองซ้ำด้วย Operation Characteristic Curves

ก.1 การคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมของเสียรายวิธีกรรมทำ

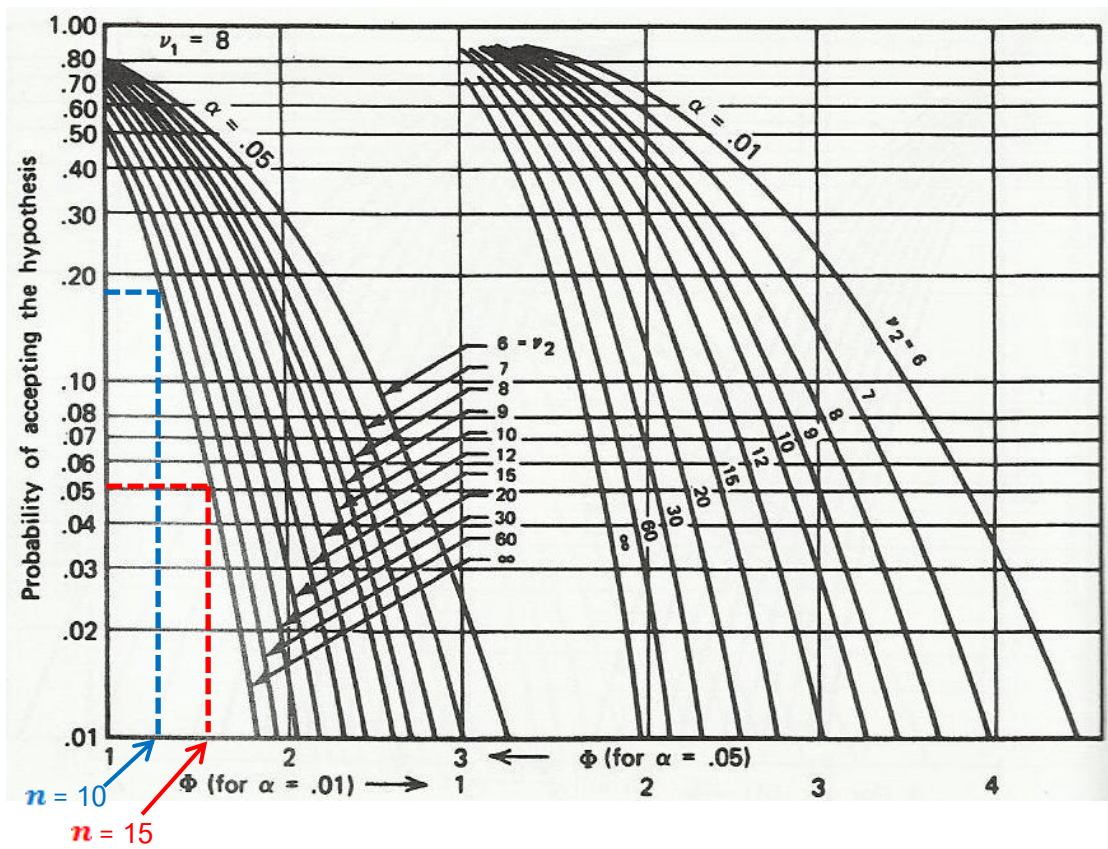
$\mu_1 = 1.29$	$\tau_1 = 1.29 - 1.04 = 0.25$
$\mu_2 = 1.22$	$\tau_2 = 1.22 - 1.04 = 0.18$
$\mu_3 = 1.08$	$\tau_3 = 1.08 - 1.04 = 0.04$
$\mu_4 = 1.18$	$\tau_4 = 1.18 - 1.04 = 0.14$
$\mu_5 = 1.01$	$\tau_5 = 1.01 - 1.04 = -0.03$
$\mu_6 = 0.93$	$\tau_6 = 0.93 - 1.04 = -0.11$
$\mu_7 = 1.06$	$\tau_7 = 1.06 - 1.04 = 0.02$
$\mu_8 = 0.85$	$\tau_8 = 0.85 - 1.04 = -0.19$
$\mu_9 = 0.78$	$\tau_9 = 0.78 - 1.04 = -0.26$
$\bar{\mu} = 1.04$	$\sum \tau_i^2 = 0.2332$

สูตร 
$$\Phi^2 = \frac{n \sum \tau_i^2}{a\sigma^2}$$

แทนค่า 
$$\Phi^2 = \frac{n(0.2332)}{9(0.40)^2}$$

$$\Phi^2 = n(0.162)$$

โดยที่ 
$$\mathbf{v}_1 = a - 1 = 9 - 1 = 8$$



ภาพที่ ก.1 การหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียสักรมทำด้วย OC Curves

ตารางที่ ก.1 ผลการคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียสักรมทำ

$n$	$\Phi^2$	$\Phi$	$V_2 = a(n - 1)$	$\beta$	power
10	1.62	1.27	72	0.18	0.82
11	1.78	1.33	80	0.12	0.88
12	1.94	1.39	88	0.085	0.915
13	2.11	1.45	96	0.080	0.92
14	2.27	1.51	104	0.062	0.938
15	2.43	1.56	112	0.05	0.95



ก.2 การคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมของเสียรายวิธีดำ

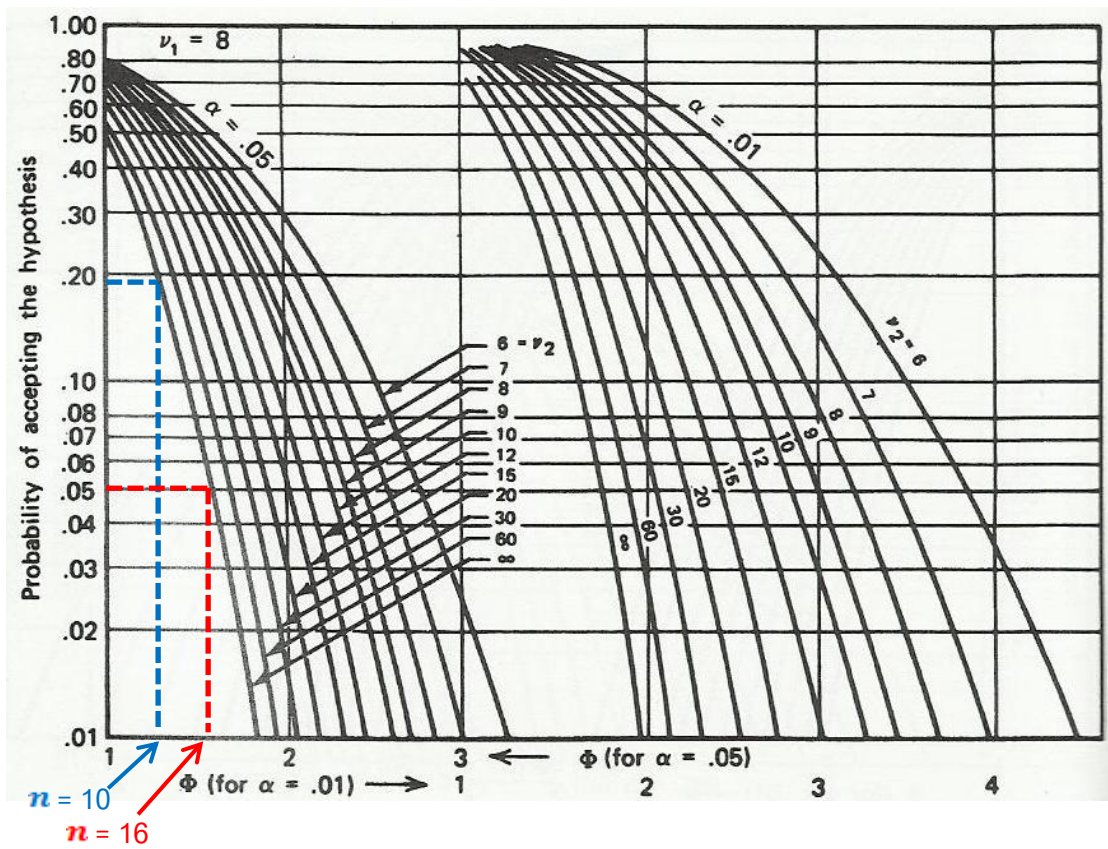
$\mu_1 = 1.38$	$\tau_1 = 1.38 - 1.08 = 0.3$
$\mu_2 = 1.27$	$\tau_2 = 1.27 - 1.08 = 0.19$
$\mu_3 = 1.08$	$\tau_3 = 1.08 - 1.08 = 0$
$\mu_4 = 1.21$	$\tau_4 = 1.21 - 1.08 = 0.13$
$\mu_5 = 1.10$	$\tau_5 = 1.10 - 1.08 = 0.02$
$\mu_6 = 0.90$	$\tau_6 = 0.90 - 1.08 = -0.18$
$\mu_7 = 1.12$	$\tau_7 = 1.12 - 1.08 = 0.04$
$\mu_8 = 0.93$	$\tau_8 = 0.93 - 1.08 = -0.15$
$\mu_9 = 0.80$	$\tau_9 = 0.80 - 1.08 = -0.28$
$\bar{\mu} = 1.08$	$\sum \tau_i^2 = 0.2783$

สูตร 
$$\Phi^2 = \frac{n \sum \tau_i^2}{a\sigma^2}$$

แทนค่า 
$$\Phi^2 = \frac{n(0.2783)}{9(0.45)^2}$$

$$\Phi^2 = n(0.153)$$

โดยที่ 
$$v_1 = a - 1 = 9 - 1 = 8$$



ภาพที่ ก.2 การหาจำนวนการทดลองซ้ำของเลื้อยสี่ด้าด้วย OC Curves

ตารางที่ ก.2 ผลการคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำของเลื้อยสี่ด้า

$n$	$\Phi^2$	$\Phi$	$V_2 = a(n - 1)$	$\beta$	power
10	1.53	1.24	72	0.19	0.81
11	1.68	1.30	80	0.14	0.86
12	1.84	1.36	88	0.10	0.90
13	1.99	1.41	96	0.084	0.916
14	2.14	1.46	104	0.080	0.92
15	2.30	1.52	112	0.062	0.938
16	2.45	1.57	120	0.49	0.951

ก.3 การคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมของเสียรายวิชา

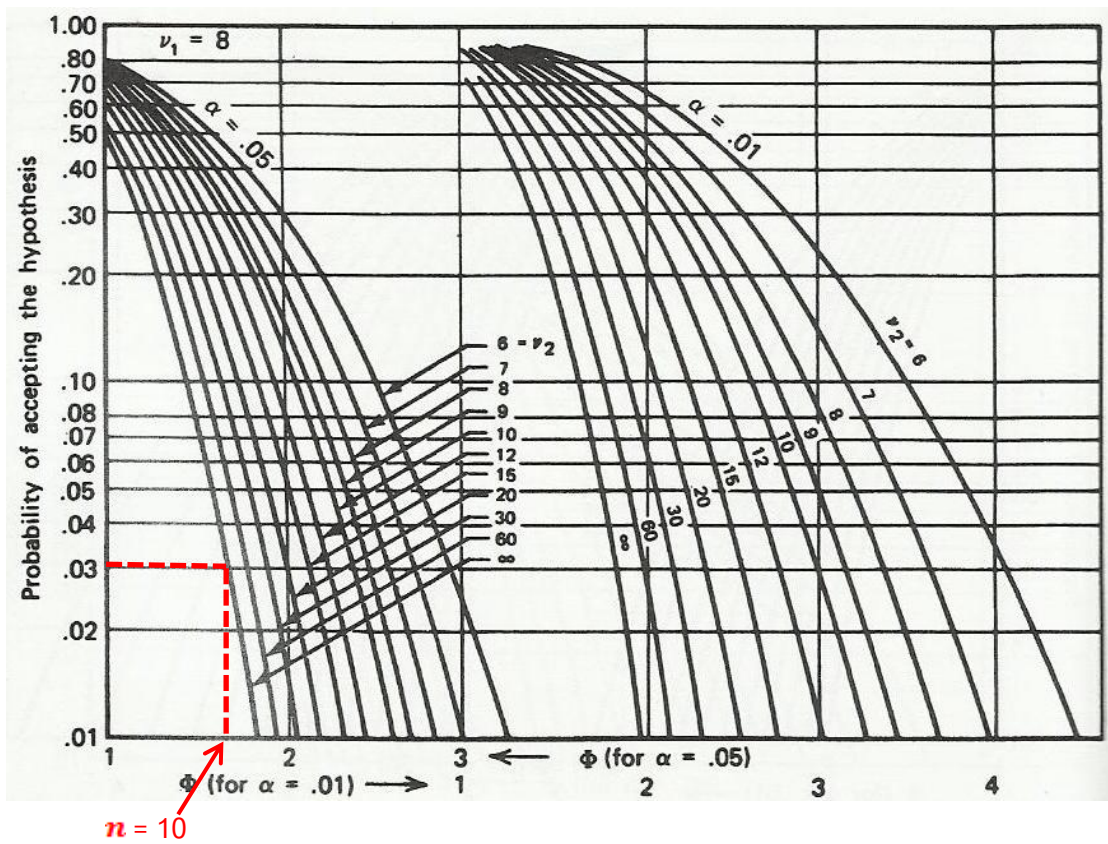
$\mu_1 = 1.17$	$\tau_1 = 1.17 - 0.88 = 0.29$
$\mu_2 = 0.95$	$\tau_2 = 0.95 - 0.88 = 0.07$
$\mu_3 = 0.87$	$\tau_3 = 0.87 - 0.88 = -0.01$
$\mu_4 = 0.99$	$\tau_4 = 0.99 - 0.88 = 0.11$
$\mu_5 = 0.89$	$\tau_5 = 0.89 - 0.88 = 0.01$
$\mu_6 = 0.76$	$\tau_6 = 0.76 - 0.88 = -0.12$
$\mu_7 = 0.87$	$\tau_7 = 0.87 - 0.88 = -0.01$
$\mu_8 = 0.75$	$\tau_8 = 0.75 - 0.88 = -0.13$
$\mu_9 = 0.69$	$\tau_9 = 0.69 - 0.88 = -0.19$
$\bar{\mu} = 0.88$	$\sum \tau_i^2 = 0.1688$

สูตร  $\Phi^2 = \frac{n \sum \tau_i^2}{a\sigma^2}$

แทนค่า  $\Phi^2 = \frac{n(0.1688)}{9(0.26)^2}$

$$\Phi^2 = n(0.277)$$

โดยที่  $\mathbf{v}_1 = a - 1 = 9 - 1 = 8$



ภาพที่ ก.3 การหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียด้วย OC Curves

ตารางที่ ก.3 ผลการคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสีย

$n$	$\Phi^2$	$\Phi$	$V_2 = a(n - 1)$	$\beta$	power
10	2.77	1.67	72	0.03	0.97

ก.4 การคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมของเสียรายวีวสีน้ำเงิน

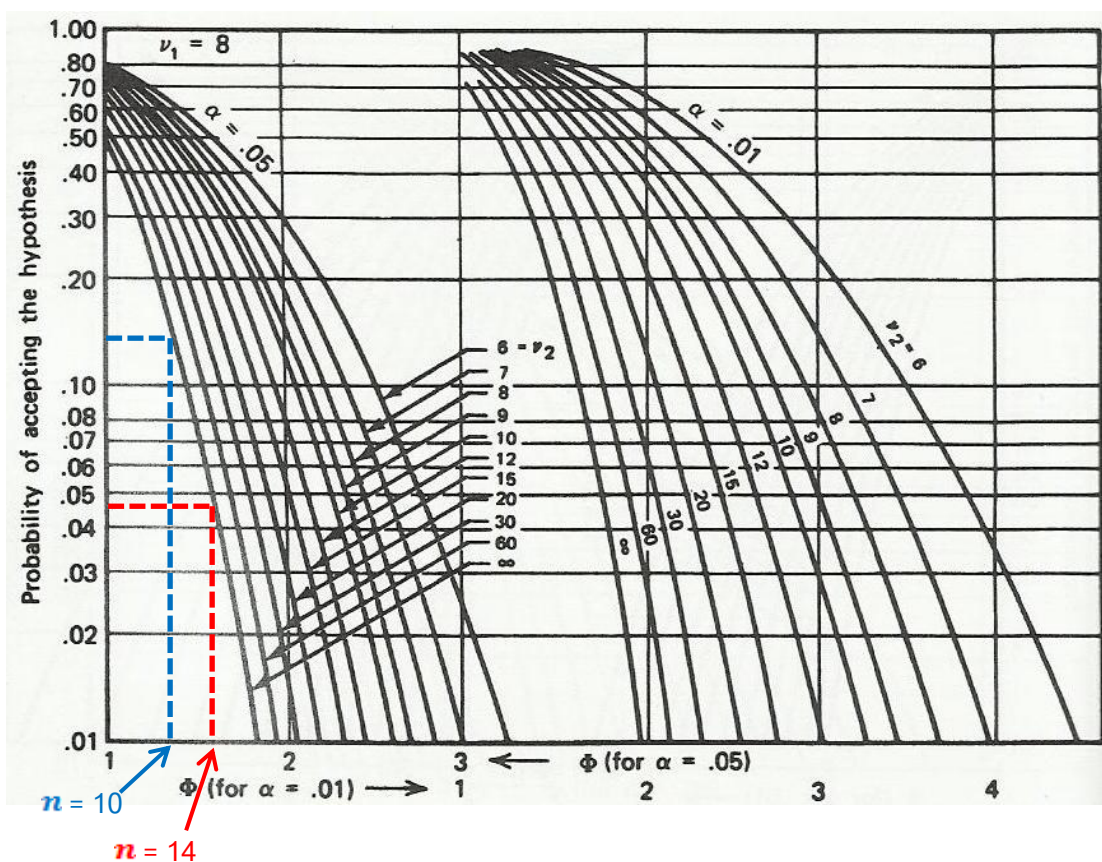
$\mu_1 = 1.25$	$\tau_1 = 1.25 - 1.02 = 0.23$
$\mu_2 = 1.18$	$\tau_2 = 1.18 - 1.02 = 0.15$
$\mu_3 = 1.07$	$\tau_3 = 1.07 - 1.02 = 0.05$
$\mu_4 = 1.16$	$\tau_4 = 1.16 - 1.02 = 0.14$
$\mu_5 = 0.98$	$\tau_5 = 0.98 - 1.02 = -0.04$
$\mu_6 = 0.91$	$\tau_6 = 0.91 - 1.02 = -0.11$
$\mu_7 = 1.03$	$\tau_7 = 1.03 - 1.02 = 0.01$
$\mu_8 = 0.88$	$\tau_8 = 0.88 - 1.02 = -0.14$
$\mu_9 = 0.76$	$\tau_9 = 0.76 - 1.02 = -0.26$
$\bar{\mu} = 1.02$	$\sum \tau_i^2 = 0.1985$

สูตร 
$$\Phi^2 = \frac{n \sum \tau_i^2}{a\sigma^2}$$

แทนค่า 
$$\Phi^2 = \frac{n(0.1985)}{9(0.35)^2}$$

$$\Phi^2 = n(0.18)$$

โดยที่ 
$$v_1 = a - 1 = 9 - 1 = 8$$



ภาพที่ ก.4 การหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียสีน้ำเงินด้วย OC Curves

ตารางที่ ก.4 ผลการคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียสีน้ำเงิน

$n$	$\Phi^2$	$\Phi$	$V_2 = a(n-1)$	$\beta$	power
10	1.80	1.34	72	0.15	0.85
11	1.98	1.41	80	0.084	0.916
12	2.16	1.47	88	0.08	0.92
13	2.34	1.53	96	0.06	0.94
14	2.52	1.59	104	0.046	0.954



ก.5 การคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมของเสียรายวีวีสีแดง

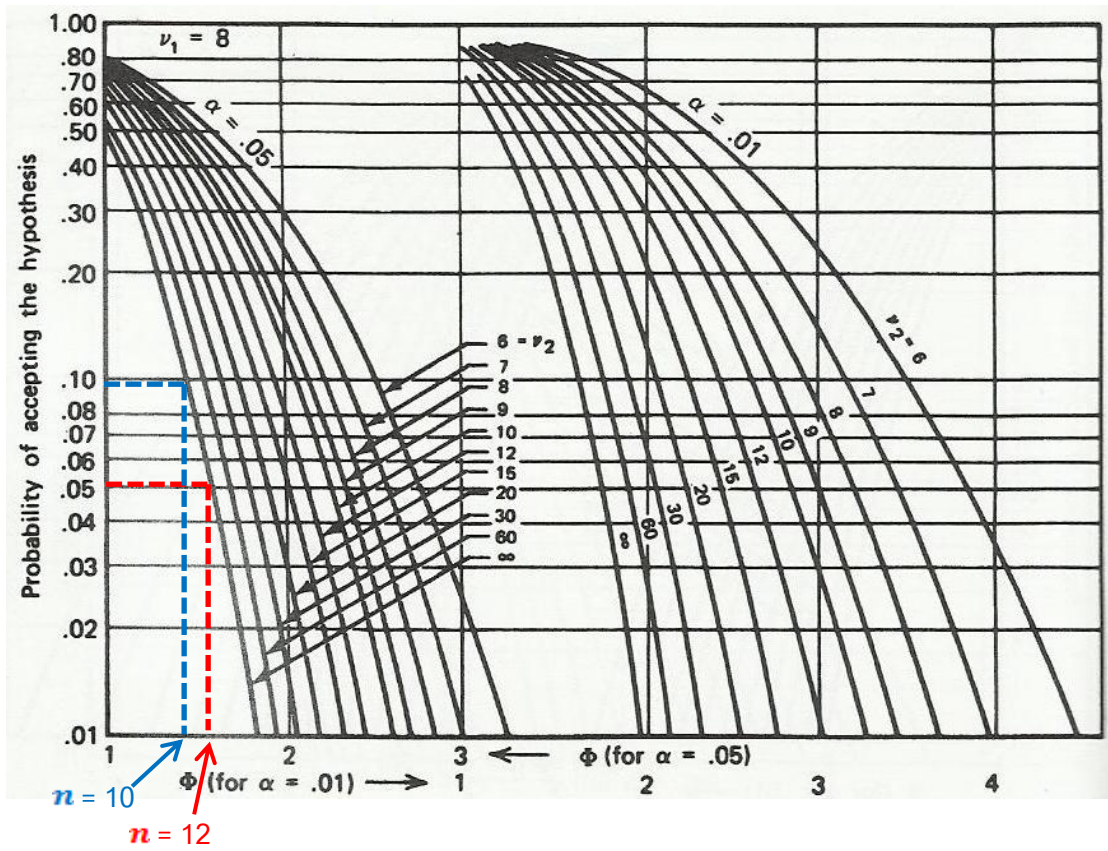
$\mu_1 = 1.22$	$\tau_1 = 1.22 - 0.97 = 0.25$
$\mu_2 = 1.12$	$\tau_2 = 1.12 - 0.97 = 0.15$
$\mu_3 = 0.93$	$\tau_3 = 0.93 - 0.97 = -0.04$
$\mu_4 = 1.10$	$\tau_4 = 1.10 - 0.97 = 0.13$
$\mu_5 = 0.93$	$\tau_5 = 0.93 - 0.97 = -0.04$
$\mu_6 = 0.81$	$\tau_6 = 0.81 - 0.97 = -0.16$
$\mu_7 = 1.04$	$\tau_7 = 1.04 - 0.97 = 0.07$
$\mu_8 = 0.84$	$\tau_8 = 0.84 - 0.97 = -0.13$
$\mu_9 = 0.73$	$\tau_9 = 0.73 - 0.97 = -0.24$
$\bar{\mu} = 0.97$	$\sum \tau_i^2 = 0.2101$

สูตร 
$$\Phi^2 = \frac{n \sum \tau_i^2}{a\sigma^2}$$

แทนค่า 
$$\Phi^2 = \frac{n(0.2101)}{9(0.34)^2}$$

$$\Phi^2 = n(0.202)$$

โดยที่ 
$$v_1 = a - 1 = 9 - 1 = 8$$



ภาพที่ ก.5 การหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียที่แดงด้วย OC Curves

ตารางที่ ก.5 ผลการคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำของเสียที่แดง

$n$	$\Phi^2$	$\Phi$	$\nu_2 = a(n - 1)$	$\beta$	power
10	2.02	1.42	72	0.10	0.90
11	2.22	1.49	80	0.072	0.928
12	2.42	1.56	88	0.05	0.95



ก.6 การคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำที่เหมาะสมของสื่อลายนิ้วสีฟ้า

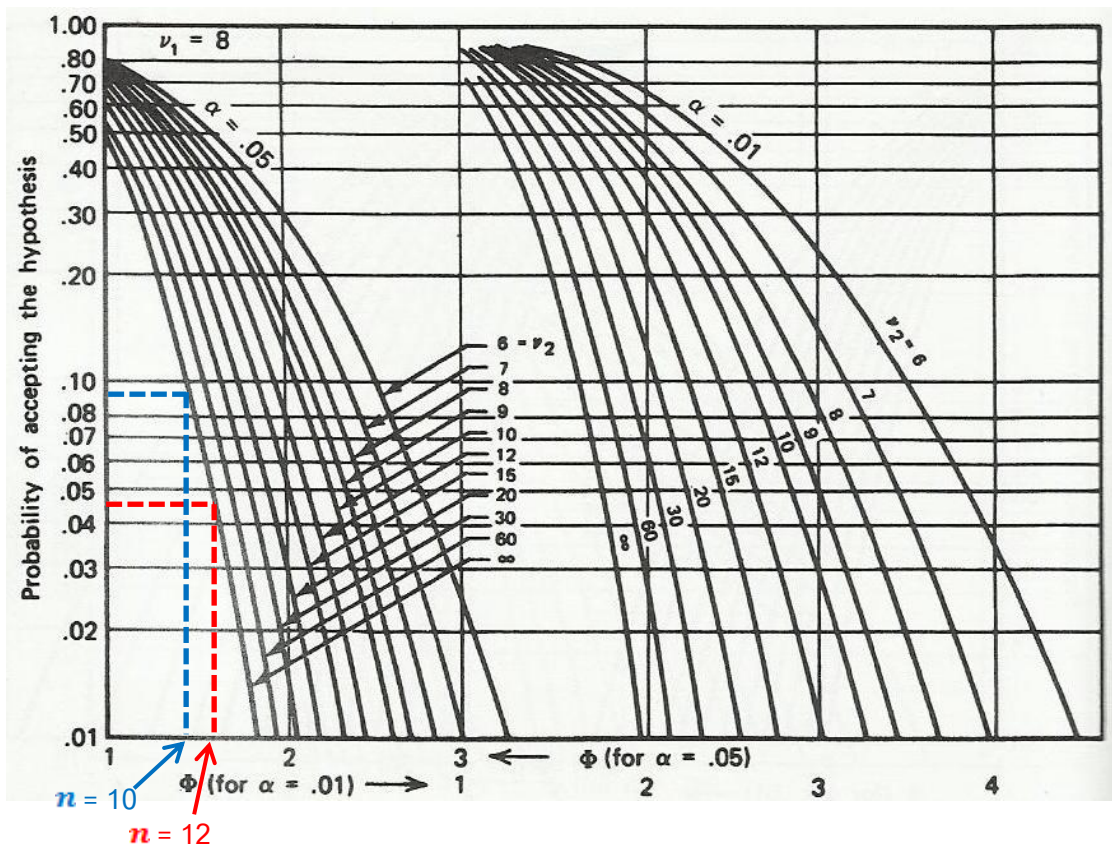
$\mu_1 = 1.20$	$\tau_1 = 1.20 - 0.92 = 0.28$
$\mu_2 = 1.05$	$\tau_2 = 1.05 - 0.92 = 0.14$
$\mu_3 = 0.91$	$\tau_3 = 0.91 - 0.92 = -0.01$
$\mu_4 = 1.02$	$\tau_4 = 1.02 - 0.92 = 0.11$
$\mu_5 = 0.88$	$\tau_5 = 0.88 - 0.92 = -0.04$
$\mu_6 = 0.79$	$\tau_6 = 0.79 - 0.92 = -0.13$
$\mu_7 = 0.90$	$\tau_7 = 0.90 - 0.92 = -0.02$
$\mu_8 = 0.83$	$\tau_8 = 0.83 - 0.92 = -0.09$
$\mu_9 = 0.70$	$\tau_9 = 0.71 - 0.92 = -0.21$
$\bar{\mu} = 0.92$	$\sum \tau_i^2 = 0.1856$

สูตร 
$$\Phi^2 = \frac{n \sum \tau_i^2}{a\sigma^2}$$

แทนค่า 
$$\Phi^2 = \frac{n(0.1856)}{9(0.31)^2}$$

$$\Phi^2 = n(0.21)$$

โดยที่ 
$$v_1 = a - 1 = 9 - 1 = 8$$




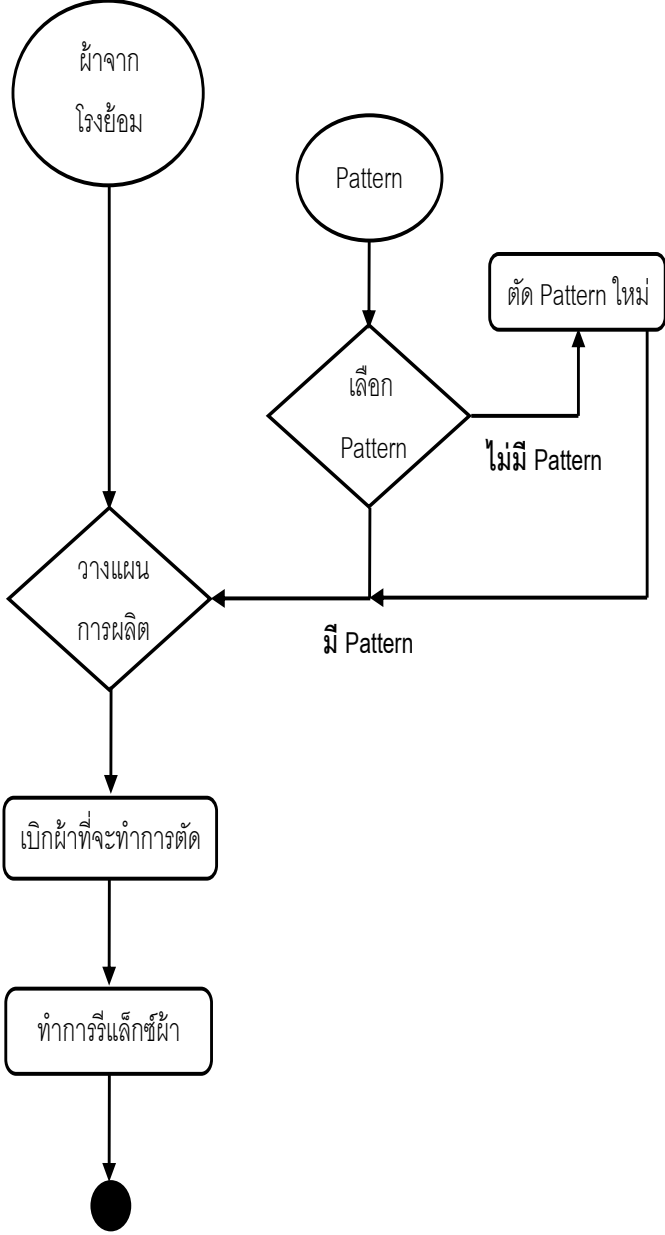
ภาพที่ ก.6 การหาจำนวนการทดลองซ้ำของเลื้อยสีฟ้าด้วย OC Curves

ตารางที่ ก.6 ผลการคำนวณหาจำนวนการทดลองซ้ำของเลื้อยสีฟ้า


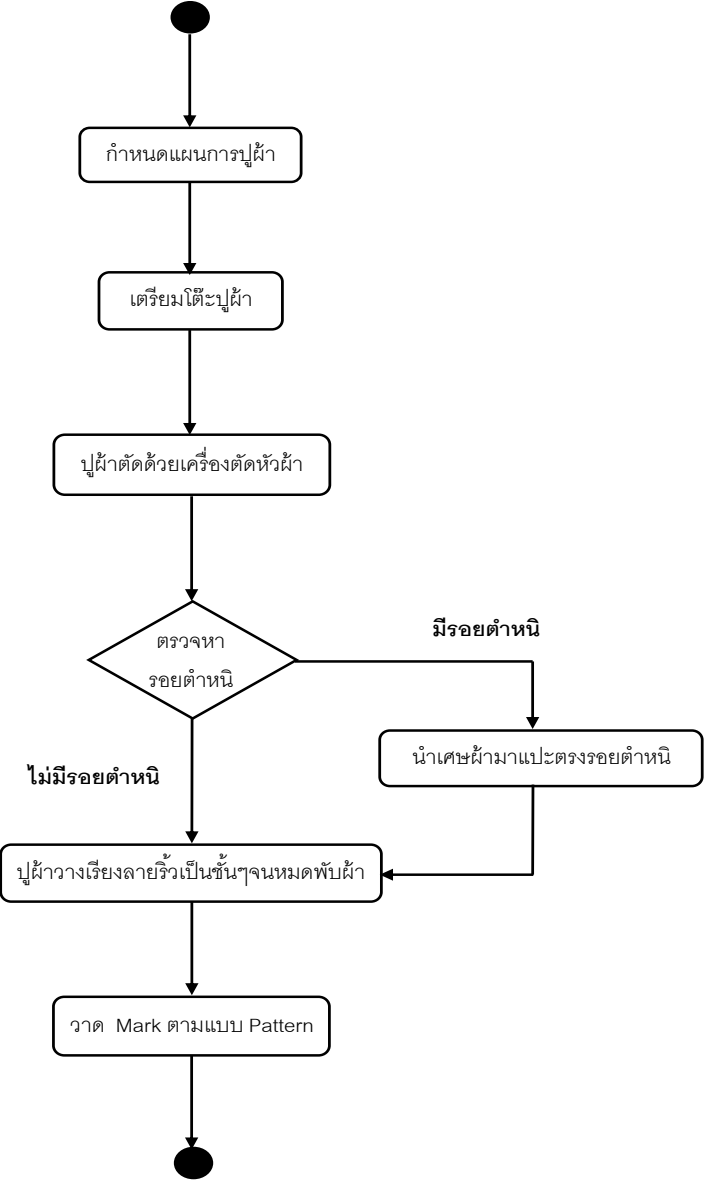
$n$	$\Phi^2$	$\Phi$	$\nu_2 = a(n-1)$	$\beta$	power
10	2.10	1.45	72	0.087	0.913
11	2.31	1.52	80	0.061	0.939
12	2.52	1.59	88	0.046	0.954

ภาคผนวก ข  
เอกสารควบคุมการทำงานของแผนกตัด


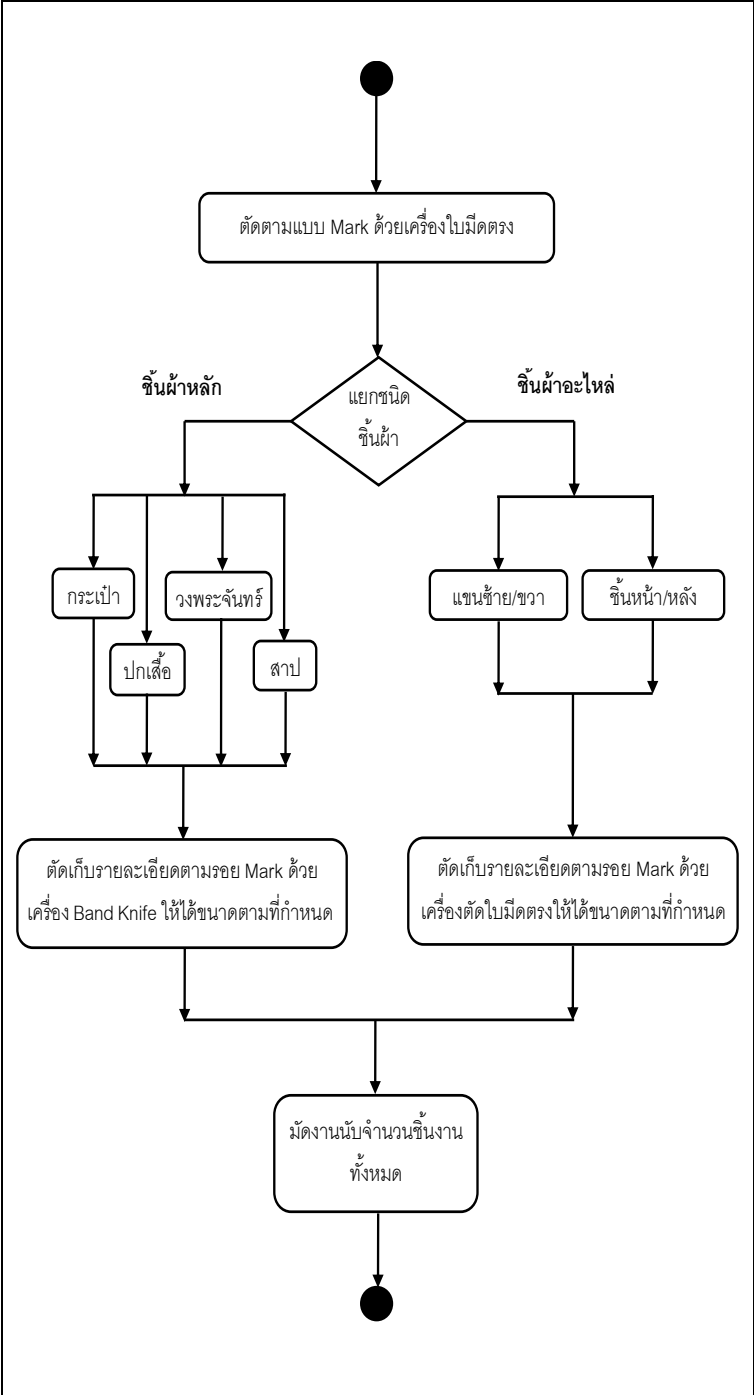
ข.1 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด

	แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด	Doc No.	Page
		GMT-CUT-01	1/4
กิจกรรม		เอกสารควบคุม	ผู้รับผิดชอบ
		GMT-CUT-02	
		GMT-CUT-03	โรงย้อม
		GMT-CUT-04	ห้อง Pattern
			ห้อง pattern
		GMT-CUT-08	หัวหน้า
		GMT-CUT-05	แผนกตัด
		GMT-CUT-06	
		GMT-CUT-10	พนักงาน
			เบิกผ้า
		GMT-CUT-09	หัวหน้า
		WI-CUT-01	แผนกตัด
			พนักงานปูผ้า


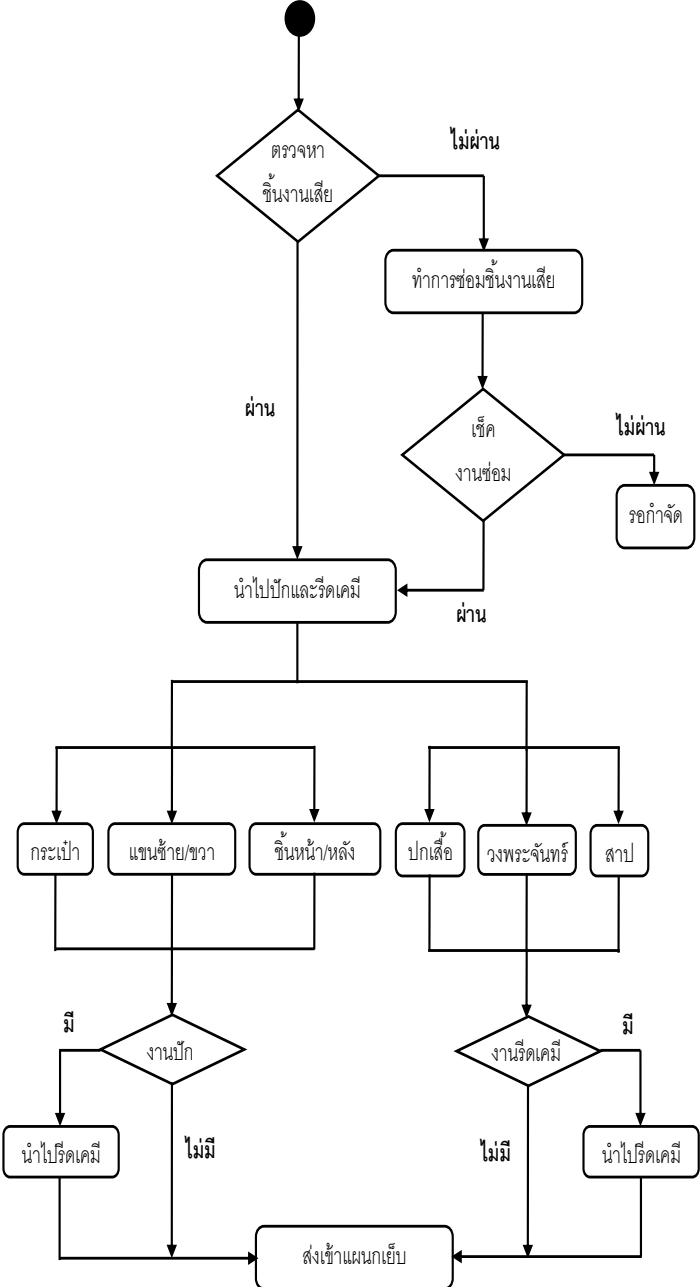
ภาพที่ ข.1 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด

	แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด	Doc No.	Page
		GMT-CUT-01	2/4
กิจกรรม		เอกสารควบคุม	ผู้รับผิดชอบ
		GMT-CUT-09	
		WI-CUT-02-06	หัวหน้าแผนกตัด
		GMT-CUT-07	
		WI-CUT-02-06	พนักงานป้อนผ้า
		GMT-CUT-07	
		GMT-CUT-08	
		WI-CUT-02-06	พนักงานป้อนผ้า
GMT-CUT-07	พนักงานป้อนผ้า		
GMT-CUT-07	พนักงานป้อนผ้า		
GMT-CUT-07	พนักงานป้อนผ้า		
GMT-CUT-07	พนักงานป้อนผ้า		
GMT-CUT-07	พนักงานป้อนผ้า		

ภาพที่ ข.1 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด (ต่อ)


	แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด	Doc No.	Page
		GMT-CUT-01	3/4
กิจกรรม		เอกสารควบคุม	ผู้รับผิดชอบ
		GMT-CUT-07 WI-CUT-07	พนักงานตัดผ้า
		GMT-CUT-07	พนักงานตัดผ้า
		GMT-CUT-07 WI-CUT-07	พนักงานตัดผ้า
		GMT-CUT-07	พนักงานมัดงาน

ภาพที่ ข.1 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด (ต่อ)

	<p>แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด</p>	<p>Doc No.</p>	<p>Page</p>
		<p>GMT-CUT-01</p>	<p>4/4</p>
<p>กิจกรรม</p>		<p>เอกสารควบคุม</p>	<p>ผู้รับผิดชอบ</p>
		<p>GMT-CUT-07</p> <p>GMT-CUT-07</p> <p>GMT-CUT-11</p>	<p>พนักงาน มัตงาน พนักงานตัด</p> <p>พนักงาน มัตงาน</p> <p>พนักงาน มัตงาน</p> <p>แผนก รีดเคมี</p> <p>แผนก รีดเคมี แผนกปัก</p> <p>พนักงาน มัตงาน</p>

ภาพที่ ข.1 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกตัด (ต่อ)

ข.2 เอกสารทดสอบผ้า (GMT-CUT-02)



**บริษัท ดีเทคโนเท็กซ์ จำกัด**  
**D TECHNO TEX CO., LTD.**

22 หมู่ 4 ถนน บางบัวทอง-สุพรรณบุรี ต.บางคูรัด อ.โพธาราม จ.สุพรรณบุรี  
22 MOO.4, BANGBUATHONG-SUPHANBURI ROAD, SAI NOI, NONTHABURI  
TEL: 662-2120068 (12 LINET) : FAX. 662-2123938, 662-2115007

AILAND

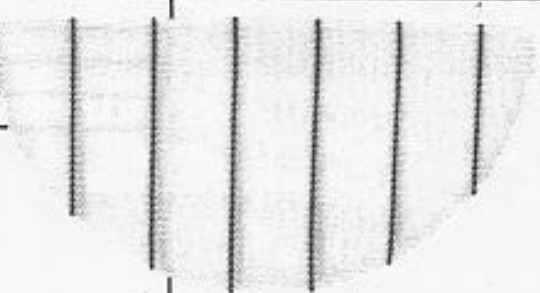
---

**FABRICS TEST W X L = 50 X 50 ( CM ) DATE** 28/5/84

CUSTOMER ANTIBUN FABRICS CODE \_\_\_\_\_ COLOUR WHITE  
 ORDER No. 074 FIBER CONTENT TNTL 50% 18% 3% cotton  
 WASH AT 30 °C FABRICS WIDTH 90 INCHES WEIGHT 118 GM/SM  
 BILL 0291 B1/2 ROLL 12 P. 25020 KGS. (89) 130

TEST METHOD	GENERAL REQUIREMENT	ORIGINAL	AFTER WASH			DIMENSIONAL CHANGE (%)		
			1	2	3	1	2	3
DIMENSIONAL STABILITY TO WASHING	+ - 5%	WIDTH 50 CM	49.5			-1%		
		LENGTH 50 CM	50			0%		

TEST METHOD	GENERAL REQUIREMENT	FIBRE TEST	RESULT
COLOUR FASTNESS TO WASHING	4	ACETATE	
	4	COTTON	
	4	NYLON	
	4	POLYESTER	
	4	ACRYLIC	
	4	WOOL	

CHECK QUANTITY	OK	ADJUSTMENT	REMARK
1. COLOUR			
2. HANDLE			
3. REPEAT			
4. SPIRALITY (TWIST)			


Handwritten signature  
28/5/84

PASS  
 FAIL

ภาพที่ ข.2 เอกสารทดสอบผ้า



ข.3 บิลส่งผ้าจากโรงย้อม (GMT-CUT-03)



**บริษัท ดี เทคโนโลยี เท็กซ์ จำกัด**  
**D TECHNO TEX CO., LTD.**  
 22 หมู่ 4 อ.บางบัวทอง-สุพรรณบุรี ต.ราชพฤกษ์นิคม อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี 11190  
 22 MOO 4 BANGBUATHONG-SUPHANBURI ROAD, RATCHAPRUKHONICOM, SAIKHOI, NONGTHABURI PROVINCE, 11190 THAILAND  
 TEL. 0-2585-4326-9 FAX: 0-2585-5364

บิลส่งของ/โรงย้อม

ต้นฉบับ ORIGINAL

เลขที่ 012    เลขที่ 0554    วันที่ 18/7/64

ชื่อ ก. กสมท.    ที่อยู่ อ. ฤทธิเดช/นพท.    ได้รับสินค้าตามเอกสารข้างล่างนี้ถูกต้องแล้ว

CUSTOMER ARN/34/18    ORDER No. # 101    PO/ No. # 101/185

No. BILL 6628    BATCH No. 1/2    COLOUR White    ROLL 14    P. 286.65    KGS.

FIBER CONTENT Interlock 97% Poly 3% Cotton

FABRICS WIDTH 90"    INCHES    WEIGHT 122    GSM

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา/กก.	จำนวนเงิน	
1	20.41		265	บาท	สต.
2	20.66				
3	20.42	15P	266.67	79,644.06	
4	20.31				
5	20.38				
6	20.40				
7	20.40				
8	20.14				
9	23.40				
10	20.50				
11	20.47				
12	20.32				
13	18.87				
	สี 100% Poly 90" 122 gsm	1P	20.08	5,321.2	
1	20.08				

ผู้รับสินค้า ARN/34/18    ผู้ส่งสินค้า ARN/34/18

วันที่ 18/7/64    วันที่ 18/7/64

รวมเงิน 86,965.26

ภาพที่ ข.3 บิลส่งผ้าจากโรงย้อม

ข.4 เอกสารสรุปการรับผ้าของแผนกตัด (GMT-CUT-04)

สั่งผ้า	ผ้าเช็ก			สั่งปก	ปกเข้า
	วันที่	พับ	น้ำหนัก		
440	18/7	13	264.1		
	19/7	15	266.57		
10	19/7	1	80.08		
230	22/7	12	236.09		
10	21/7	1	14.32		
270	22/7	14	288.09		
10	22/7	1	13.22		
340	23/7	17	352.47		
10	23/7	1	11.53		
165	25/7	9	180.18		
5	23/7	1	6.52		

ภาพที่ ข.4 เอกสารสรุปการรับผ้าของแผนกตัด







**ANTIQUA SITI SPECIFICATIONS**  
ELEVATE  
34-33-08

Area Code	Description of Work	Q	U	L	M	N	704-4L
001	BACK BENCH - FROM SLOAM TO 88 CM	8.0	0.75	7	7.25	7.0	0
002	BACK BENCH WITH - FROM 88 CM TO 90 CM	17.0	18.25	10	18.75	20.75	0.25
003	BACK BENCH - FROM 90 CM TO 92 CM	16.75	17.5	20.25	19.25	20.25	0.25
004	BACK BENCH - FROM 92 CM TO 94 CM	30	16.75	16.5	18.5	20.5	0.25
005	BACK BENCH - FROM 94 CM TO 96 CM	20	21.5	20	20	27	0.75
006	BACK BENCH - FROM 96 CM TO 98 CM	24	21.5	22	20	27	0.75
007	BACK BENCH - FROM 98 CM TO 100 CM	2	2	2	2	2	0
008	BACK BENCH - FROM 100 CM TO 102 CM	16	20	31	31.25	37.8	0.75
009	BACK BENCH - FROM 102 CM TO 104 CM	5.125	1.125	1.125	1.125	1.125	0
010	BACK BENCH - FROM 104 CM TO 106 CM	8.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
011	BACK BENCH - FROM 106 CM TO 108 CM	4.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0
012	BACK BENCH - FROM 108 CM TO 110 CM	2	2	2	2	2	0
013	BACK BENCH - FROM 110 CM TO 112 CM	4.75	1.75	1.75	1.75	1.75	0
014	BACK BENCH - FROM 112 CM TO 114 CM	0.75	3.075	4	4.25	4.25	0
015	BACK BENCH - FROM 114 CM TO 116 CM	0.75	0.75	1	1.25	1.25	0
016	BACK BENCH - FROM 116 CM TO 118 CM	9.5	10.075	11.25	11.075	12	0.25
017	BACK BENCH - FROM 118 CM TO 120 CM	0	0.075	0.25	0.25	0.4	0.25
018	BACK BENCH - FROM 120 CM TO 122 CM	20	20.5	21	21.5	22	0.25
019	BACK BENCH - FROM 122 CM TO 124 CM	0.75	1.825	0.8	0.625	0.25	0.25
020	BACK BENCH - FROM 124 CM TO 126 CM	18	17	18	19	20	0.25
021	BACK BENCH - FROM 126 CM TO 128 CM	58	58	57	58	58	0.25
022	BACK BENCH - FROM 128 CM TO 130 CM	3	3	3	3	3	0
023	BACK BENCH - FROM 130 CM TO 132 CM	2.875	2.875	2.875	2.875	2.875	0
024	BACK BENCH - FROM 132 CM TO 134 CM	17.75	18.5	20.25	20.25	21.25	0.25
025	BACK BENCH - FROM 134 CM TO 136 CM	31	17.75	18.5	18.5	20.5	0.25
026	BACK BENCH - FROM 136 CM TO 138 CM	0.8	0.75	0.7	0.75	0.75	0
027	BACK BENCH - FROM 138 CM TO 140 CM	2	4	4	4	4	0
028	BACK BENCH - FROM 140 CM TO 142 CM	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0

ภาพที่ ๗.5 เอกสารสรุปรายละเอียดในการผลิตเสื้อ (ต่อ)



ข.7 เอกสารควบคุมการทำงานของแผนกตัด (GMT-CUT-07)

บริษัท เจริญภัณฑ์ จำกัด แขนงเครื่องนุ่ง  
ใน/ผ้า

วันที่ 19-7-59

ANTIGUA

NO. 100262

ELEVATE

WHT

สี 39817

ขนาด 67 ซม

ขนาด 25cm

SIZE	S	M	L	XL	XXL
order	58	238	612		
จำนวน	57	✓	612		

101

จำนวน

%

จำนวนรวม

%

S-M-L = 67cm X 1.5 2 2

ลำดับ ผ้า	สี	ขนาด แขน	ขนาด คอ	ขนาด อก	จำนวนผ้าตัด												รวม จำนวน
					SIZE S			SIZE M			SIZE L			SIZE XL			
					แขน	อก	อก	แขน	อก	อก	แขน	อก	อก	แขน	อก	อก	
3	20.38	L	64	60	61.7	1	58	2	20	33	64.8					64.8	
5	20.50	L	64	60	61.8	1	58	2	20	33	64.8					64.8	
7	20.15	L	65	60	61.6											61.6	
1	20.18	L	67	60	61.8											61.8	
4	18.37	L	53	60	61.6											61.6	
2	20.41	L	62	60	61.8											61.8	
9	20.33	L	62	60	61.8											61.8	
8	20.10	L	60	60	61.8											61.8	
1	20.21	L	63	60	61.8											61.8	
13	19.49	L														61.8	
3	20.10	L	62	60	61.8											61.8	
5	20.15	L	67	60	61.8											61.8	
5	20.38	L	20	60	61.8											61.8	

ภาพที่ ข.7 เอกสารควบคุมการทำงานของแผนกตัด



ข.8 เอกสารสรุปการใช้ผ้า (GMT-CUT-08)

CUSTOMER		STYLE		FABRICS NO.		COT		MARK	
ชื่อลูกค้า	ST ANDREWS	ชื่อสไตล์	GMT-CUT-08	ชื่อผ้า	201, 202, 203	ชื่อผ้า	201, 202, 203	ชื่อผ้า	201, 202, 203
ชนิดผ้า	100% Cotton	จำนวน	150	จำนวน	150	จำนวน	150	จำนวน	150
สี	White	สี	White	สี	White	สี	White	สี	White
ขนาด	150	ขนาด	150	ขนาด	150	ขนาด	150	ขนาด	150
จำนวน	150	จำนวน	150	จำนวน	150	จำนวน	150	จำนวน	150
ราคา	150	ราคา	150	ราคา	150	ราคา	150	ราคา	150
รวม	150	รวม	150	รวม	150	รวม	150	รวม	150

ภาพที่ ข.8 เอกสารสรุปการใช้ผ้า













ภาคผนวก ค

คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction)

## ค.1 คู่มือปฏิบัติงานการรีแล็กซ์ผ้า

	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การรีแล็กซ์ผ้า"	Doc No. WI-CUT-01	Page 1/4
<p><b>ผู้รับผิดชอบ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หัวหน้าแผนกตัด</li> <li>2. พนักงานปูผ้า</li> </ol> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระวังอย่าให้ผ้าเกยทับกันขณะรีแล็กซ์ผ้า จะทำให้เกิดรอยยับบนผ้าได้</li> </ol> <p><b>อุปกรณ์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผ้าลายรีว</li> <li>2. ราวเหล็กผึงผ้า</li> </ol> <p><b>เอกสารควบคุม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บิลเบิกผ้า (GMT-CUT-10)</li> <li>2. Check Sheet (GMT-CUT-09)</li> </ol>			

ภาพที่ ค.1 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการรีแล็กซ์ผ้า


	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การรีแล็กซ์ผ้า"	WI-CUT-01	2/4

**วิธีการปฏิบัติงาน**



1. กำหนดเวลาในการรีแล็กซ์ผ้า ดังนี้

เวลาที่ใช้ในการรีแล็กซ์ผ้า	เวลาที่เริ่มรีแล็กซ์ผ้า	เวลาที่ผ้าพร้อมเข้าสู่การปูผ้า
4 ชั่วโมง	8:00 น.	13:00 น.
4 ชั่วโมง	13:00 น.	17:00 น. (OT)
7 ชั่วโมง	8:00 น.	15:00 น.
7 ชั่วโมง	13:00 น.	20:00 น. (OT)
12 ชั่วโมง	8:00 น.	20:00 น. (OT)
12 ชั่วโมง	17:00 น.	8:00 น. ของวันถัดไป
12 ชั่วโมง	20:00 น.	8:00 น. ของวันถัดไป

2. ผ้าจากโรงย้อมจะถูกบรรจุลงถุง และส่งมาในยังแผนกตัดมีลักษณะดังรูป


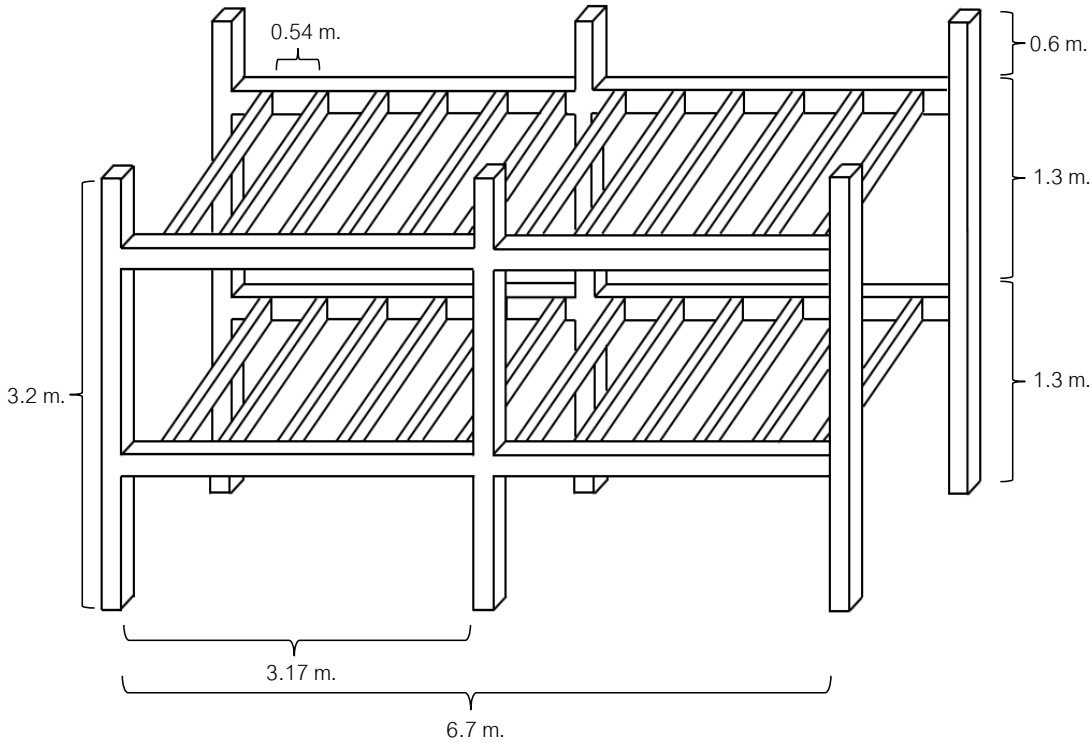


ภาพที่ ค.1 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการรีแล็กซ์ผ้า (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การรีแล็กซ์ผ้า"	WI-CUT-01	3/4
<p>3. ทำการแกะผ้าออกจากถุงให้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการหึงบนราวเหล็กในลักษณะดังรูป</p> 			


ภาพที่ ค.1 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการรีแล็กซ์ผ้า (ต่อ)



	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การรีแล็กซ์ผ้า"	WI-CUT-01	4/4
<p>4. ราวเหล็กค้ำผ้า มีขนาดความยาวในแต่ละส่วน ดังนี้</p>  <p>5. ทิ้งผ้าไว้ตามแผนการตัดของแผนกตัดที่ได้กำหนดไว้ในข้อที่ 1 เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดแล้วก็สามารถนำผ้าเข้าสู่กระบวนการปูผ้าได้</p>			

ภาพที่ ค.1 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการรีแล็กซ์ผ้า (ต่อ)

ค.2 คู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size XXL

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรีว Size XXL"	WI-CUT-02

**ผู้รับผิดชอบ**

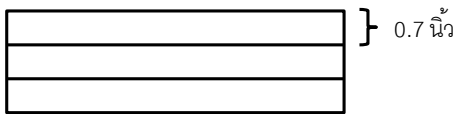
- หัวหน้าแผนกตัด
- พนักงานปูผ้า

**ข้อควรระวัง**

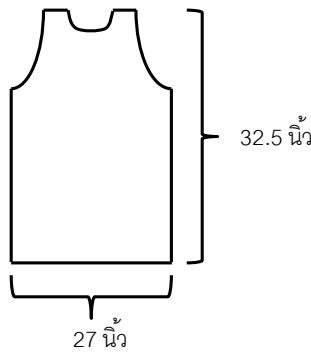
- การปูผ้าต้องใช้ความระมัดระวังและความใส่ใจในการปูเพื่อให้ลายรีวในแต่ละชั้นตรงกัน

**อุปกรณ์**

- ไม้ขีดฝุ่น
- ผ้าสะอาด
- ไม้บรรทัด
- ชอล์ค
- สว่าน
- ผ้าลายรีวที่มีระยะห่างระหว่างลายรีว 2 ลาย 0.7 นิ้ว
- เครื่องตัดหัวผ้า
- เข็มหมุด
- กระดาษลงพื้น โต๊ะ
- Pattern ตัวเสื้อ กว้าง 27 นิ้ว ยาว 32.5 นิ้ว



0.7 นิ้ว




32.5 นิ้ว

27 นิ้ว

**เอกสารควบคุม**

- ใบปูผ้า (GMT-CUT-07)
- Check Sheet (GMT-CUT-09)

ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size XXL

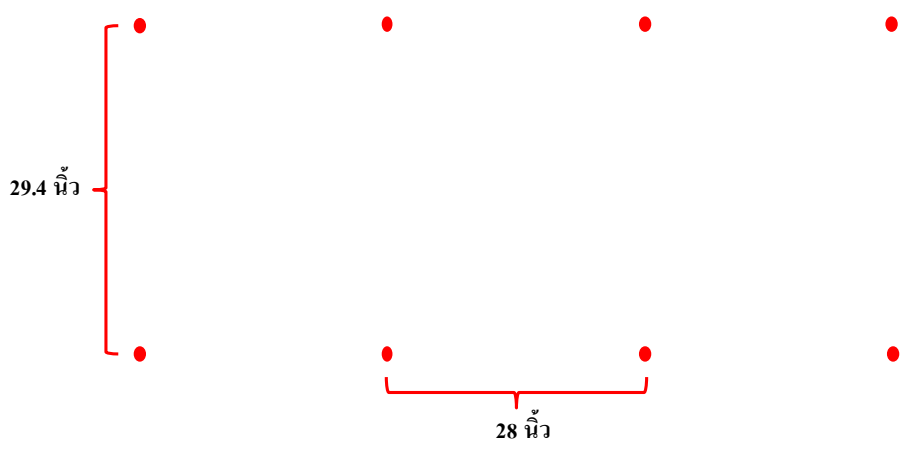
	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XXL"	WI-CUT-02

**วิธีการปฏิบัติงาน**


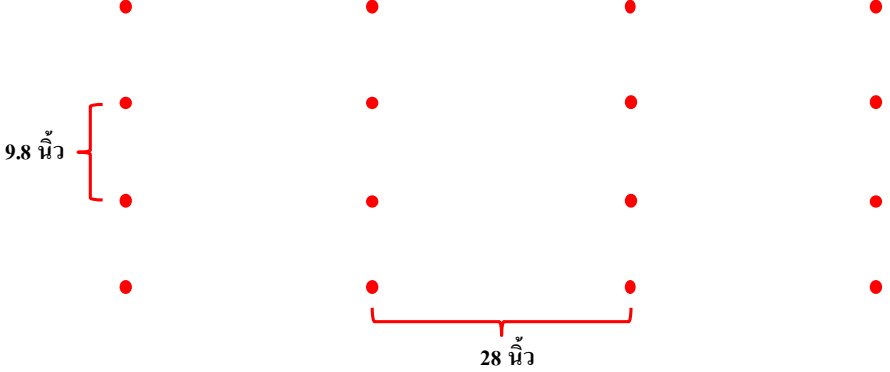
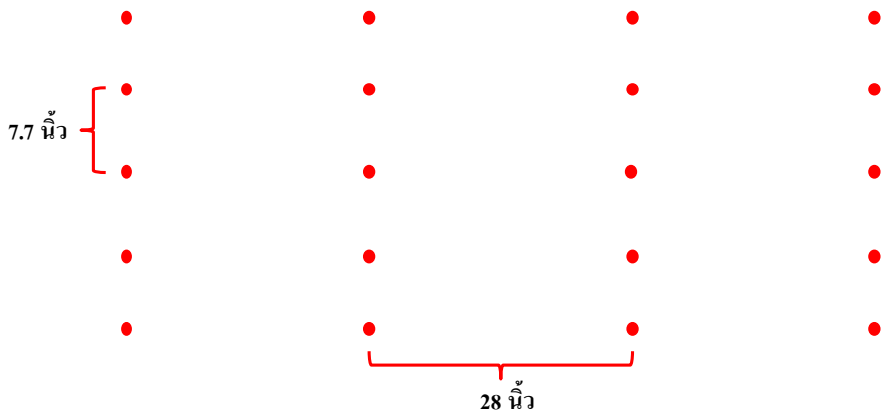
- เตรียมโต๊ะปูผ้า ทำความสะอาดด้วยไม้ปัดฝุ่นและผ้าสะอาดให้เรียบร้อย
- กำหนดจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายรี้ว โดยอาศัยเวลาในการผลิตดังนี้

จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรี้ว	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า
2 แถว	9 นาที 28 วินาที	53 นาที 30 วินาที
4 แถว	12 นาที 50 วินาที	66 นาที 47 วินาที
5 แถว	14 นาที 38 วินาที	76 นาที 18 วินาที
- จำนวนแถวของเข็มหมุดที่จะเลือกใช้มี 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว โดยขั้นตอนนี้เป็นารวัดระยะห่างระหว่างเข็มหมุดแต่ละแถวที่จะทำการปักลงบนโต๊ะปูผ้า ดังนี้
  - 2 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 29.4 นิ้ว
  - 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 9.8 นิ้ว
  - 5 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 7.7 นิ้ว
- ในการกำหนดตำแหน่งของเข็มหมุดมีระยะต่างๆที่ทำการปักเข็ม ดังรูป






**การวางเข็มหมุด 2 แถว**




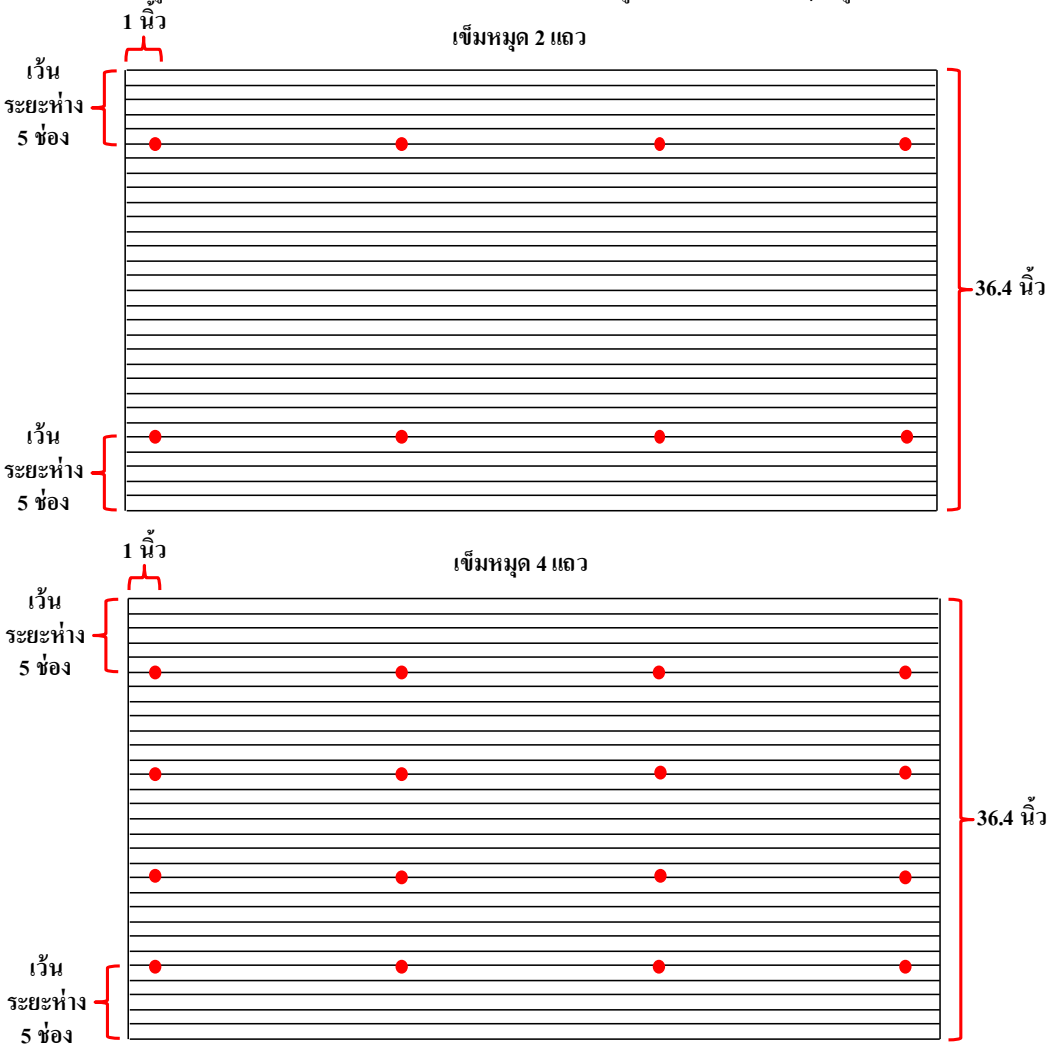
ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XXL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size XXL"	WI-CUT-02	3/8
<p>การวางเข็มหมุด 4 แถว</p>  <p>9.8 นิ้ว</p> <p>28 นิ้ว</p> <p>การวางเข็มหมุด 5 แถว</p>  <p>7.7 นิ้ว</p> <p>28 นิ้ว</p>			


ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XXL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XXL"	WI-CUT-02	4/8
<p>5. เมื่อได้ตำแหน่งที่จะทำการปักเข็มหมุดเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการ Mark จุดด้วยชอล์ค และใช้ส่วนทำการเจาะ โตะ ตามจุดที่ได้ทำการ Mark ไว้</p> <p>6. ปูกระดาษรองบนพื้น โตะก่อนที่จะเริ่มการปูผ้า กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ง่ายในการเคลื่อนย้าย เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>			

ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XXL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XXL"	WI-CUT-02	5/8
<p>7. เริ่มทำการปูผ้า โดยจะทำการต่อระยะบน-ล่างของขอบผ้า และเมื่อปูผ้าแล้วจะมีระยะต่างๆ ดังรูป</p> 			

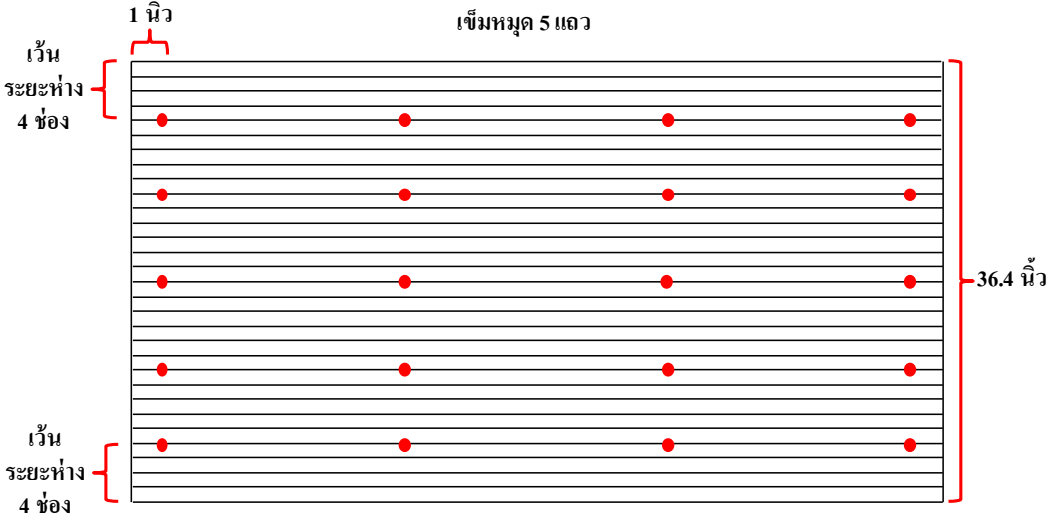
ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XXL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XXL"	WI-CUT-02

1 นิ้ว

เข็มหมุด 5 แถว

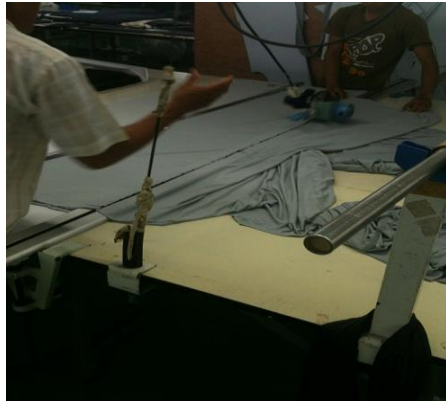



เว้น ระยะห่าง 4 ช่อง


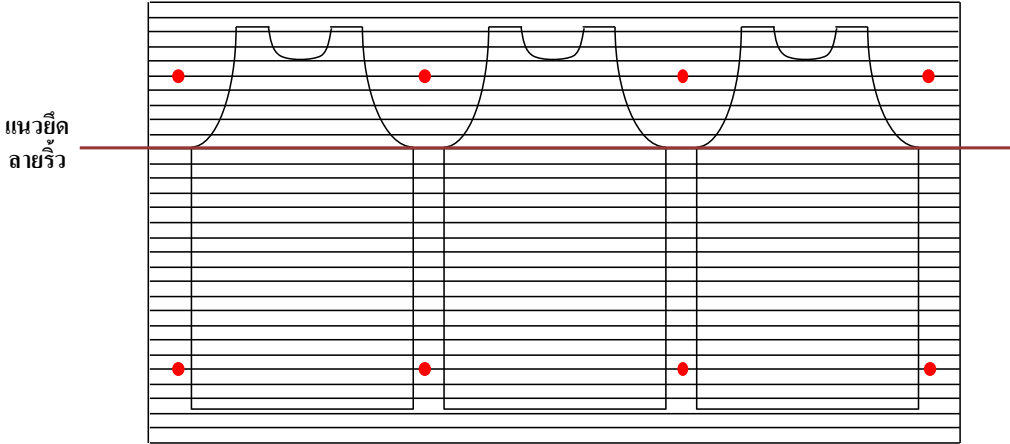
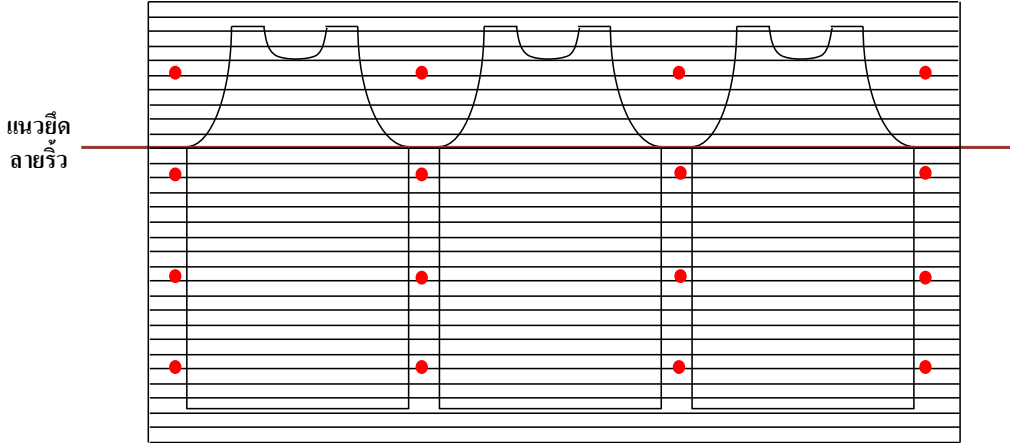
36.4 นิ้ว

เว้น ระยะห่าง 4 ช่อง

8. เมื่อทราบขนาดความยาวของผ้าที่จะปูในแต่ละชั้นแล้ว จากนั้นเริ่มดำเนินการปูผ้า โดยใช้เครื่องตัดหัวผ้าสำหรับการตัดผ้าในแต่ละชั้น และทำการปูผ้าทั้งหมด 60 ชั้น ซึ่งในการปูผ้า 1 ครั้ง จะใช้ผ้าพับเดียวกันเท่านั้น จะไม่มีการนำผ้าพับอื่นมาปรูรวมกัน แม้ว่าจะเป็นสีเดียวกันก็ตาม





ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XXL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XXL"	WI-CUT-02	7/8
<p>9. เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำ Pattern มาวางลงบนผ้าชั้นบนสุดเพื่อทำการวาด Mark ไว้สำหรับนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป โดยการวาง Pattern นั้น จะใช้ขอบแนวด้านล่างเป็นแนวในการยัดลายรี้ว ดังรูป</p> <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 2 แถว</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 4 แถว</b></p> 			

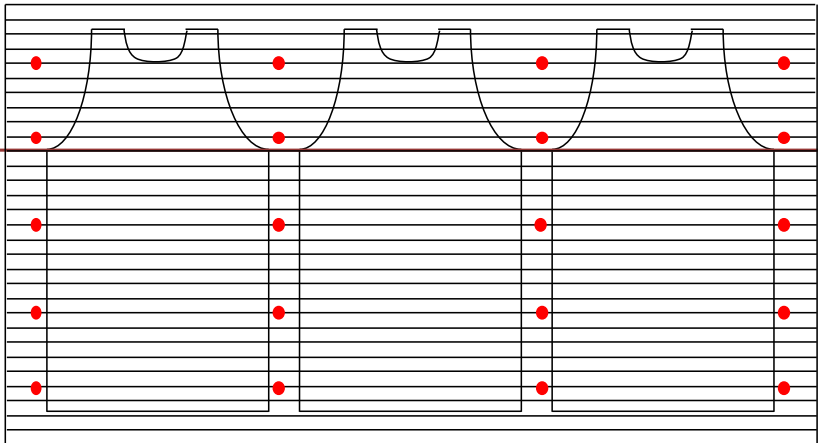
ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XXL (ต่อ)





	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size XXL"	WI-CUT-02	8/8

เข็มหมุด 5 แถว

แนวยึด  
ลายริ้ว




10. เมื่อดำเนินการในข้อต่างๆข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะออกมาในลักษณะดังรูป เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป

ภาพที่ ค.2 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XXL (ต่อ)

### ค.3 คู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XL

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size XL"	WI-CUT-03

**ผู้รับผิดชอบ**

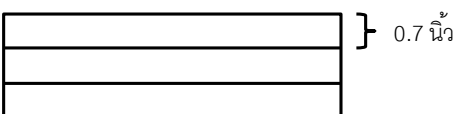
- หัวหน้าแผนกตัด
- พนักงานปูผ้า

**ข้อควรระวัง**

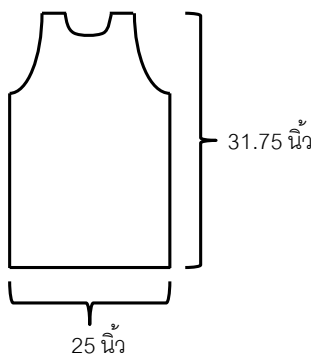
- การปูผ้าต้องใช้ความระมัดระวังและความใส่ใจในการปูเพื่อให้ลายริ้วในแต่ละชั้นตรงกัน

**อุปกรณ์**

- ไม้ปักฝุ่น
- ผ้าสะอาด
- ไม้บรรทัด
- ชอล์ค
- สว่าน
- ผ้าลายริ้วที่มีระยะห่างระหว่างลายริ้ว 2 ลาย 0.7 นิ้ว
- เครื่องตัดหัวผ้า
- เข็มหมุด
- กระดาษลองพื้น โต๊ะ
- Pattern ตัวเสื้อ กว้าง 25 นิ้ว ยาว 31.75 นิ้ว



0.7 นิ้ว




25 นิ้ว

31.75 นิ้ว

**เอกสารควบคุม**

- ใบปูผ้า (GMT-CUT-07)
- Check Sheet (GMT-CUT-09)

ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XL

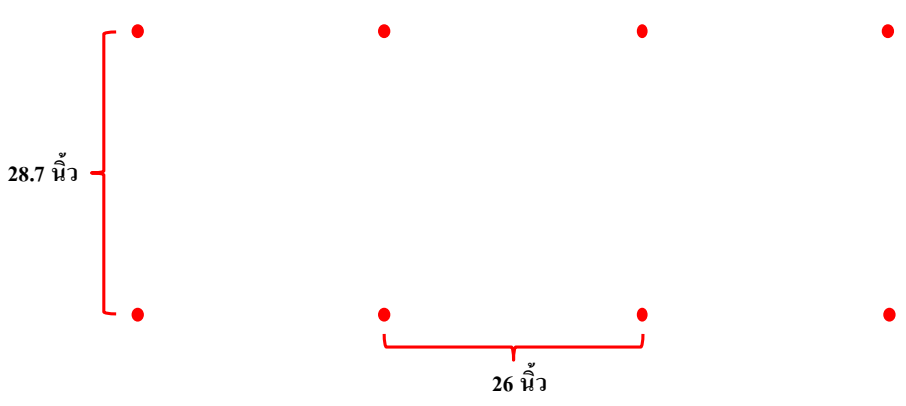
	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรีว Size XL"	WI-CUT-03	2/8

**วิธีการปฏิบัติงาน**


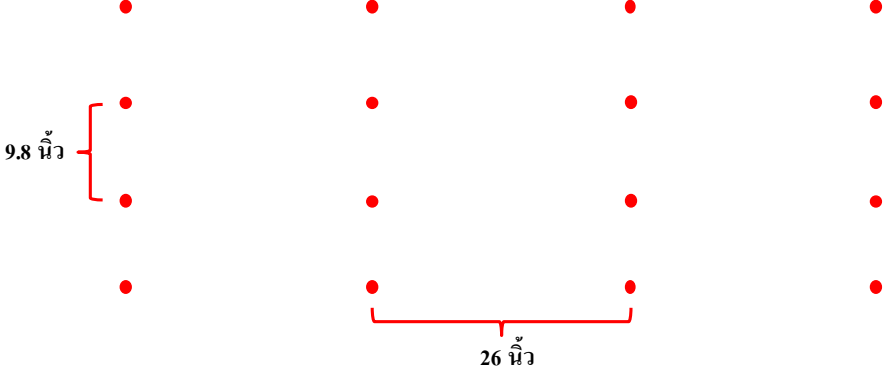
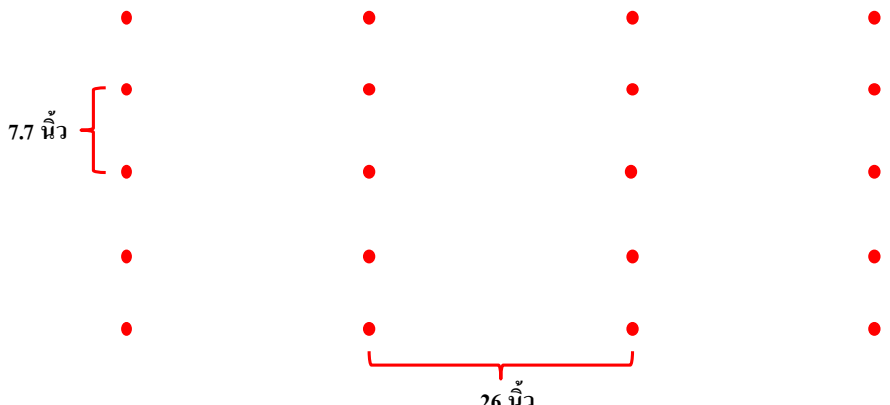
- เตรียมโต๊ะปูผ้า ทำความสะอาดให้เรียบร้อย
- กำหนดจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายรีว โดยอาศัยเวลาในการผลิตดังนี้

จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรีว	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า
2 แถว	9 นาที 28 วินาที	53 นาที 30 วินาที
4 แถว	12 นาที 50 วินาที	66 นาที 47 วินาที
5 แถว	14 นาที 38 วินาที	76 นาที 18 วินาที
- จำนวนแถวของเข็มหมุดที่จะเลือกใช้จะมี 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว โดยขั้นตอนนี้เป็นการวัดระยะห่างระหว่างเข็มหมุดแต่ละแถวที่จะทำการปักลงบน โต๊ะปูผ้า ดังนี้
  - 2 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 28.7 นิ้ว
  - 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 9.8 นิ้ว
  - 5 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 7.7 นิ้ว
- ในการกำหนดตำแหน่งของเข็มหมุดมีระยะต่างๆที่ทำการปักเข็ม ดังรูป

การวางเข็มหมุด 2 แถว




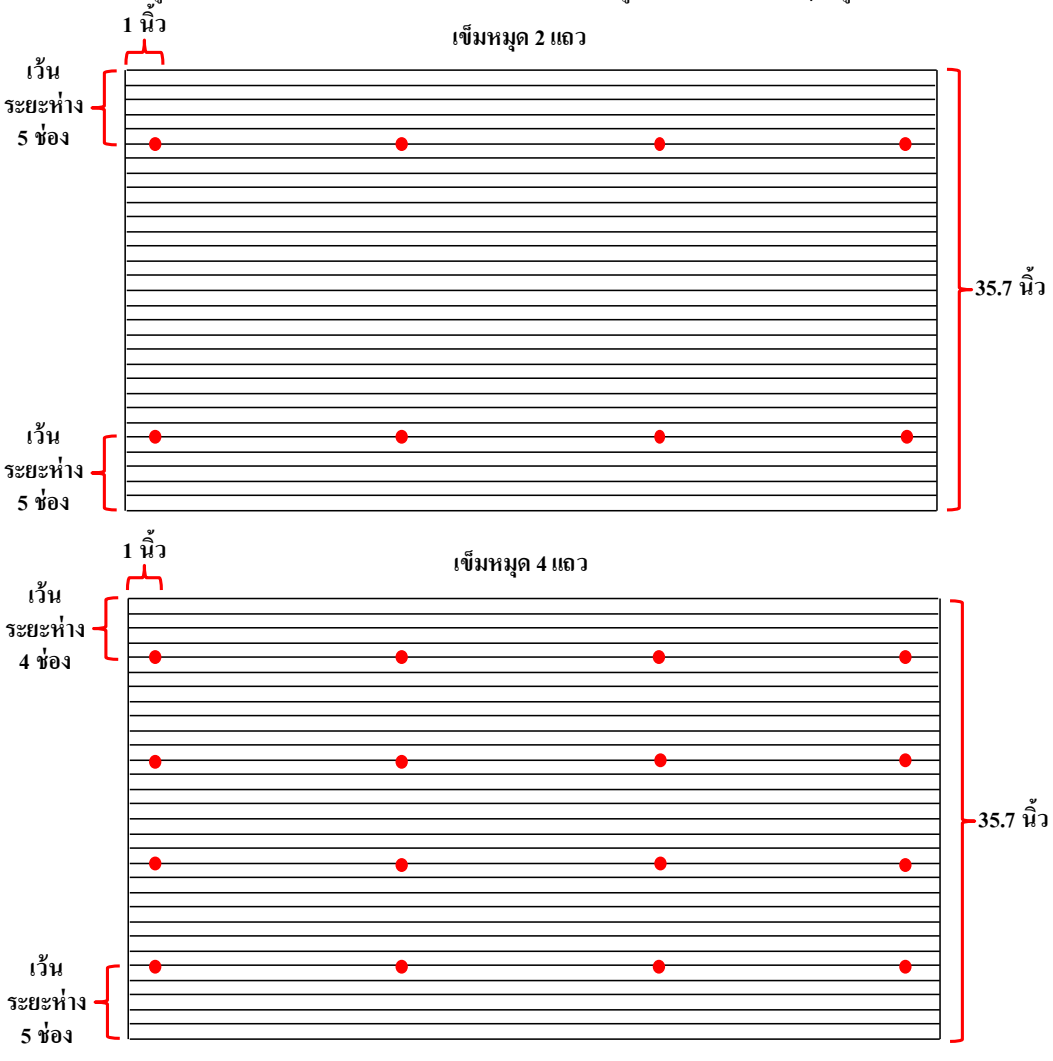
ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size XL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XL"	WI-CUT-03	3/8
<p style="text-align: center;">การวางเข็มหมุด 4 แถว</p>  <p style="text-align: center;">การวางเข็มหมุด 5 แถว</p> 			


ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XL"	WI-CUT-03	4/8
<p>5. เมื่อได้ตำแหน่งที่จะทำการปักเข็มหมุดเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการ Mark จุดด้วยชอล์ค และใช้ส่ว่านทำการเจาะ โด๊ยะตามจุดที่ได้ทำการ Mark ไว้</p> <p>6. ปูกระดาษรองบนพื้น โด๊ยะก่อนที่จะเริ่มการปูผ้า กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ง่ายในการเคลื่อนย้าย เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="403 719 858 1077"></div> <div data-bbox="890 719 1345 1077"></div> <div data-bbox="403 1122 858 1480"></div> <div data-bbox="890 1122 1345 1480"></div> </div>			

ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XL (ต่อ)

	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XL"	Doc No.	Page
		WI-CUT-03	5/8
<p>7. เริ่มทำการปูผ้า โดยจะทำการเผื่อระยะบน-ล่างของขอบผ้า และเมื่อปูผ้าแล้วจะมีระยะต่างๆ ดังรูป</p>  <p>1 นิ้ว</p> <p>เข็มหมุด 2 แถว</p> <p>เว้น ระยะห่าง 5 ช่อง</p> <p>35.7 นิ้ว</p> <p>1 นิ้ว</p> <p>เข็มหมุด 4 แถว</p> <p>เว้น ระยะห่าง 4 ช่อง</p> <p>35.7 นิ้ว</p> <p>เว้น ระยะห่าง 5 ช่อง</p>			

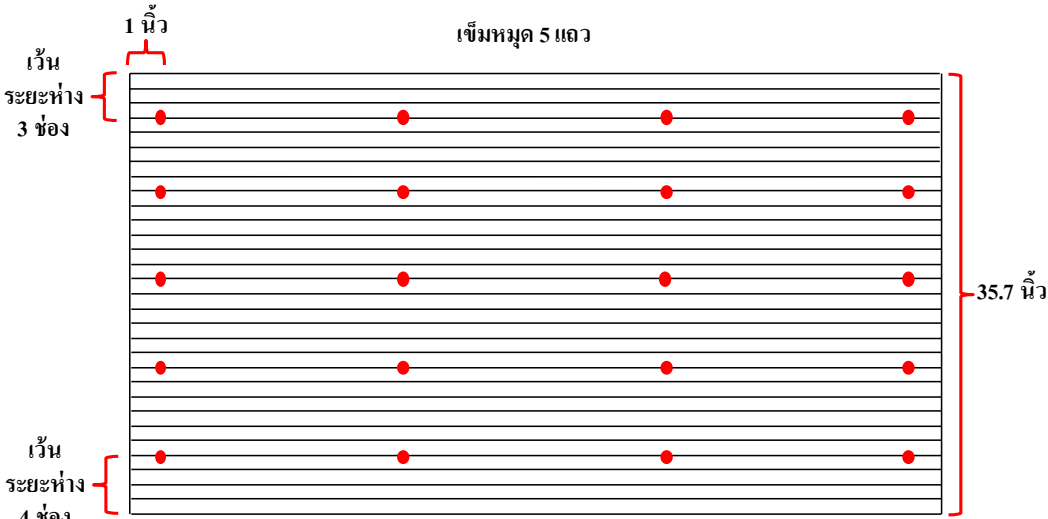
ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XL"	WI-CUT-03	6/8



  

1 นิ้ว


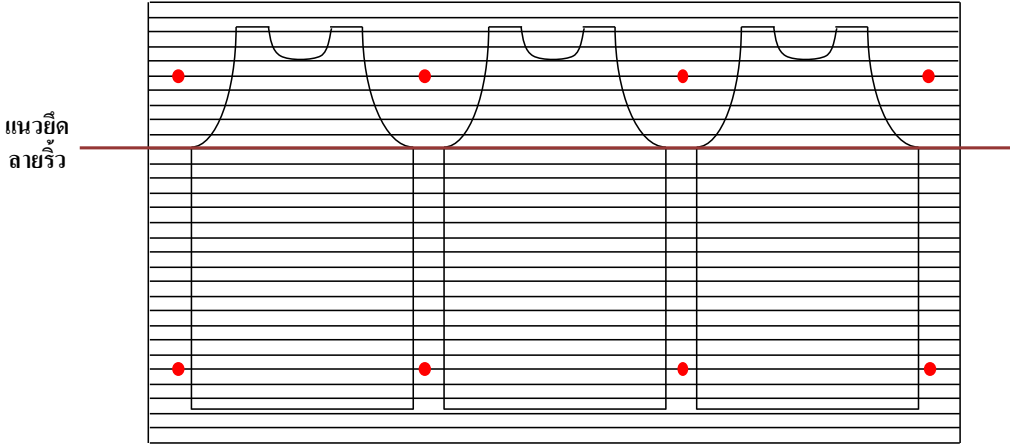
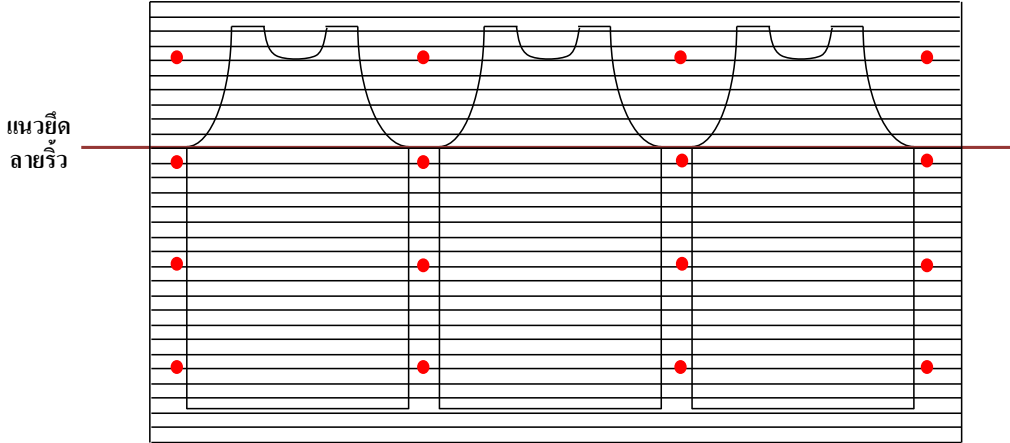
เข็มหมุด 5 แถว



8. เมื่อทราบขนาดความยาวของผ้าที่จะปูในแต่ละชั้นแล้ว จากนั้นเริ่มดำเนินการปูผ้า โดยใช้เครื่องตัดหัวผ้าสำหรับการตัดผ้าในแต่ละชั้น และทำการปูผ้าทั้งหมด 60 ชั้น ซึ่งในการปูผ้า 1 ครั้ง จะใช้ผ้าพับเดียวกันเท่านั้น จะไม่มีการนำผ้าพับอื่นมาปรูรวมกัน แม้ว่าจะเป็นสีเดียวกันก็ตาม





ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XL (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size XL"	WI-CUT-03	7/8
<p>9. เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำ Pattern มาวางลงบนผ้าชั้นบนสุดเพื่อทำการวาด Mark ไว้สำหรับนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป โดยการวาง Pattern นั้น จะใช้ขอบแนวด้านล่างเป็นแนวในการยัดลายรี้ว ดังรูป</p> <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 2 แถว</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 4 แถว</b></p> 			

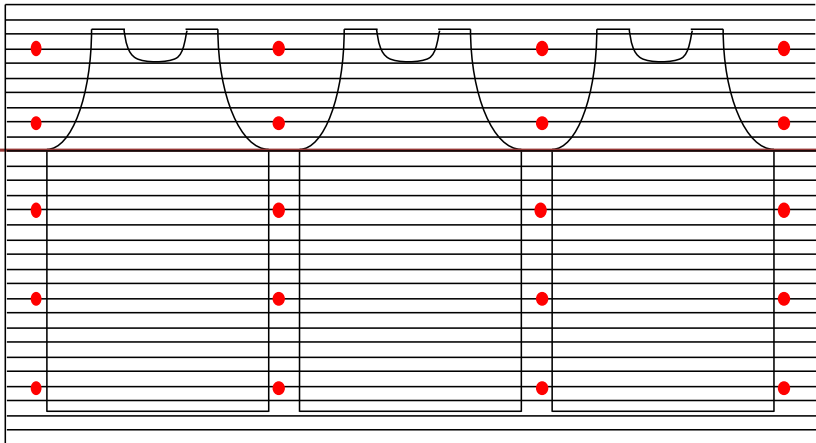
ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size XL (ต่อ)





	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size XL"	WI-CUT-03	8/8

เข็มหมุด 5 แถว

แนวยึด  
ลายริ้ว




10. เมื่อดำเนินการในข้อต่างๆข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะออกมาในลักษณะดังรูป เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป

ภาพที่ ค.3 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size XL (ต่อ)

ค.4 คู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size L

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรีว Size L"	WI-CUT-04

**ผู้รับผิดชอบ**

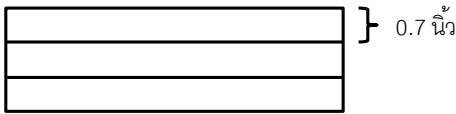
- หัวหน้าแผนกตัด
- พนักงานปูผ้า

**ข้อควรระวัง**

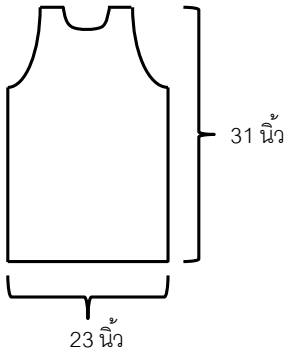
- การปูผ้าต้องใช้ความระมัดระวังและความใส่ใจในการปูเพื่อให้ลายรีวในแต่ละชั้นตรงกัน

**อุปกรณ์**

- ไม้ปักฝุ่น
- ผ้าสะอาด
- ไม้บรรทัด
- ชอล์ค
- สว่าน
- ผ้าลายรีวที่มีระยะห่างระหว่างลายรีว 2 ลาย 0.7 นิ้ว
- เครื่องตัดหัวผ้า
- เข็มหมุด
- กระดาษลงพื้น โต๊ะ
- Pattern ตัวเสื้อ กว้าง 23 นิ้ว ยาว 31 นิ้ว



0.7 นิ้ว




31 นิ้ว

23 นิ้ว

**เอกสารควบคุม**

- ใบปูผ้า (GMT-CUT-07)
- Check Sheet (GMT-CUT-09)

ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size L

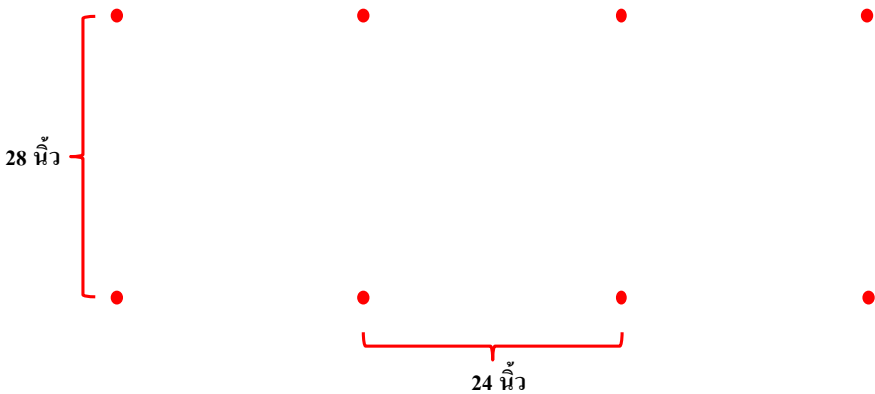
	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size L"	WI-CUT-04

**วิธีการปฏิบัติงาน**


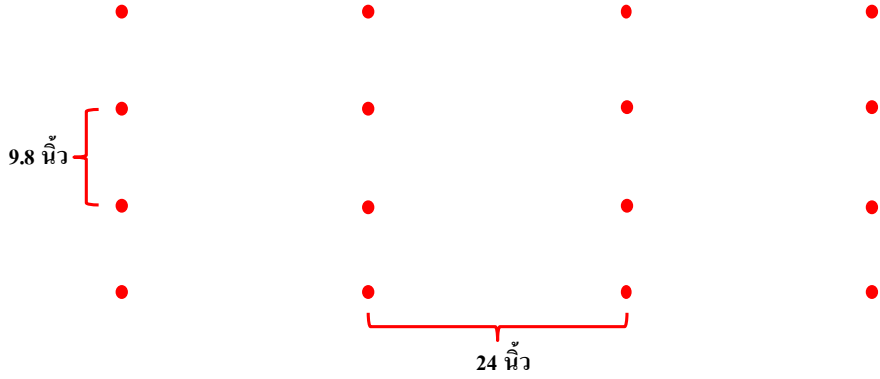
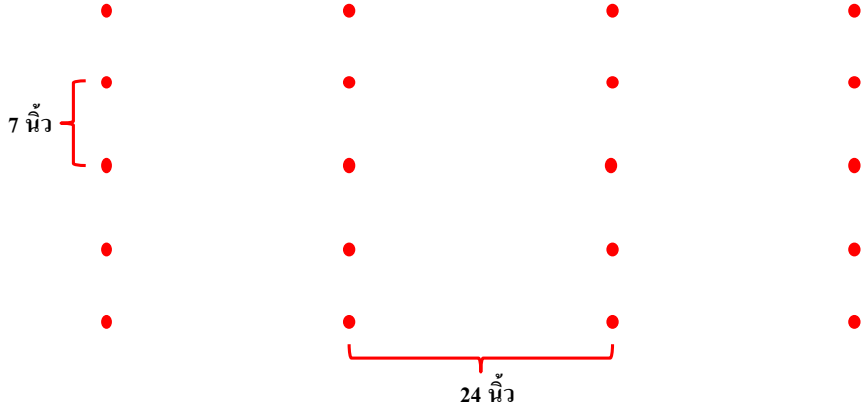
- เตรียมโต๊ะปูผ้า ทำความสะอาดให้เรียบร้อย
- กำหนดจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายริ้ว โดยอาศัยเวลาในการผลิตดังนี้

จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายริ้ว	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า
2 แถว	9 นาที 28 วินาที	53 นาที 30 วินาที
4 แถว	12 นาที 50 วินาที	66 นาที 47 วินาที
5 แถว	14 นาที 38 วินาที	76 นาที 18 วินาที
- จำนวนแถวของเข็มหมุดที่จะเลือกใช้มี 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว โดยขั้นตอนนี้เป็นการวัดระยะห่างระหว่างเข็มหมุดแต่ละแถวที่จะทำการปักลงบน โต๊ะปูผ้า ดังนี้
  - 2 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 28 นิ้ว
  - 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 9.8 นิ้ว
  - 5 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 7 นิ้ว
- ในการกำหนดตำแหน่งของเข็มหมุดมีระยะต่างๆที่ทำการปักเข็ม ดังรูป






การวางเข็มหมุด 2 แถว




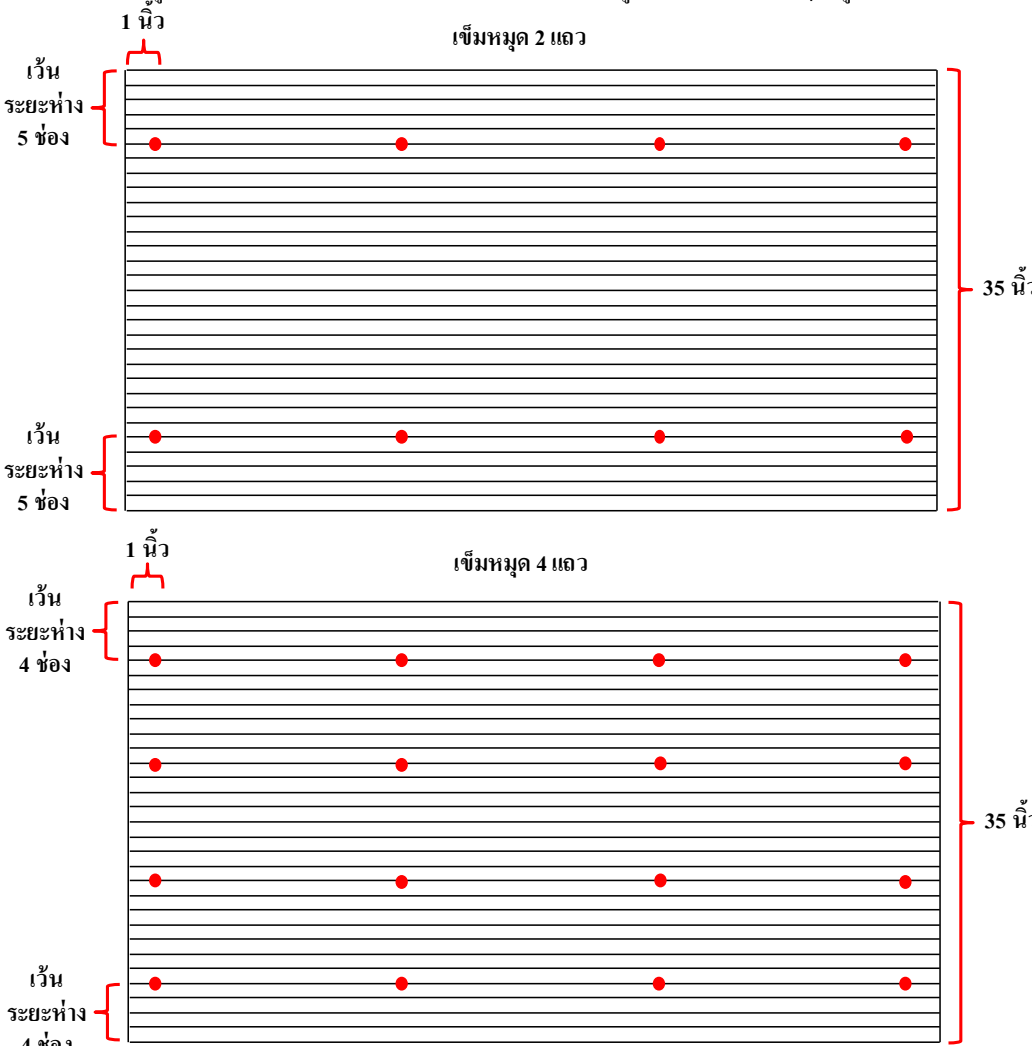
ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size L (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size L"	WI-CUT-04	3/8
<p style="text-align: center;">การวางเข็มหมุด 4 แถว</p>  <p style="text-align: center;">การวางเข็มหมุด 5 แถว</p> 			


ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size L (ต่อ)

	<b>Work Instruction</b> <b>คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size L"</b>	<b>Doc No.</b> WI-CUT-04	<b>Page</b> 4/8
<p>5. เมื่อได้ตำแหน่งที่จะทำการปักเข็มหมุดเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการ Mark จุดด้วยชอล์ค และใช้ส่วนทำการเจาะ โด๊ยะ ตามจุดที่ได้ทำการ Mark ไว้</p> <p>6. ปูกระดาษรองบนพื้น โด๊ยะก่อนที่จะเริ่มการปูผ้า กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ง่ายในการเคลื่อนย้าย เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>			

ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size L (ต่อ)

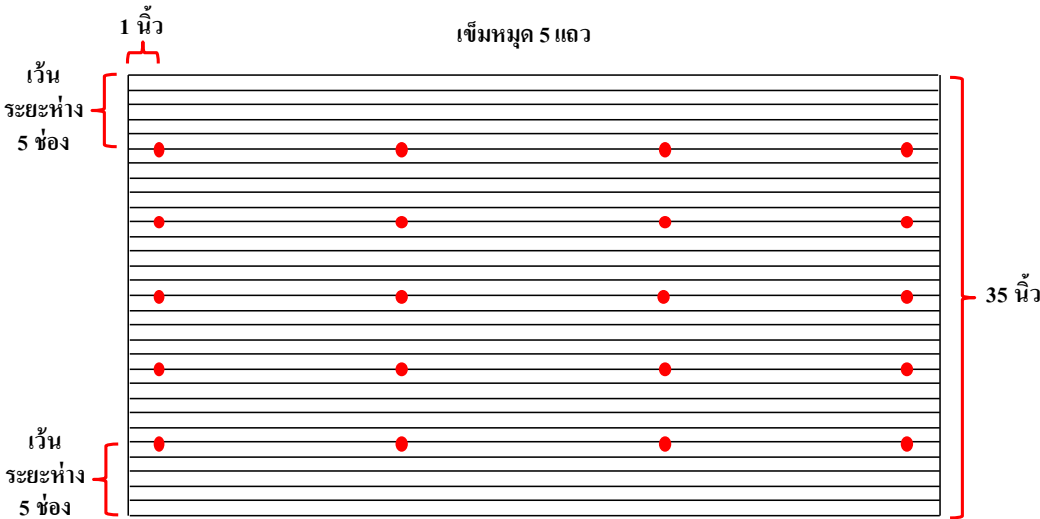
	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size L"	Doc No.	Page
		WI-CUT-04	5/8
<p>7. เริ่มทำการปูผ้า โดยจะทำการต่อระยะบน-ล่างของขอบผ้า และเมื่อปูผ้าแล้วจะมีระยะต่างๆ ดังรูป</p>  <p>1 นิ้ว</p> <p>เว้นระยะห่าง 5 ช่อง</p> <p>เข็มหมุด 2 แถว</p> <p>35 นิ้ว</p> <p>1 นิ้ว</p> <p>เว้นระยะห่าง 5 ช่อง</p> <p>เข็มหมุด 4 แถว</p> <p>4 ช่อง</p> <p>35 นิ้ว</p> <p>4 ช่อง</p>			

ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size L (ต่อ)

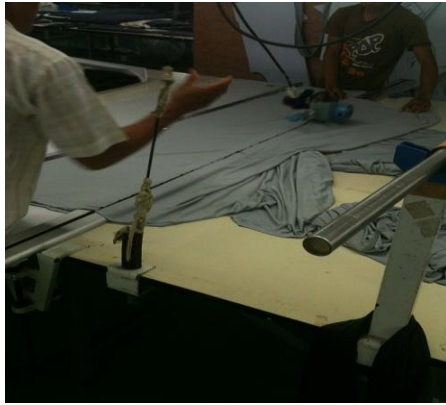

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size L"	WI-CUT-04	6/8


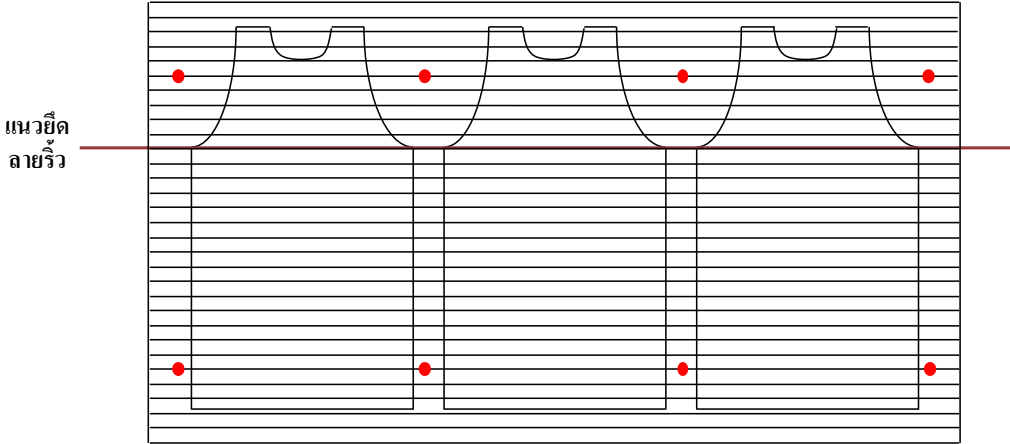
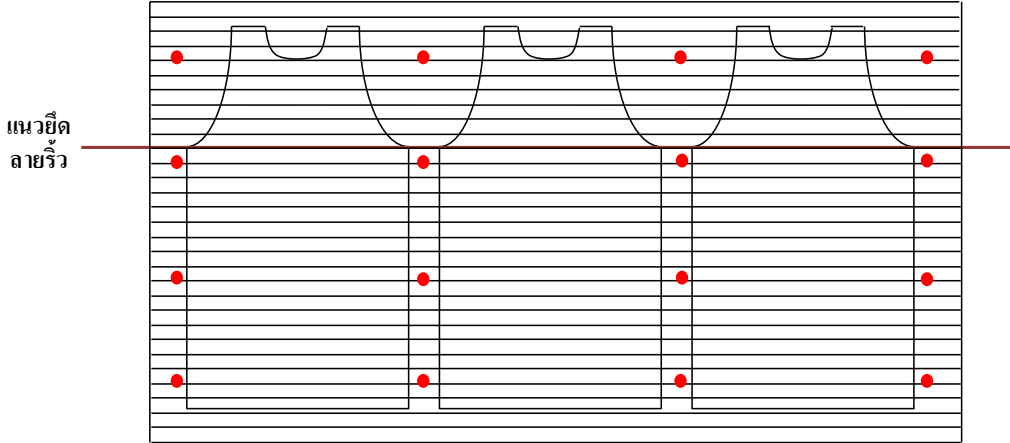
1 นิ้ว เข็มหมุด 5 แถว



8. เมื่อทราบขนาดความยาวของผ้าที่จะปูในแต่ละชั้นแล้ว จากนั้นเริ่มดำเนินการปูผ้า โดยใช้เครื่องตัดหัวผ้าสำหรับการตัดผ้าในแต่ละชั้น และทำการปูผ้าทั้งหมด 60 ชั้น ซึ่งในการปูผ้า 1 ครั้ง จะใช้ผ้าพับเดียวกันเท่านั้น จะไม่มีการนำผ้าพับอื่นมาปรูรวมกัน แม้ว่าจะเป็นสีเดียวกันก็ตาม





ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size L (ต่อ)

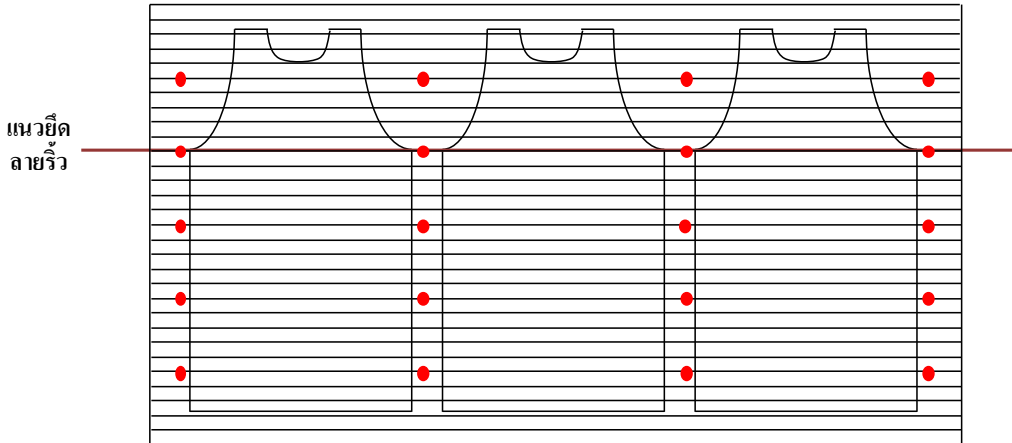
	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size L"	WI-CUT-04	7/8
<p>9. เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำ Pattern มาวางลงบนผ้าชั้นบนสุดเพื่อทำการวาด Mark ไว้สำหรับนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป โดยการวาง Pattern นั้น จะใช้ขอบแขนด้านล่างเป็นแนวในการยัดลายริ้ว ดังรูป</p> <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 2 แถว</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 4 แถว</b></p> 			

ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size L (ต่อ)





	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size L"	WI-CUT-04

เข็มหมุด 5 แถว




10. เมื่อดำเนินการในข้อต่างๆข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะออกมาในลักษณะดังรูป เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป

ภาพที่ ค.4 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size L (ต่อ)

ค.5 คู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size M"	WI-CUT-05

**ผู้รับผิดชอบ**

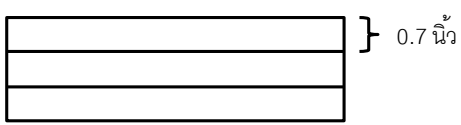
- หัวหน้าแผนกตัด
- พนักงานปูผ้า

**ข้อควรระวัง**

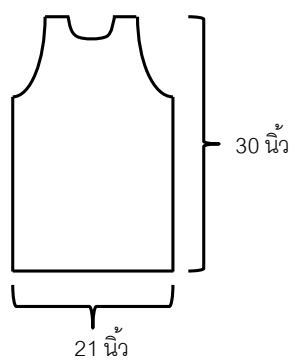
- การปูผ้าต้องใช้ความระมัดระวังและความใส่ใจในการปูเพื่อให้ลายริ้วในแต่ละชั้นตรงกัน

**อุปกรณ์**

- ไม้ปักฝุ่น
- ผ้าสะอาด
- ไม้บรรทัด
- ชอล์ค
- สว่าน
- ผ้าลายริ้วที่มีระยะห่างระหว่างลายริ้ว 2 ลาย 0.7 นิ้ว
- เครื่องตัดหัวผ้า
- เข็มหมุด
- กระดาษลงพื้น โต๊ะ
- Pattern ตัวเสื้อ กว้าง 21.5 นิ้ว ยาว 30 นิ้ว



0.7 นิ้ว




21 นิ้ว

30 นิ้ว

**เอกสารควบคุม**

- ใบปูผ้า (GMT-CUT-07)
- Check Sheet (GMT-CUT-09)

ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M

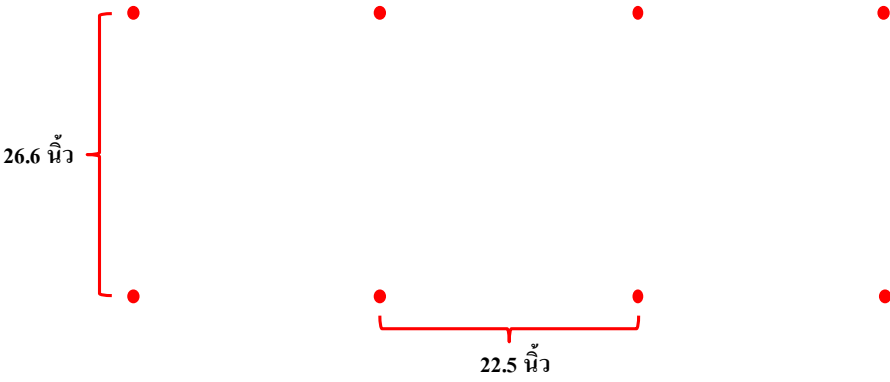
	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรีว Size M"	WI-CUT-05

**วิธีการปฏิบัติงาน**


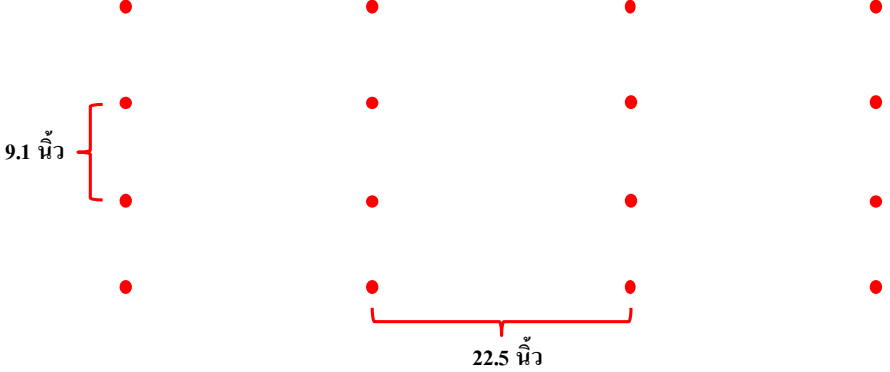
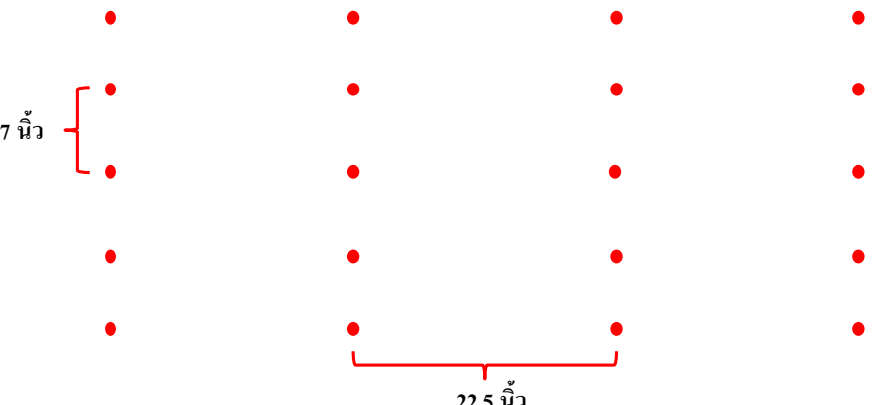
- เตรียมโต๊ะปูผ้า ทำความสะอาดให้เรียบร้อย
- กำหนดจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลวดลายรีว โดยอาศัยเวลาในการผลิตดังนี้

จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลวดลายรีว	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า
2 แถว	9 นาที 28 วินาที	53 นาที 30 วินาที
4 แถว	12 นาที 50 วินาที	66 นาที 47 วินาที
5 แถว	14 นาที 38 วินาที	76 นาที 18 วินาที
- จำนวนแถวของเข็มหมุดที่จะเลือกใช้มี 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว โดยขั้นตอนนี้เป็นการวัดระยะห่างระหว่างเข็มหมุดแต่ละแถวที่จะทำการปักลงบนโต๊ะปูผ้า ดังนี้
  - 2 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 26.6 นิ้ว
  - 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 9.1 นิ้ว
  - 5 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 7 นิ้ว
- ในการกำหนดตำแหน่งของเข็มหมุดมีระยะต่างๆที่ทำการปักเข็ม ดังรูป






การวางเข็มหมุด 2 แถว




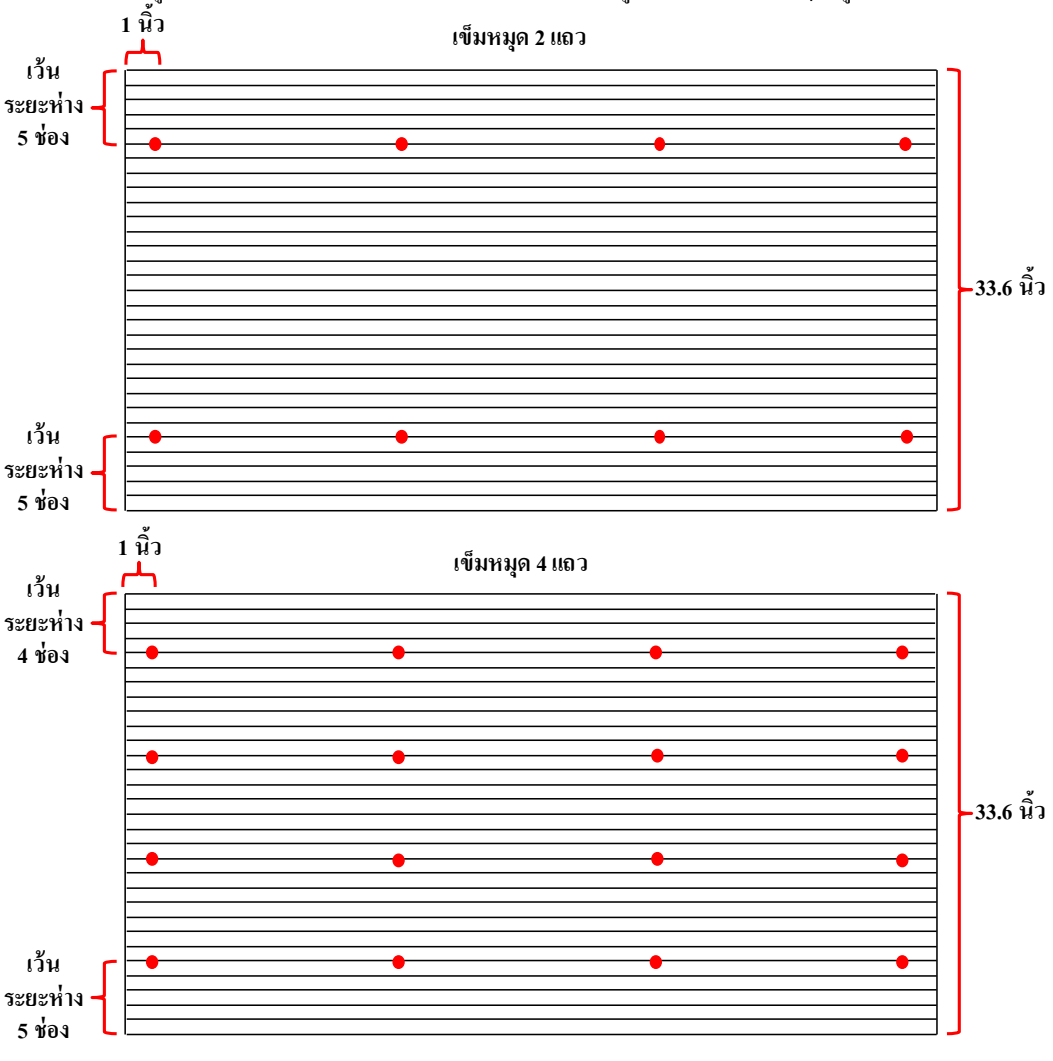
ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size M (ต่อ)

	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size M"	Doc No.	Page
		WI-CUT-05	3/8
<p>การวางเข็มหมุด 4 แถว</p>  <p>9.1 นิ้ว</p> <p>22.5 นิ้ว</p> <p>การวางเข็มหมุด 5 แถว</p>  <p>7 นิ้ว</p> <p>22.5 นิ้ว</p>			


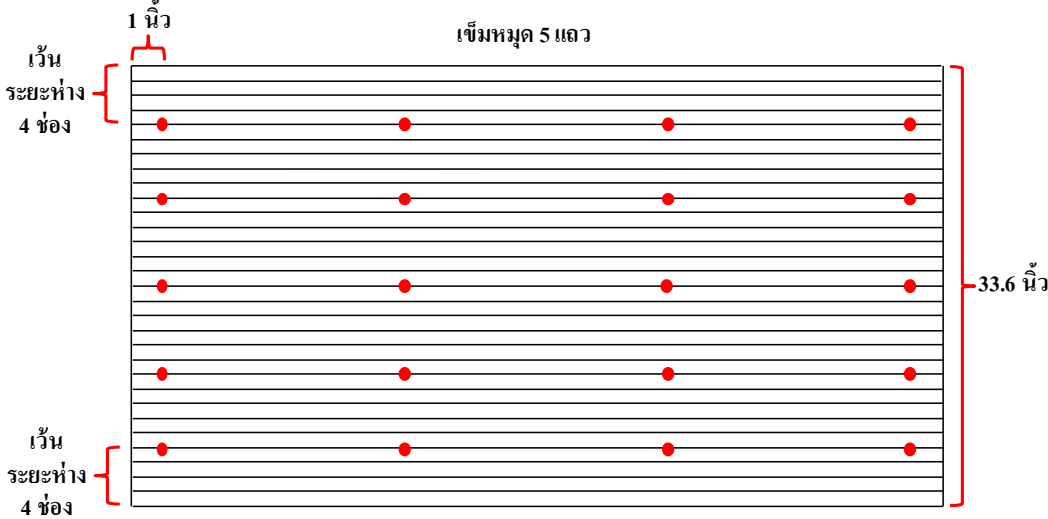


ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size M"	WI-CUT-05	4/8
<p>5. เมื่อได้ตำแหน่งที่จะทำการปักเข็มหมุดเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการ Mark จุดด้วยชอล์ค และใช้ส่ว่านทำการเจาะ โด๊ยะตามจุดที่ได้ทำการ Mark ไว้</p> <p>6. ปูกระดาษรองบนพื้น โด๊ยะก่อนที่จะเริ่มการปูผ้า กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ง่ายในการเคลื่อนย้าย เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			


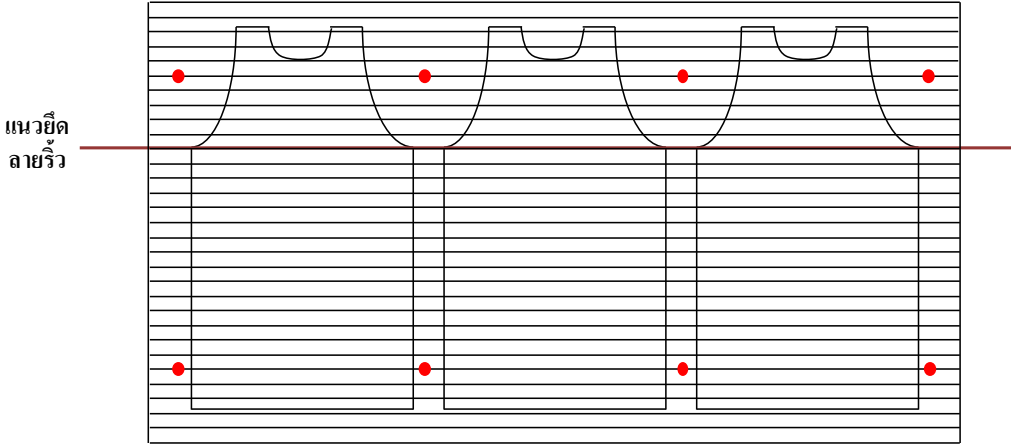
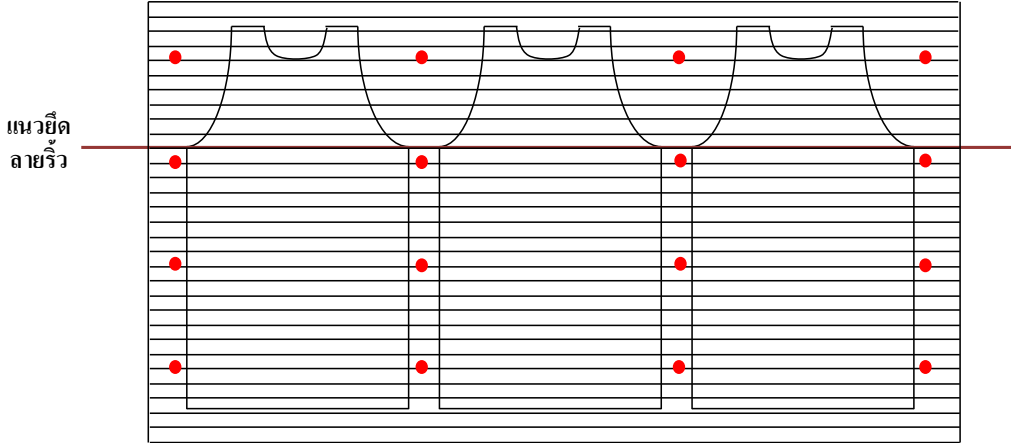
ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M (ต่อ)

	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size M"	Doc No.	Page
		WI-CUT-05	5/8
<p>7. เริ่มทำการปูผ้า โดยจะทำการเผื่อระยะบน-ล่างของขอบผ้า และเมื่อปูผ้าแล้วจะมีระยะต่างๆ ดังรูป</p> 			

ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M (ต่อ)


	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size M"	WI-CUT-05	6/8
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 นิ้ว</p>  </div> </div> <p>8. เมื่อทราบขนาดความยาวของผ้าที่จะปูในแต่ละชั้นแล้ว จากนั้นเริ่มดำเนินการปูผ้า โดยใช้เครื่องตัดหัวผ้าสำหรับการตัดผ้าในแต่ละชั้น และทำการปูผ้าทั้งหมด 60 ชั้น ซึ่งในการปูผ้า 1 ครั้ง จะใช้ผ้าพับเดียวกันเท่านั้น จะไม่มีการนำผ้าพับอื่นมาปรูรวมกัน แม้ว่าจะเป็นสีเดียวกันก็ตาม</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>			

ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size M (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size M"	WI-CUT-05	7/8
<p>9. เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำ Pattern มาวางลงบนผ้าชั้นบนสุดเพื่อทำการวาด Mark ไว้สำหรับนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป โดยการวาง Pattern นั้น จะใช้ขอบแนวด้านล่างเป็นแนวในการยัดลายริ้ว ดังรูป</p> <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 2 แถว</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 4 แถว</b></p> 			

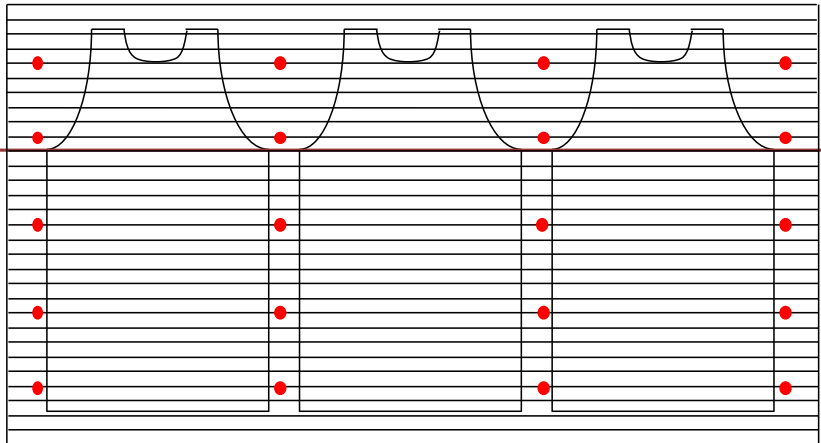
ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M (ต่อ)





	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size M"	WI-CUT-05	8/8

เข็มหมุด 5 แถว

แนวยึด  
ลายริ้ว




10. เมื่อดำเนินการในข้อต่างๆข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะออกมาในลักษณะดังรูป เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป

ภาพที่ ค.5 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size M (ต่อ)

ค.6 คู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size S

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size S"	WI-CUT-06

**ผู้รับผิดชอบ**

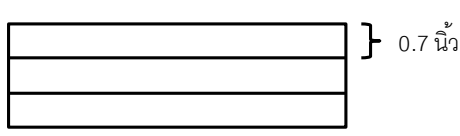
- หัวหน้าแผนกตัด
- พนักงานปูผ้า

**ข้อควรระวัง**

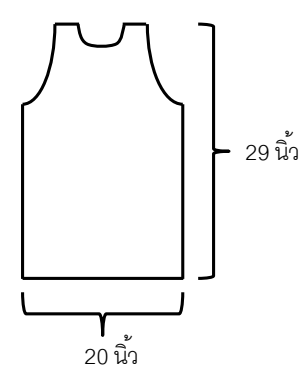
- การปูผ้าต้องใช้ความระมัดระวังและความใส่ใจในการปูเพื่อให้ลายริ้วในแต่ละชั้นตรงกัน

**อุปกรณ์**

- ไม้ปักฝุ่น
- ผ้าสะอาด
- ไม้บรรทัด
- ชอล์ค
- สว่าน
- ผ้าลายริ้วที่มีระยะห่างระหว่างลายริ้ว 2 ลาย 0.7 นิ้ว
- เครื่องตัดหัวผ้า
- เข็มหมุด
- กระดาษลงพื้น โต๊ะ
- Pattern ตัวเสื้อ กว้าง 20 นิ้ว ยาว 29 นิ้ว



0.7 นิ้ว




29 นิ้ว

20 นิ้ว

**เอกสารควบคุม**

- ใบปูผ้า (GMT-CUT-07)
- Check Sheet (GMT-CUT-09)

ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size S

	Work Instruction	Doc No.	Page
		คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรีว Size S"	WI-CUT-06

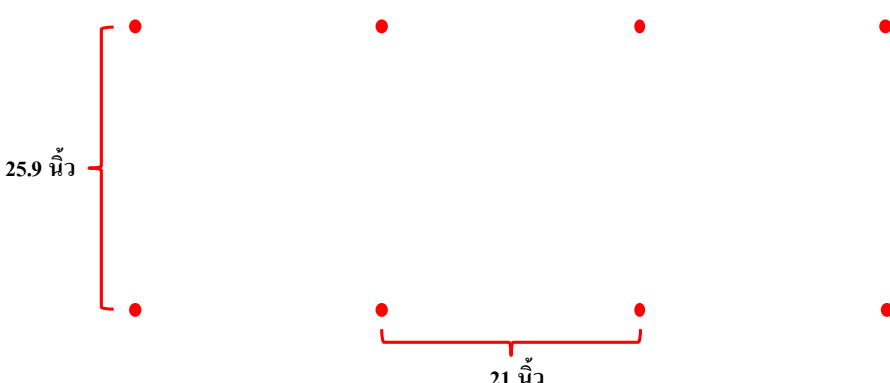
**วิธีการปฏิบัติงาน**

- เตรียมโต๊ะปูผ้า ทำความสะอาดให้เรียบร้อย
- กำหนดจำนวนแถวของเข็มหมุดที่ใช้ปักลือคลายรีว โดยอาศัยเวลาในการผลิตดังนี้


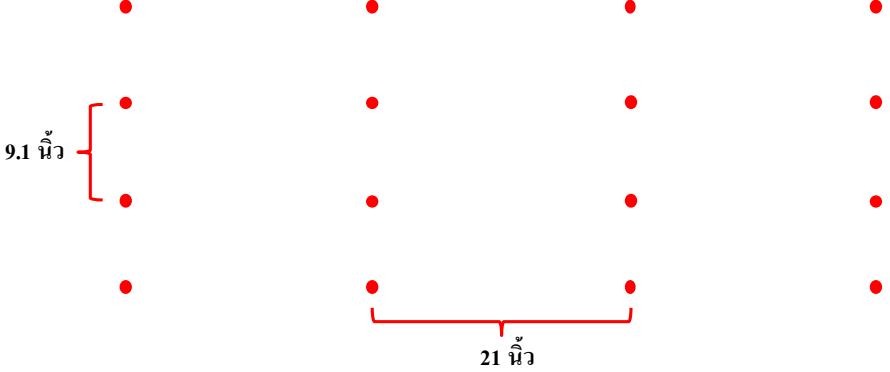
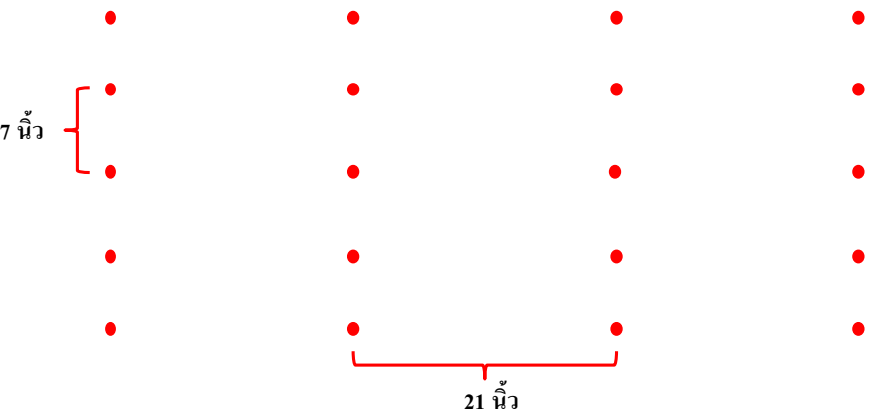
จำนวนแถวของเข็มหมุดที่ปักลือคลายรีว	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า	เวลาที่ใช้ในการปูผ้า
2 แถว	9 นาที 28 วินาที	53 นาที 30 วินาที
4 แถว	12 นาที 50 วินาที	66 นาที 47 วินาที
5 แถว	14 นาที 38 วินาที	76 นาที 18 วินาที

- จำนวนแถวของเข็มหมุดที่จะเลือกใช้มี 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 5 แถว โดยขั้นตอนนี้เป็นการวัดระยะห่างระหว่างเข็มหมุดแต่ละแถวที่จะทำการปักลงบนโต๊ะปูผ้า ดังนี้
  - 2 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 25.9 นิ้ว
  - 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 9.1 นิ้ว
  - 5 แถว ระยะห่างระหว่างแถวของเข็มหมุด คือ 7 นิ้ว
- ในการกำหนดตำแหน่งของเข็มหมุดมีระยะต่างๆที่ทำการปักเข็ม ดังรูป






การวางเข็มหมุด 2 แถว




ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรีว Size S (ต่อ)

	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size S"	Doc No.	Page
		WI-CUT-06	3/8
<p>การวางเข็มหมุด 4 แถว</p>  <p>9.1 นิ้ว</p> <p>21 นิ้ว</p> <p>การวางเข็มหมุด 5 แถว</p>  <p>7 นิ้ว</p> <p>21 นิ้ว</p>			

ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size S (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size S"	WI-CUT-06	4/8
<p>6. เมื่อได้ตำแหน่งที่จะทำการปักเข็มหมุดเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการ Mark จุดด้วยชอล์ค และใช้ส่ว่านทำการเจาะ โด๊ยะตามจุดที่ได้ทำการ Mark ไว้แล้วนำเข็มมาปักตรงตำแหน่งดังกล่าว</p> <p>6. ปูกระดาษลงบนพื้น โด๊ยะก่อนที่จะเริ่มการปูผ้า กำหนดระยะและตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ง่ายในการเคลื่อนย้ายเมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;">  </div> </div>			

ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size S (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size S"	WI-CUT-06	5/8


8. เริ่มทำการปูผ้า โดยจะทำการต่อระยะบน-ล่างของขอบผ้า และเมื่อปูผ้าแล้วจะมีระยะต่างๆ ดังรูป

**เข็มหมุด 2 แถว**  
 1 นิ้ว  
 เว้น ระยะห่าง 5 ช่อง  
 32.9 นิ้ว

**เข็มหมุด 4 แถว**  
 1 นิ้ว  
 เว้น ระยะห่าง 4 ช่อง  
 32.9 นิ้ว

**เข็มหมุด 4 แถว**  
 เว้น ระยะห่าง 4 ช่อง

ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size S (ต่อ)

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size S"	WI-CUT-06	6/8

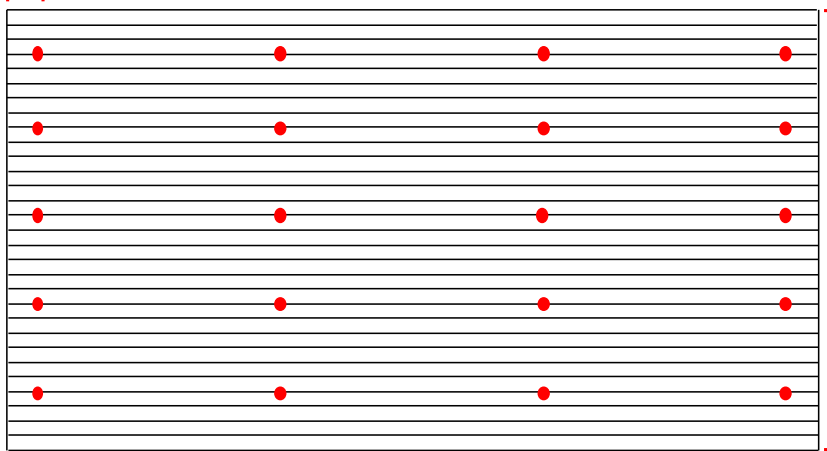
  

เว้น  
ระยะห่าง  
3 ช่อง

เว้น  
ระยะห่าง  
4 ช่อง



1 นิ้ว

เข็มหมุด 5 แถว


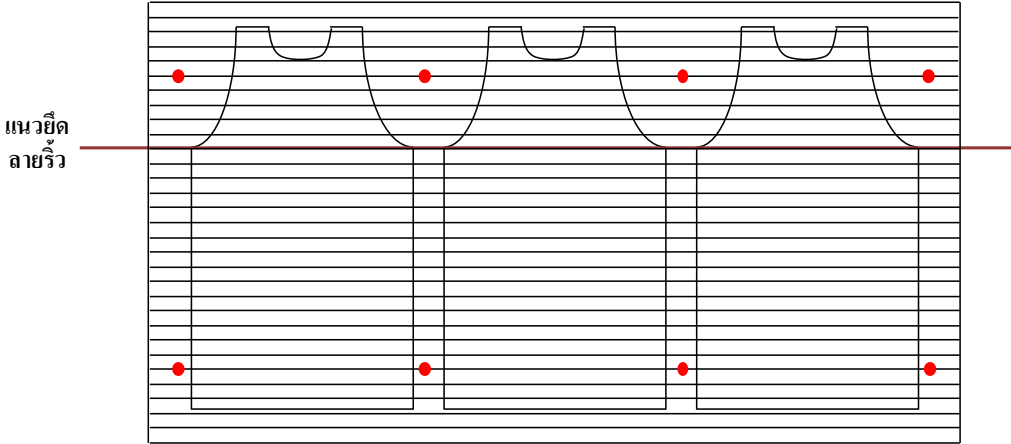
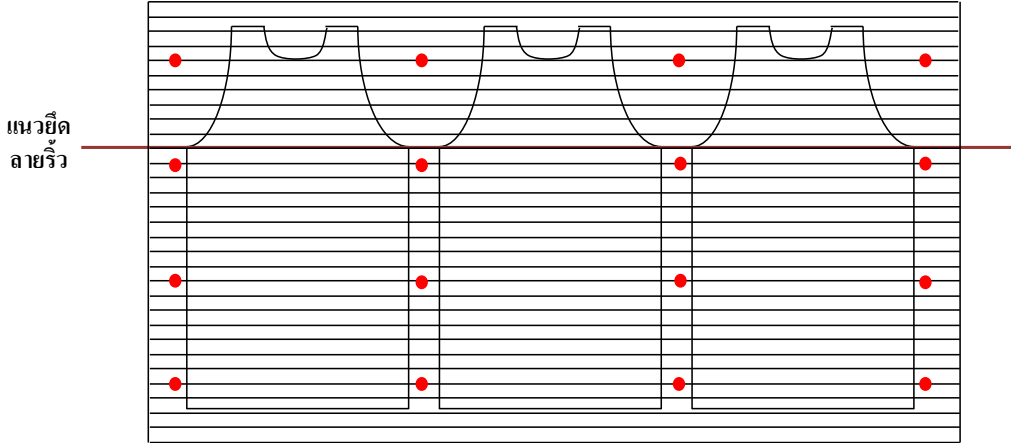


32.9 นิ้ว

8. เมื่อทราบขนาดความยาวของผ้าที่จะปูในแต่ละชั้นแล้ว จากนั้นเริ่มดำเนินการปูผ้า โดยใช้เครื่องตัดหัวผ้าสำหรับการตัดผ้าในแต่ละชั้น และทำการปูผ้าทั้งหมด 60 ชั้น ซึ่งในการปูผ้า 1 ครั้ง จะใช้ผ้าพับเดียวกันเท่านั้น จะไม่มีการนำผ้าพับอื่นมาปรูรวมกัน แม้ว่าจะเป็นสีเดียวกันก็ตาม





ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size S (ต่อ)

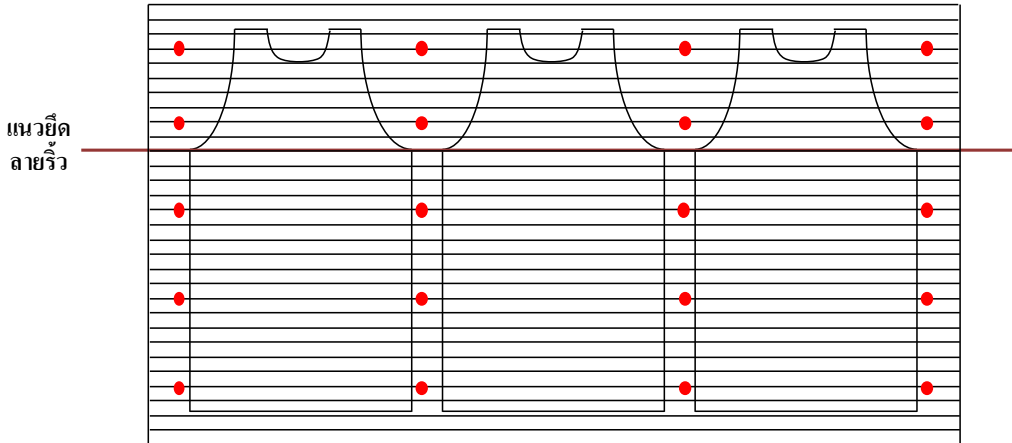
	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายรี้ว Size S"	WI-CUT-06	7/8
<p>10. เมื่อปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำ Pattern มาวางลงบนผ้าชั้นบนสุด เพื่อทำการวาด Mark ไว้สำหรับนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป โดยการวาง Pattern นั้น จะใช้ขอบแนวด้านล่างเป็นแนวในการยัดลายรี้ว ดังรูป</p> <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 2 แถว</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>เข็มหมุด 4 แถว</b></p> 			

ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายรี้ว Size S (ต่อ)





	Work Instruction	Doc No.	Page
	<b>คู่มือการปฏิบัติงาน "การปูผ้าลายริ้ว Size S"</b>	WI-CUT-06	8/8

**เข็มหมุด 5 แถว**




แนวยึด  
ลายริ้ว

11. เมื่อดำเนินการในข้อต่างๆข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะออกมาในลักษณะดังรูป เพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดต่อไป









ภาพที่ ค.6 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการปูผ้าลายริ้ว Size S (ต่อ)

## ค.7 คู่มือปฏิบัติงานการตัดผ้า

	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การตัดผ้า"	Doc No. WI-CUT-07	Page 1/3
<p><b>ผู้รับผิดชอบ</b></p> <p>1. พนักงานตัดผ้า</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <p>1. หลังจากตัดผ้าเสร็จแล้ว ควรนำตัวหนีบมาทำการหนีบผ้าไว้เพื่อไม่ให้ผ้าเกิดการลื่นไถลออกจากกัน</p> <p><b>อุปกรณ์</b></p> <p>1. เครื่องตัดใบมีดตรง 2. เครื่อง Band Knife 3. ตัวหนีบ</p> <p><b>เอกสารควบคุม</b></p> <p>1. ใบปูผ้า (GMT-CUT-07)</p>			

ภาพที่ ค.7 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการตัดผ้า


	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การตัดผ้า"	WI-CUT-07	2/3
<p><b>วิธีการปฏิบัติงาน</b></p> <p>1. หลังจากผ่านการปูผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็เข้าสู่การตัดผ้า โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการตัดแบบหยาบด้วยเครื่องตัดใบมีดตรง จากนั้นแยกผ้าออกตามชนิดของ Pattern เพื่อจะได้สะดวกในการตัดเพื่อเก็บรายละเอียดให้ได้ตามแบบ Pattern ที่ได้วาดเอาไว้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>2. เมื่อตัดผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำตัวหนีบมาทำการหนีบผ้าไว้เพื่อไม่ให้ผ้าลื่นไถลออกจากกัน รอการนำผ้าไปตัดเพื่อเก็บรายละเอียดต่อไป</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>			

ภาพที่ ค.7 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการตัดผ้า (ต่อ)






	Work Instruction คู่มือการปฏิบัติงาน "การตัดผ้า"	Doc No.	Page
		WI-CUT-07	3/3
<p>3. หลังจากตัดผ้าในขั้นตอนที่ 1 เรียบร้อยแล้ว แยกผ้าออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผ้าที่เป็นชิ้นงานหลัก ได้แก่ ตัวเสื้อชั้นหน้า/หลัง และแขนซ้าย/ขวา</li> <li>- ผ้าที่เป็นอะไหล่ ได้แก่ กระเป๋ากว้าง อก วงพระจันทร์ และสาบ</li> </ul> <p>4. ในขั้นตอนนี้จะเป็นการตัดที่แตกต่างจากขั้นตอนที่ 1 ตรงที่เป็นการตัดเพื่อเก็บรายละเอียดให้ได้ตามแบบ Pattern ที่ต้องการ โดยที่ผ้าที่เป็นชิ้นงานหลักจะตัดด้วยเครื่องตัดใบมีดตรง และผ้าที่เป็นอะไหล่จะตัดด้วยเครื่อง Band Knife</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="411 763 879 1106" style="text-align: center;">  <p>ชิ้นงานหลักตัดเครื่องเครื่องตัดใบมีดตรง</p> </div> <div data-bbox="906 763 1342 1106" style="text-align: center;">  <p>อะไหล่ตัดด้วยเครื่อง Band Knife</p> </div> </div> <p>5. นำผ้าแต่ละชิ้นส่วนที่ได้จากการปูผ้าพับเดียวกัน มาจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน บรรจุลงถุง โดยให้มีชิ้นส่วนครบทุกส่วน พร้อมทั้งจะประกอบเป็นตัวเสื้อซึ่งจะ ไม่มีการนำผ้าจากพับอื่นมารวมกัน แม้ว่าจะเป็นผ้าสีเดียวกันก็ตาม</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="400 1323 863 1671" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="879 1323 1342 1671" style="text-align: center;">  </div> </div>			

ภาพที่ ค.7 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการตัดผ้า (ต่อ)

ค.8 คู่มือปฏิบัติงานการวัดระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ



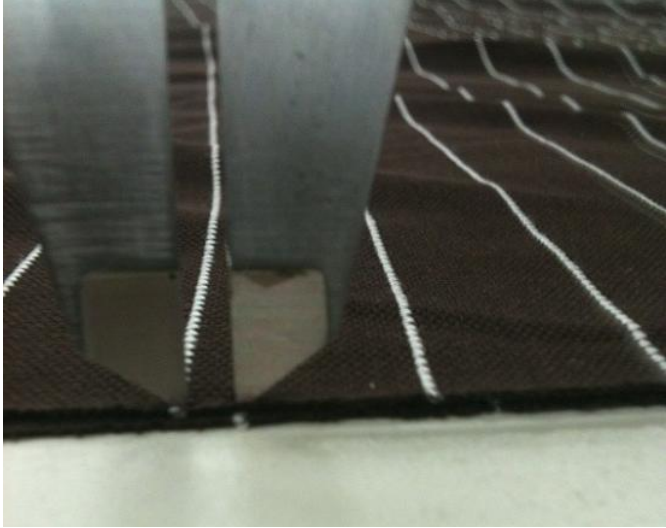
	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การวัดระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ"	WI-CUT-08	1/3
<p><b>ผู้รับผิดชอบ</b></p> <p>1. พนักงานมัคงาน</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <p>1. ขณะทำการวัดต้องสวมแว่นขยายทุกครั้ง เพื่อให้เกิดความแม่นยำ</p> <p>2. ผ้าชั้นหน้าและชั้นหลัง ต้องเป็นคู่กัน ห้ามสลับคู่กันเด็ดขาด เพื่อให้สับสนเมื่อนำไปเย็บ</p> <p><b>อุปกรณ์</b></p> <p>1. ตัวหนีบ</p> <p>2. เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอลที่มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร</p> <p>3. แว่นขยาย</p> <p><b>เอกสารควบคุม</b></p> <p>1. เอกสารการบันทึกค่าระยะห่างของลายริ้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อ (GMT-CUT-12)</p>			

ภาพที่ ค.8 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการวัดระยะห่างของลายริ้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ

	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การวัดระยะห่างของลายรีวัตะเข็บบ้างตัวเสื้อ"	WI-CUT-08	2/3
<p><b>วิธีการปฏิบัติงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จับคู่ตัวเสื้อชั้นหน้าและชั้นหลังที่เป็นคู่กัน</li> <li>ใช้ตัวหนีบสามง่ามทำการหนีบตัวเสื้อชั้นหน้าและชั้นหลังไม่ให้หลุดจากกัน ในตำแหน่งดังรูป</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>ผู้ที่ทำการวัดจะต้องสวมใส่แว่นขยายเพื่อให้การวัดเกิดความแม่นยำมากขึ้น</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>			

ภาพที่ ค.8 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการวัดระยะห่างของลายรีวัตะเข็บบ้างตัวเสื้อ (ต่อ)



	Work Instruction	Doc No.	Page
	คู่มือการปฏิบัติงาน "การวัดระยะห่างของลายรี้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ"	WI-CUT-08	3/3
<p>4. ตรวจสอบหาลายรี้วของตะเข็บข้างตัวเสื้อทั้งด้านซ้ายและขวา ดูว่าด้านใดและลายรี้วลายไหนมีความเหลื่อมล้ำกันมากที่สุด</p> <p>5. ทำการวัดลายรี้วดังกล่าวด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอลที่มีความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร</p> <div style="text-align: center;">   </div>			

ภาพที่ ค.8 เอกสารคู่มือปฏิบัติงานการวัดระยะห่างของลายรี้วตะเข็บข้างตัวเสื้อ (ต่อ)

ภาคผนวก ง  
การศึกษาเวลาที่ใช้ในแผนกตัด



### ง.1 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว

ตารางที่ ง.1 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว									
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า				เวลาที่ใช้ในการปูผ้า				Total Time	
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$	นาที	วินาที
1	10	11	10.18	103.63	51	39	51.65	2667.72	61	50
2	9	47	9.78	95.65	55	31	55.52	3082.47	65	18
3	8	40	8.67	75.17	52	4	52.07	2711.28	60	44
4	8	52	8.87	78.68	52	55	52.92	2800.53	61	47
5	9	29	9.48	89.87	55	20	55.33	3061.41	64	49
			46.98	443.00			267.48	14323.41		

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า

$$\begin{aligned} n &= \left( \frac{40\sqrt{5(443.00) - (46.98)^2}}{46.98} \right)^2 \\ &= 5.71 \\ &= 6 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

เวลาที่ใช้ในการปูผ้า

$$\begin{aligned} n &= \left( \frac{40\sqrt{5(14323.41) - (267.48)^2}}{267.48} \right)^2 \\ &= 1.60 \\ &= 2 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

จากการคำนวณข้างต้นจะเห็นว่า เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า นั้น ต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติมอีก 1 ครั้ง แล้วมาหาค่า  $n$  อีกครั้ง เพื่อทดสอบดูว่าค่าที่ได้จับเวลามาแล้วนั้นมีความเหมาะสม ดังตารางด้านล่าง ส่วนเวลาที่ใช้ในการปูผ้า นั้น ใช้ผลการทดลองเพียง 2 ครั้ง ก็เพียงพอแล้ว

ตารางที่ ง.2 เก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 2 แถว			
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า			
	นาที	วินาที	1/100 (x)	x <sup>2</sup>
1	10	11	10.18	103.63
2	9	47	9.78	95.65
3	8	40	8.67	75.17
4	8	52	8.87	78.68
5	9	29	9.48	89.87
6	9	50	9.83	96.63
			56.81	539.63

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\text{แทนค่า } n = \left( \frac{40 \sqrt{6(539.63) - (56.81)^2}}{56.81} \right)^2$$

$$= 5.16$$

$$= 6 \text{ ครั้ง}$$

## ง.2 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 4 แถว

ตารางที่ ง.3 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 4 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 4 แถว									
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า				เวลาที่ใช้ในการปูผ้า				Total Time	
	นาที	วินาที	1/100 (x)	x <sup>2</sup>	นาที	วินาที	1/100 (x)	x <sup>2</sup>	นาที	วินาที
1	12	50	12.83	164.61	67	33	67.55	4563.00	80	23
2	13	29	13.48	181.71	64	38	64.63	4177.04	78	7
3	11	57	11.95	142.80	66	55	66.92	4478.29	78	52
4	12	17	12.28	150.80	69	41	69.68	4855.30	81	58
5	13	38	13.63	185.78	65	7	65.12	4240.61	78	45
			64.18	825.70			333.90	22314.23		

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{5(825.70) - (64.18)^2}}{64.18} \right)^2$$

$$= 3.66$$

$$= 4 \text{ ครั้ง}$$

เวลาที่ใช้ในการปูผ้า

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{5(22314.23) - (333.90)^2}}{333.90} \right)^2$$

$$= 1.17$$

$$= 2 \text{ ครั้ง}$$

### ง.3 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว

ตารางที่ ง.4 เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว									
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า				เวลาที่ใช้ในการปูผ้า				Total Time	
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$	นาที	วินาที
1	15	9	15.15	229.52	74	53	74.88	5607.01	90	2
2	14	36	14.60	213.16	73	27	73.45	5394.90	85	3
3	15	11	15.18	230.43	78	3	78.05	6091.80	87	14
4	13	3	13.05	170.30	76	47	76.78	5895.17	84	50
5	15	55	15.92	253.45	78	20	78.33	6135.59	86	15
			73.90	1096.86			381.49	29124.47		

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า

$$\begin{aligned} n &= \left( \frac{40\sqrt{5(1096.86) - (73.90)^2}}{73.90} \right)^2 \\ &= 6.76 \\ &= 7 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

เวลาที่ใช้ในการปูผ้า

$$\begin{aligned} n &= \left( \frac{40\sqrt{5(29124.47) - (381.49)^2}}{381.49} \right)^2 \\ &= 0.96 \\ &= 1 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

จากการคำนวณข้างต้นจะเห็นว่า เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า นั้น ต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติมอีก 2 ครั้ง แล้วมาหาค่า  $n$  อีกครั้ง เพื่อทดสอบดูว่าค่าที่ได้จับเวลามาแล้วนั้นมีความเหมาะสม ดังตารางด้านล่าง ส่วนเวลาที่ใช้ในการปูผ้า นั้น ใช้ผลการทดลองเพียง 1 ครั้ง ก็เพียงพอแล้ว

ตารางที่ ง.5 เก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการดำเนินการปูผ้าด้วยเข็มหมุด 5 แถว			
	เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า			
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$
1	15	9	15.15	229.52
2	14	36	14.60	213.16
3	15	11	15.18	230.43
4	13	3	13.05	170.30
5	15	55	15.92	253.45
6	13	40	13.67	186.87
7	14	49	14.82	219.63
			102.39	1503.36

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\text{แทนค่า } n = \left( \frac{40 \sqrt{7(1503.36) - (102.39)^2}}{102.39} \right)^2$$

$$= 6.08$$

$$= 7 \text{ ครั้ง}$$

#### ง.4 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ

ตารางที่ ง.6 เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ			
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$
1	9	50	9.83	96.63
2	11	8	11.13	123.88
3	10	15	10.25	105.06
4	11	10	11.17	124.77
5	10	41	10.68	114.06
			53.06	564.40

$$\text{สูตร} \quad n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\text{แทนค่า} \quad n = \left( \frac{40 \sqrt{5(564.40) - (53.06)^2}}{53.06} \right)^2$$

$$= 3.77$$

$$= 4 \text{ ครั้ง}$$

### ง.5 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการตัดผ้า

ตารางที่ ง.7 เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ			
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$
1	9	25	9.42	88.74
2	10	30	10.50	110.25
3	9	6	9.10	82.81
4	8	44	8.73	76.21
5	9	19	9.32	86.86
			47.07	444.87

$$\text{สูตร} \quad n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\text{แทนค่า} \quad n = \left( \frac{40 \sqrt{5(444.87) - (47.07)^2}}{47.07} \right)^2$$

$$= 6.33$$

$$= 7 \text{ ครั้ง}$$

จากการคำนวณข้างต้นจะเห็นว่า เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูผ้า นั้น ต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติมอีก 2 ครั้ง แล้วมาหาค่า  $n$  อีกครั้ง เพื่อทดสอบดูว่าค่าที่ได้จับเวลามาแล้วนั้นมีความเหมาะสม ดังตารางที่ด้านล่าง

ตารางที่ ง.8 เก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการตัดผ้า

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่เสื้อ			
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$
1	9	25	9.42	88.74
2	10	30	10.50	110.25
3	9	6	9.10	82.81
4	8	44	8.73	76.21
5	9	19	9.32	86.86
6	9	55	9.92	98.41
7	10	21	10.35	107.12
			67.34	650.40

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\text{แทนค่า } n = \left( \frac{40 \sqrt{7(650.40) - (67.34)^2}}{67.34} \right)^2$$

$$= 6.39$$

$$= 7 \text{ ครั้ง}$$



### ง.6 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการมัดงาน

ตารางที่ ง.9 เวลาที่ใช้ในการมัดงาน

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการมัดงาน			
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$
1	31	10	31.17	971.57
2	34	18	34.30	1176.49
3	33	6	33.10	1095.61
4	30	55	30.92	956.05
5	36	48	36.80	1354.24
			166.29	5553.96

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\text{แทนค่า } n = \left( \frac{40 \sqrt{5(5553.96) - (166.29)^2}}{166.29} \right)^2$$

$$= 6.79$$

$$= 7 \text{ ครั้ง}$$

จากการคำนวณข้างต้นจะเห็นว่า เวลาที่ใช้ในการเตรียมโต๊ะปูใ้ำนั้น ต้องเก็บผลการจับเวลาเพิ่มเติมอีก 2 ครั้ง แล้วมาหาค่า  $n$  อีกครั้ง เพื่อทดสอบดูว่าค่าที่ได้จับเวลามาแล้วนั้นมีความเหมาะสม ดังตารางที่ด้านล่าง

ตารางที่ ง.10 เก็บผลการทดลองเพิ่มเติม เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการทำงานเพื่อผลิตอะไหล่			
	นาที	วินาที	1/100 ( $x$ )	$x^2$
1	31	10	31.17	971.57
2	34	18	34.30	1176.49
3	33	6	33.10	1095.61
4	30	55	30.92	956.05
5	36	48	36.80	1354.24
6	32	22	32.37	1047.82
7	35	51	35.85	1285.22
			234.51	7887.00

$$\text{สูตร } n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } n &= \left( \frac{40 \sqrt{7(7887.00) - (234.51)^2}}{234.51} \right)^2 \\ &= 6.23 \\ &= 7 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายจรุพนธ์ สุนทรรักษ์ เกิดเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2531 ที่จังหวัดตรัง สำเร็จการศึกษา  
ระดับมัธยมที่โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จากคณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ใน  
ปีการศึกษา 2553 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรม  
อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553