หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิต

6.1 คำนำ

จากแนวทางการเสนอการปรับปรุงคุณภาพในหัวข้อที่ 5.5 เราได้เสนอแนวทางในปรับปรุงคุณภาพของแต่ละกระบวนการผลิตไว้แล้ว ซึ่งในการเสนอแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพดังกล่าว เป็นการเสนอเพียงแนวทางทั่วๆ ไปในการปรับปรุงเพื่อให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยรวมดีขึ้น แต่สำหรับในบทนี้ เราจะทำการวิเคราะห์หาแนวทางและทำการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตโดยตรง ซึ่งขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิตในที่นี้จะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

1) การวิเคราะห์หากระบวนการผลิตที่ควรจะปรับปรุง
2) การวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
3) ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต
4) ทำการวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการผลิต

6.2 การวิเคราะห์หากระบวนการผลิตที่ควรจะปรับปรุง

ในการวิเคราะห์หากระบวนการผลิตที่ควรจะปรับปรุงคุณภาพนี้ เราจะพิจารณาเลือกปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มีค่าพารามิเตอร์ที่สูงที่สุดไล่กันลงมาตามลำดับ ซึ่งในที่นี้ค่าพารามิเตอร์มี 2 ตัว ด้วยกัน คือ ค่า p และ ค่า u

ตารางที่ 6.1 แสดงค่า p และ u และอันดับสำคัญของแต่ละกระบวนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	ค่า p	ค่า u	อันดับ
การตัดแผ่น	-	0.35 (c)	-
การตัดครั้งแรก	0.018	1.907	1
การรีดใบช้อน			
M1	0.0033	1.773	3
M2	0.0116	1.83	2
การรีดใบมีด			
M1	0.0789	-	
M2	0.0466	0.15	8
การปั๊มลาย	0.0166	0.433	6
การตัดใบ	0.0667	0.213	7
การตัดชี่ส้อม(ที่ละชี่)	0.0483	0.058	9
การตัดชี่ส้อม(ที่ละสามชี่)	0.0070	0.033	10
การขึ้นรูป	0.0133	0.557	4
การตัดปลายหาง	0.07	0.5116	5
การลับคมมีด	0.0233	0.035	11

หมายเหตุ การจัดอันดับในตารางที่ 6.1 เราพิจารณาเฉพาะค่า u เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเท่านั้น สำหรับขั้นตอนการตัดแผ่นค่า c มีหน่วยที่แตกต่างจากค่า u ของขั้นตอนอื่นๆ ดังนั้น เราจึงไม่นำมาพิจารณา

เนื่องจากค่า p เป็นค่าสัดส่วนของเสีย ซึ่งมีค่าต่ำในแต่ละกระบวนการผลิต ยกเว้นขั้นตอนการรีดใบมีด, การตัดใบ และการตัดปลายหาง ซึ่งมีค่า p ค่อน

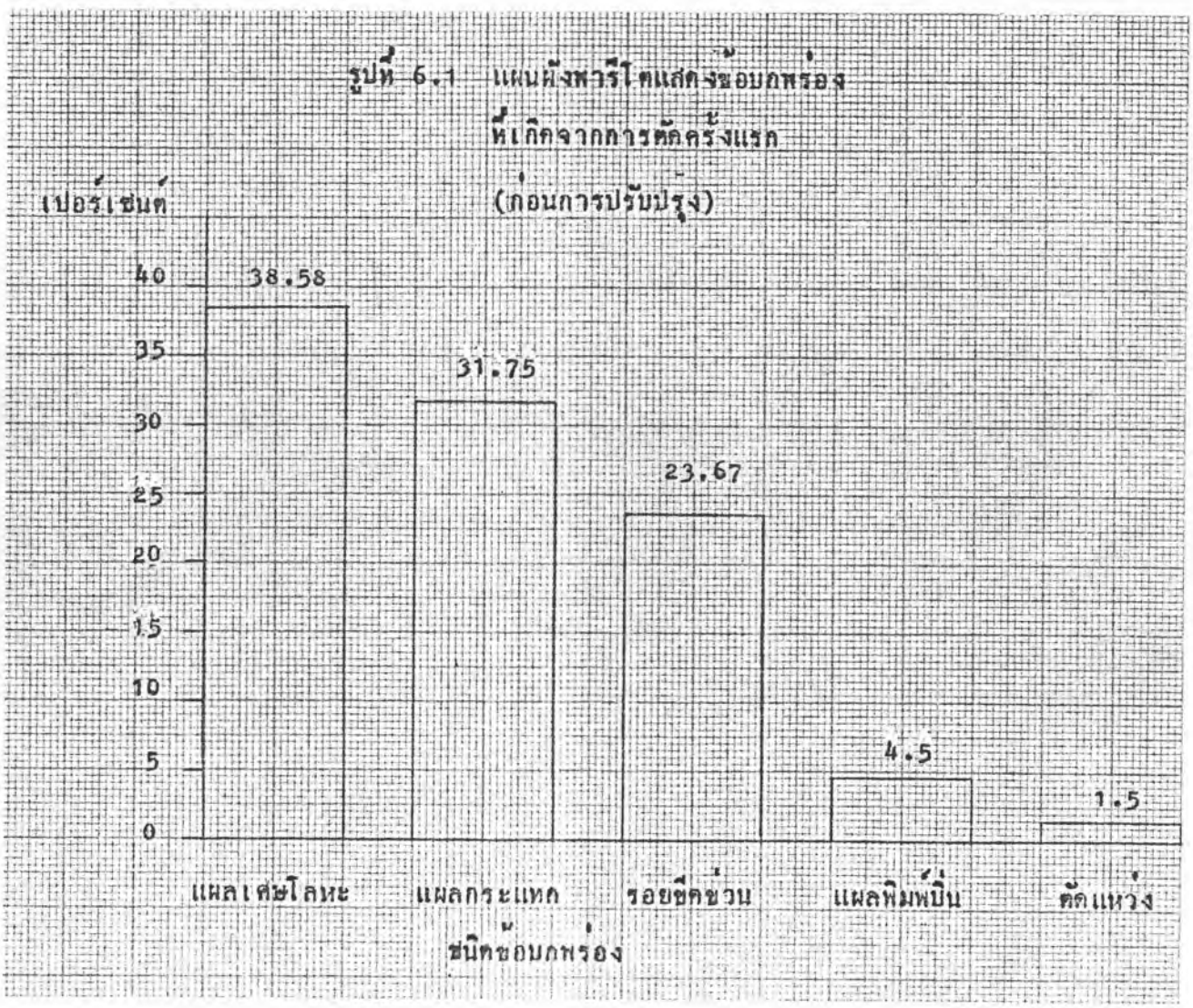
ข้างสูง แต่เนื่องจากการปรับปรุงในส่วนของ Major defects ในขั้นตอนดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางเทคนิคในด้านคุณภาพของแม่พิมพ์ ซึ่งการปรับปรุงต้องใช้ต้นทุนสูงและระยะเวลานาน ต่างกับการปรับปรุงในส่วนของ Minor defects ซึ่งจะเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตง่ายๆ และไม่ต้องอาศัยความรู้ทางเทคนิคมากนัก อีกทั้งยังเสียต้นทุนในการปรับปรุงต่ำและใช้เวลาในการปรับปรุงไม่นานนัก ดังนั้น ในที่นี้เราจะพิจารณาเฉพาะค่า u เป็นเกณฑ์ในการจัดอันดับสำคัญของแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สามารถผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพดีขึ้นได้

จากการพิจารณาตารางที่ 6.1 พบว่า ขั้นตอนการผลิตที่มีค่า u สูงเกินกว่า 1 ตำแหน่งต่อชิ้นงานขึ้นไป มีอยู่ด้วยกัน 2 ขั้นตอนการผลิต ได้แก่ ขั้นตอนการตัดครั้งแรก และขั้นตอนการรีดใบช้อน เครื่องรีด เบอร์ 1 และ 2 สำหรับขั้นตอนการรีดใบมีดนั้น ค่า u มีค่าต่ำมาก เนื่องจากข้อบกพร่องที่สำคัญน้อยที่มีผลต่อการรีดใบช้อนไม่มีผลต่อขั้นตอนการรีดใบมีด เพราะว่า ใบมีดที่รีดได้จะต้องผ่านขั้นตอนการลับคมมีด ซึ่งในขั้นตอนการลับคมมีดนี้แผลต่างๆ จะถูกขัดออกจากผิวของใบมีด แต่เนื่องจากการรีดใบมีดคนงานควบคุมชิ้นงานรีดให้ตรงค่อนข้างยาก จึงทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สำคัญมากขึ้นมากกว่าการรีดใบช้อน ซึ่งการจะปรับปรุงขั้นตอนการรีดใบมีดให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพสูงขึ้น ต้องขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญในการรีดของคนงานเป็นส่วนใหญ่

ดังนั้น เราจึงตัดสินใจที่จะทำการปรับปรุงขั้นตอนการตัดครั้งแรกและขั้นตอนการรีดใบช้อน โดยวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังกล่าวจะต้องง่าย สะดวกรวดเร็ว และเสียต้นทุนในการปรับปรุงน้อย และที่สำคัญจะต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

ตารางที่ 6.2 สรุปความถี่ของข้อบกพร่องชนิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการตัดครั้งแรก (ก่อนการปรับปรุง)

รายการข้อบกพร่อง	จำนวนครั้ง	เปอร์เซนต์	% สะสม
แผลเศษโลหะฝัง	463	38.58	38.58
แผลตกกระแทก	381	31.75	70.33
รอยขีดข่วน	284	23.67	94.00
แผลพิมพ์บิ่น	54	4.5	98.50
ตัดแหว่ง	18	1.5	100.00



6.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

สำหรับการวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขนั้น เราจะทำไปที่ละขั้นตอน โดยเริ่มด้วยขั้นตอนการตัดครั้งแรกก่อน และตามด้วยขั้นตอนการรีดใบช้อน ซึ่งการวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขนั้น จะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

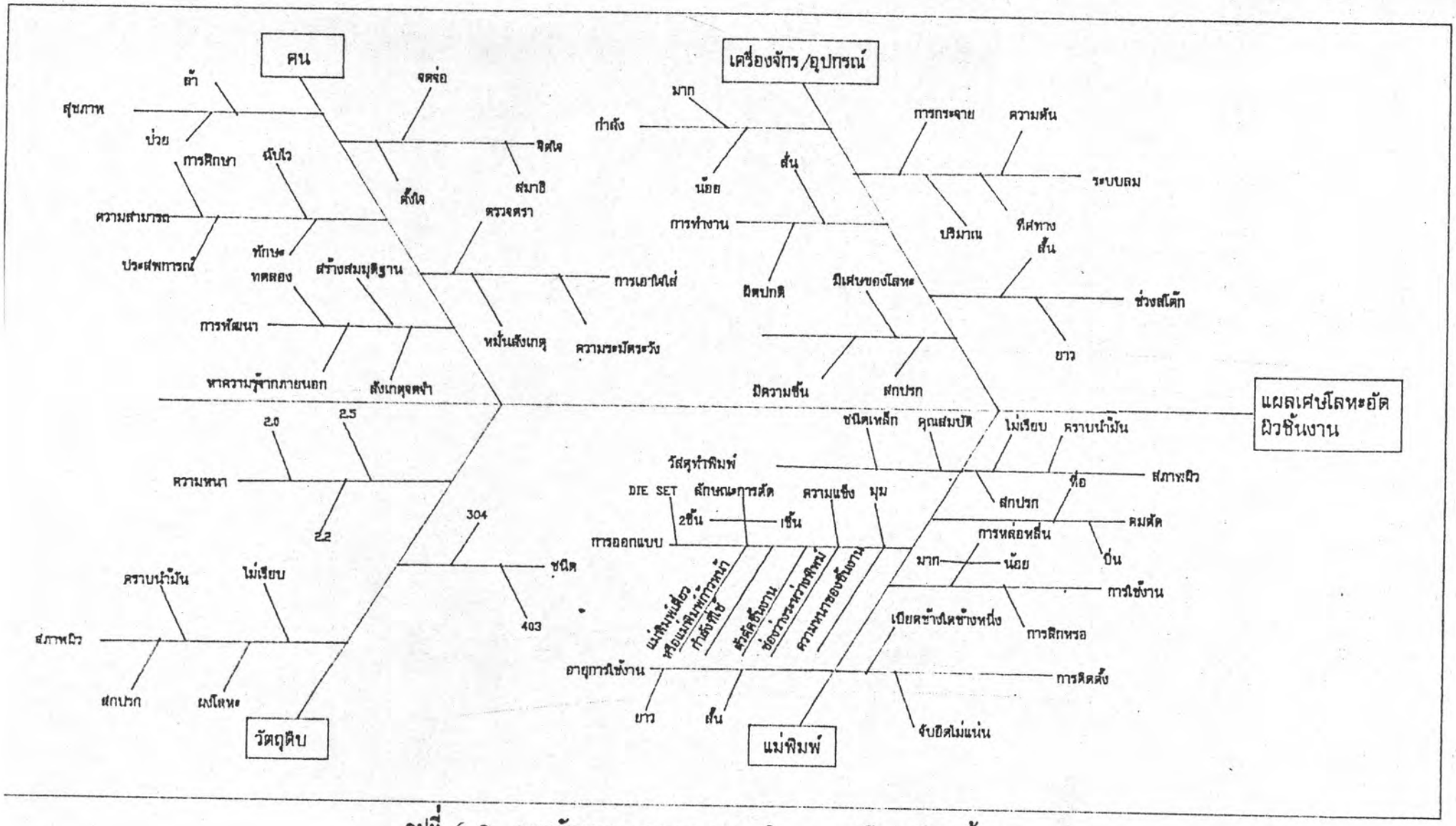
ก. การรวบรวมข้อมูลจากแผ่นบันทึกข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์สร้างแผนผังพาเรโตเพื่อค้นหาข้อบกพร่องที่มีเปอร์เซนต์การเกิดมาก เพื่อจะได้ทำการค้นหาสาเหตุและทำการปรับปรุงแก้ไข

ข. การค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข โดยอาศัยแผนผังเหตุและผลช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุดังกล่าว

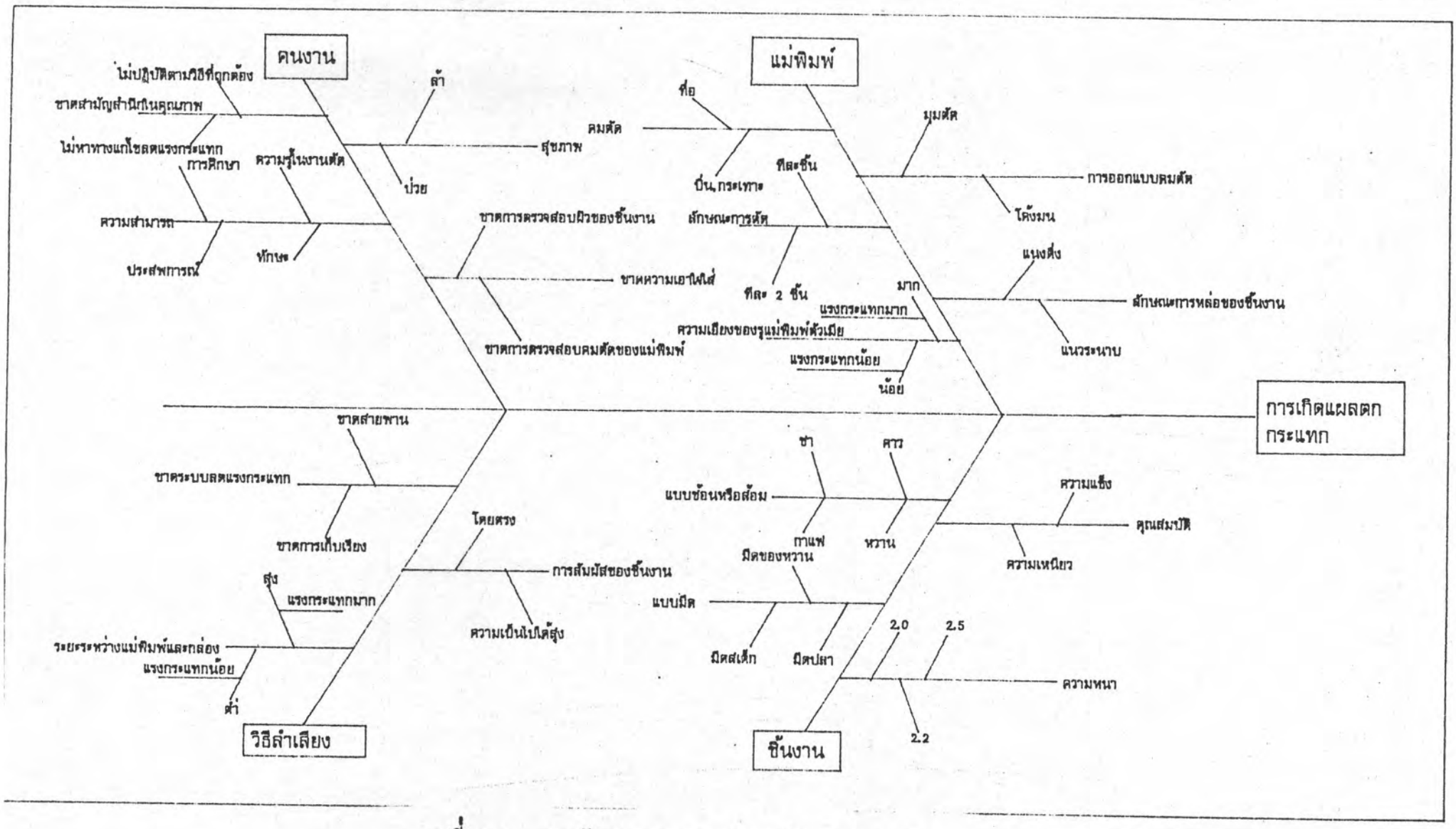
ค. การเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดจำนวนของข้อบกพร่องดังกล่าวลง

1) ขั้นตอนการตัดครั้งแรก

ก. การรวบรวมข้อมูลจากแผ่นบันทึกข้อมูล จากตารางที่ 5.3 ซึ่งเป็นตารางสรุปข้อบกพร่องที่ตรวจพบในการตัดครั้งแรก เราได้นำมารวบรวมสรุปเป็นตารางที่ 6.2 เพื่อสร้างแผนผังพาเรโตของขั้นตอนการตัดครั้งแรกดังในรูปที่ 6.1 ดังนี้ ซึ่งจากการพิจารณาแผนผังพาเรโต พบว่า แผลเศษโลหะมีเปอร์เซนต์การเกิดสูงที่สุด คือ 38.58 % รองลงมาก็ได้แก่ แผลตกกระแทก มีเปอร์เซนต์การเกิด คือ 31.75 %, รอยขีดข่วน 23.67 %, แผลพิมพ์บิ่น 4.50 % และตัดแหว่ง 1.5 % ตามลำดับ แสดงว่า เราควรจะค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข แผลเศษโลหะ, แผลตกกระแทก และ รอยขีดข่วน ซึ่งข้อบกพร่องที่กล่าวมาทั้งหมดนี้มีเปอร์เซนต์การเกิดรวมกันสูงถึง 94.00 %



รูปที่ 6.2 แผนผังเหตุและผลของการเกิดแผลเศษโลหะอัดผิวชิ้นงาน



รูปที่ 6.3 แผนผังเหตุและผลของการเกิดแผลตกกระแทก

ข. การค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่อง จากรูปที่ 6.2, 6.3, และ 6.4 ซึ่งเป็นแผนผังก้างปลาของการเกิดแผลเศษโลหะฝัง, แผลตกกระแทก และรอยขีดข่วน ซึ่งจากแผนผังก้างปลาดังกล่าวเราพอจะวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องแต่ละชนิดได้ดังนี้

1. แผลเศษโลหะฝังอัดติดผิวชิ้นงาน จากรูปที่ 6.2 แผนผังก้างปลาของการเกิดแผลเศษโลหะฝังอัดติดผิวชิ้นงาน แสดงให้เห็นว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนี้มีหลายสาเหตุ

- สาเหตุจากวัตถุดิบ ถ้าสภาพผิวของวัตถุดิบสกปรก, มีคราบน้ำมัน, ไม่เรียบ หรือมีเศษโลหะติดมาก่อนแล้ว

- สาเหตุจากเครื่องจักร เช่น ระบบลมของเครื่องจักรถ้าน้อยหรือกระจายไม่เพียงพอที่จะเป่าให้เศษโลหะกระเด็นหลุดออกจากแม่พิมพ์ ก็จะเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนี้ได้

- สาเหตุจากแม่พิมพ์ ถ้าสภาพภายในแม่พิมพ์มีความสกปรก, มีเศษโลหะติดอยู่, หรือลักษณะการออกแบบในการตัด เช่น ตัดที่ละชิ้นหรือตัดที่ละ 2 ชิ้น จะมีผลทำให้เกิดเศษโลหะในปริมาณที่แตกต่างกัน หรือถ้าคมตัดของแม่พิมพ์ทื่อหรือแตกบิ่นจะมีผลทำให้เกิดเศษโลหะในปริมาณมาก ทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าวได้มาก หรือคุณสมบัติของเหล็กที่ใช้ทำแม่พิมพ์ก็มีผลต่อการสึกหรอของคมตัดของแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำให้เกิดเศษโลหะผงเกิดขึ้นมาก

- สาเหตุจากคนงาน ถ้าคนงานใช้งานแม่พิมพ์อย่างไม่ถูกต้อง ก็จะมีผลทำให้เกิดการสึกหรอของแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำให้เกิดเศษโลหะในปริมาณมาก ซึ่งจะทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าวได้เช่นกัน

จากการเข้าศึกษาในโรงงานตัวอย่าง พบว่า สาเหตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผลเศษโลหะฝังอัดติดผิวชิ้นงานได้ทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบัน พบว่า คนงานตัดครั้งแรกเป็นคนงานที่มีความเชี่ยวชาญ และสภาพผิวของวัตถุดิบก็เรียบและสะอาด เพราะ บรรจุหีบห่อมาอย่างดี และสภาพของแม่พิมพ์ก็ได้รับการออกแบบที่ดี แต่เนื่องจากจำนวนแม่พิมพ์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้สภาพการสึกหรอของแม่พิมพ์เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ในสภาพ

การณ์ปัจจุบัน ดังนั้น แนวทางในการแก้ไขเพื่อลดจำนวนแผลเศษโลหะฝังติดผิวชิ้นงานที่ทำได้ ก็คือ

1. การเพิ่มขนาดของกำลังลมที่ใช้เป่าทำความสะอาดแม่พิมพ์ให้มากขึ้นจากเดิม 3 บาร์ เป็น 5 บาร์

2. กำหนดตำแหน่งของท่อลมให้อยู่ตรงตำแหน่งค่อนไปทางด้ามของช้อน เนื่องจากสถิติของข้อมูลที่เก็บได้ ส่วนใหญ่แผลจะเกิดในบริเวณด้ามเนื่องมาจากรูปร่างของช้อนในบริเวณด้ามมีรูปร่างส่วนเว้าส่วนโค้งมากกว่าอีกทั้งมีพื้นที่หน้าตัดมากกว่าและพื้นที่หน้าตัดยังอยู่ใกล้กันมากกว่า ทำให้โอกาสที่เศษโลหะจะติดที่ผิวของแม่พิมพ์ตัวบนค่อนข้างสูงกว่าเมื่อเทียบกับในส่วนของใบช้อน

2. แผลตกกระแทก จากรูปที่ 6.3 แผนผังก้างปลาของภาระเกิดแผลตกกระแทก แสดงให้เห็นว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนี้มีหลายสาเหตุ

- สาเหตุจากชิ้นงาน ขนาด และน้ำหนักของชิ้นงาน ได้แก่ ช้อน, ส้อม หรือมีด มีผลโดยตรงต่อแรงกระแทก ซึ่งจะทำให้เกิดแผลตกกระแทกนี้ได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน หรือคุณสมบัติวัตถุดิบของชิ้นงาน ได้แก่ ความแข็ง และความเหนียว ล้วนแล้วมีผลต่อแผลตกกระแทกทั้งสิ้น

- สาเหตุจากคนงาน ส่วนใหญ่คนงานจะขาดสามัญสำนึกในคุณภาพของชิ้นงาน จึงทำให้ละเลยต่อการปฏิบัติตามวิธีการที่ถูกต้อง หรือขาดการตรวจสอบสภาพผิวของชิ้นงาน หรือขาดการตรวจสอบคมตัดของแม่พิมพ์ ซึ่งการกระทำดังกล่าวเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดแผลตกกระแทกบนชิ้นงานได้

- สาเหตุจากวิธีลำเลียงชิ้นงาน การลำเลียงชิ้นงานซึ่งขาดระบบลดแรงกระแทก เช่น ไม่มีสายพาน, ไม่มีการเก็บเรียงชิ้นงาน เป็นสาเหตุใหญ่อันหนึ่งที่ทำให้เกิดแผลตกกระแทก หรือการสัมผัสของ

ชิ้นงานโดยตรง หรือระยะห่างระหว่างแม่พิมพ์ และกล่องรองรับชิ้นงานสูง จะทำให้แรงกระแทกมีค่ามาก ซึ่งจะทำให้เกิดแผลตกกระแทกบนผิวของชิ้นงานในปริมาณมาก

- สาเหตุจากแม่พิมพ์ การออกแบบคมตัดของแม่พิมพ์ เช่น มุมตัด หรือความโค้งมนของคมตัด หรือความทื่อ, การบิ่นกระเทาะของคมตัดของแม่พิมพ์ จะมีผลต่อรอยตัดของชิ้นงาน ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผลตกกระแทกบนผิวของชิ้นงานได้

จากการเข้าศึกษาในโรงงานตัวอย่าง พบว่า สาเหตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผลตกกระแทก แต่ในปัจจุบัน พบว่า คนงานตัดครั้งแรกมีความเชี่ยวชาญในการตัด แต่สาเหตุจากแม่พิมพ์ และขนาด และน้ำหนักของชิ้นงาน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผลตกกระแทก ซึ่งเราสามารถหลีกเลี่ยงได้ โดยมีแนวทางในการปรับปรุง ดังนี้

1. ให้คนงาน 1 คน มายืนเก็บและเรียงชิ้นงานลงในกล่อง

2. ลดการสัมผัสของชิ้นงานโดยตรงจากแนวดิ่ง มาเป็นแนวลาดแทน โดยใช้พื้นเอียง เช่น กระดาษแข็ง หรือแผ่นเหล็ก ในการลดแรงกระแทกระหว่างชิ้นงาน

3. ทำการควบคุมคุณภาพของรอยตัดของชิ้นงาน ควรจะทำการซ่อมแซมแม่นิมพ์หรือไม่

3. รอยขีดข่วน จากรูปที่ 6.4 เป็นแผนผังก้างปลาของการเกิดรอยขีดข่วน ซึ่งแสดงให้เห็นสาเหตุต่างๆ ดังนี้

- สาเหตุจาก วัตถุดิบ และชิ้นส่วนอาจจะมีรอยขีดข่วนอยู่แล้วเนื่องมาจากการขนส่ง

- สาเหตุจาก เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ รวมถึงแม่พิมพ์ อาจจะมีสภาพผิวที่สกปรก เช่น มีคราบน้ำมัน หรือมีเศษผงโลหะ หรือเกิดการสึกหรอของเครื่องจักรอุปกรณ์และแม่พิมพ์ดังกล่าว ก็อาจจะเป็น

สาเหตุที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนผิวของชิ้นงานได้

- สาเหตุจากคนงาน ความเหนื่อย, ความเมื่อยล้า และความไม่ระมัดระวังของคนงาน เป็นเหตุอันหนึ่งที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงานได้

- สาเหตุจากวิธีการทำงาน ซึ่งได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบระหว่างการตัด เช่น การลาก, การดึงของชิ้นงาน เป็นสาเหตุใหญ่อันหนึ่งที่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนได้

จากการเข้าศึกษาในโรงงานตัวอย่าง พบว่า สาเหตุดังกล่าวมีผลต่อการเกิดรอยขีดข่วนบนผิวของชิ้นงานได้ แต่ในสภาพการณ์ปัจจุบัน จากการศึกษากระบวนการผลิตของการตัดครั้งแรก พบว่า รอยขีดข่วนส่วนมากเกิดมาจากการลาก, การดึงของแผ่นชิ้นงานในระหว่างการตัดครั้งแรก ซึ่งเรามีแนวทางที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตของขั้นตอนการตัดครั้งแรก เพื่อลดรอยขีดข่วนบนผิวของชิ้นงานลง ดังนี้

1. ลดการสัมผัสระหว่างคมตัดของชิ้นงาน โดยใช้กระดาษแข็งซ้อนระหว่างแผ่นของชิ้นงาน

2. ลดการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน โดยเสนอแบบของแม่พิมพ์ที่มีสามารถทำการตัดได้ครั้งละ 2 ชิ้น หรือจะเป็นการตัดครั้งละ 1 ชิ้นก็ได้ แต่แม่พิมพ์จะต้องถูกออกแบบให้มีตัวกำหนดระยะการตัด 2 ตำแหน่ง เพื่อสามารถทำการตัดเที่ยวที่ 1 และเที่ยวที่ 2 ได้ โดยไม่ต้องวางกองแผ่นชิ้นงานที่ตัดเที่ยวที่ 1 แล้ว

2) <u>ขั้นตอนการรีดใบซ้อนหรือใบส้อม</u>

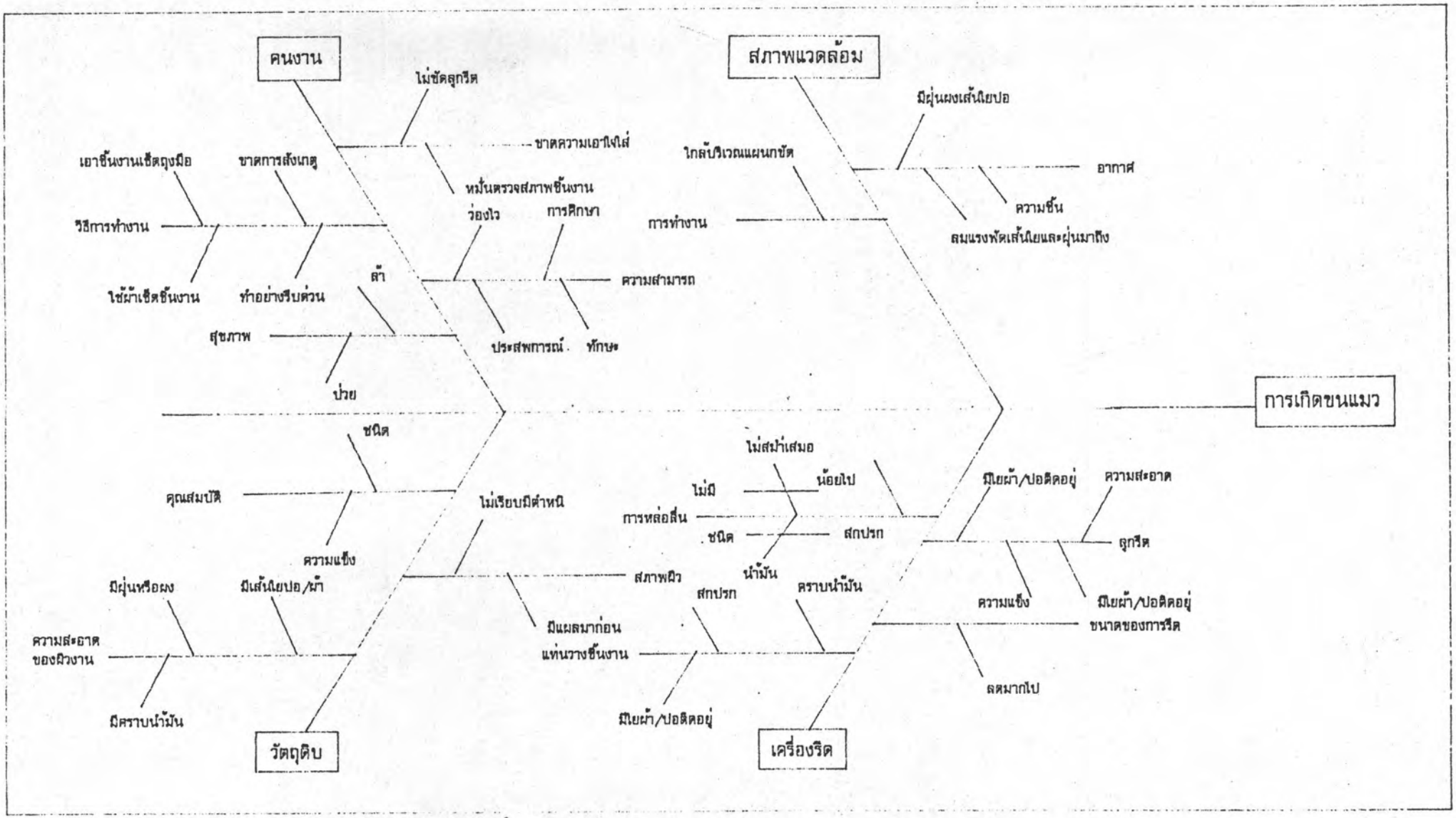
ก. การรวบรวมข้อมูลจากแผ่นบันทึกข้อมูล จากตารางที่ 5.4, 5.5, 5.6 และ 5.7 เรานำมาสรุปเป็นตารางข้อมูลในตารางที่ 6.3 สำหรับเครื่องรีด เบอร์ 1 และตารางที่ 6.4 สำหรับเครื่องรีด เบอร์ 2 เพื่อที่จะนำค่าข้อมูลจากแผ่นเก็บบันทึกข้อมูล มาสร้างแผนผังพาเรโตของข้อ

ตารางที่ 6.3 สรุปความถี่ของข้อบกพร่องชนิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการรีดของเครื่องรีด เบอร์ 1 (ก่อนการปรับปรุง)

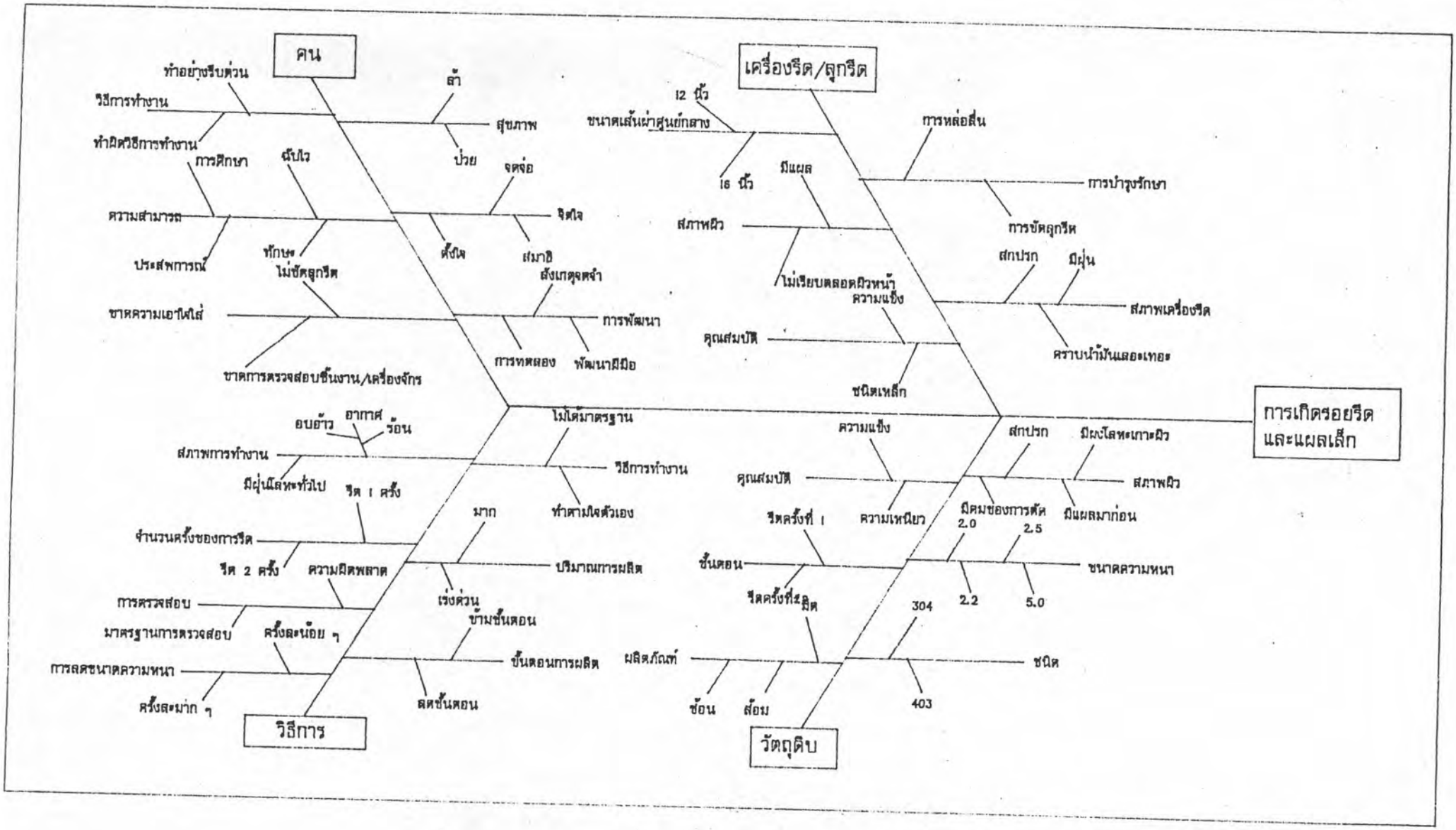
รายการข้อบกพร่อง	จำนวนครั้ง	เปอร์เซนต์	% สะสม
ขนแมว	443	41.55	41.55
แผลเล็ก	341	32.00	73.55
รอยรีด	280	26.27	99.82
รีดเบี้ยว	2	0.002	99.822
เข้าคอ	0	0	0

ตารางที่ 6.4 สรุปความถี่ของข้อบกพร่องชนิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการรีดของเครื่องรีด เบอร์ 2 (ก่อนการปรับปรุง)

รายการข้อบกพร่อง	จำนวนครั้ง	เปอร์เซนต์	% สะสม
ขนแมว	421	38.1	38.1
แผลเล็ก	413	37.38	75.48
รอยรีด	264	23.89	99.37
รีดเบี้ยว	2	0.002	99.372
เข้าคอ	5	0.0045	99.376



รูปที่ 6.7 แผนผังเหตุและผลของการเกิดขนแมว



รูปที่ 6.8 แผนผังเหตุและผลของการเกิดรอยรีด

บกพร่องต่างๆ ของเครื่องรีด เบอร์ 1 และ เบอร์ 2 ดังในรูปที่ 6.5 และ6.6

จากตารางที่ 6.3 และ 6.4 และแผนผังพาริโต รูปที่ 6.5 และ6.6 ของเครื่องรีด เบอร์ 1 และ เบอร์ 2 แสดงให้เห็นว่า ข้อบกพร่อง 3 ชนิดที่มีเปอร์เซนต์การเกิดสูงมาก ได้แก่ ขนแมว, แผลเล็ก และ รอยรีด ซึ่งไม่ว่าจะเป็นเครื่องรีด เบอร์ 1 หรือ เบอร์ 2 ก็ตามค่าเปอร์เซนต์ สะสมของทั้งสามชนิดดังกล่าวมีค่าสูงถึง 99 %

ข. การค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่อง จากรูปที่ 6.7 และรูปที่ 6.8 เป็นแผนผังก้างปลาของการเกิดขนแมว และแผนผังก้างปลาของการเกิดแผลเล็กและรอยรีด ตามลำดับ ซึ่งจากแผนผังก้างปลาดังกล่าวทำให้สามารถวิเคราะห์และค้นพบสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าวได้ ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

1) แผลเล็ก เกิดเนื่องจากมีผงโลหะเกาะที่ผิวของชิ้นงาน และลูกรีดรีดอัดผงดังกล่าวฝังลึกลงไปในผิวของชิ้นงาน

2) รอยรีด เกิดจากผิวของลูกรีดมีความสกปรกและมีแผลเกิดการสะสมของเศษผงติดที่ผิวของลูกรีด

3) ขนแมว เกิดจากเส้นใยลูกปอ หรือเส้นใยผ้าติดอยู่ที่ผิวของชิ้นงาน ซึ่งเมื่อชิ้นงานดังกล่าวถูกรีดขนแมวดังกล่าวก็จะฝังเข้าไปในผิวชิ้นทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าวขึ้น

<u>แนวทางปรับปรุงกระบวนการรีด</u>

จากการวิเคราะห์สาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาทั้งสามดังกล่าว พอจะสรุปเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังนี้

1. สำหรับแผลรอยรีดนั้น มีสาเหตุที่สำคัญมาจากชิ้นงานที่นำมาทำการรีดซึ่งได้ทำการทดลองนำชิ้นงานปกติมาทำการรีดด้วยเครื่องรีดเบอร์ 2 หลังจากได้ขัดลูกรีดแล้ว ปรากฏว่า เมื่อได้ทำการรีดชิ้นงานไปได้แค่ 10 ชิ้น ก็เริ่มปรากฏรอยรีดบางๆ ขึ้นบริเวณผิวของชิ้นงานที่ทำการรีด และเมื่อนำชิ้นงานก่อน

ที่จะทำการรีดปัดทรายลบคมให้เกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน และทำการรีดบนเครื่องรีด M2 เช่นเดิม ปรากฏว่า สามารถทำการรีดไปได้ประมาณ 400 ชิ้น จึงจะเริ่มมีรอยรีดบนผิวของชิ้นงาน ซึ่งจากการทำลองดังกล่าวเนื่องจาก โดยปกติคนงานรีดใบช้อนหรือส้อมได้ 500 ชิ้นต่อชั่วโมง ดังนั้น เราจึงใช้มาตรการหาคนงานมาขัดลูกรีด ทุกชั่วโมง โดยการขัดครั้งหนึ่งๆ จะใช้เวลา 5 นาที และชิ้นงานที่นำมารีดจะต้องปราศจากคมตัดทั้งสองด้าน

2. สำหรับกรณีแผลนั้น มีสาเหตุมาจากชิ้นงานล้างทำความสะอาดไม่เกลี้ยง หรือฝุ่นในบรรยากาศเกาะติดที่ผิวชิ้นงานก่อนรีด ซึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาอันนี้ เราได้เสนอให้มีการกั้นห้องภายในโรงงาน เนื่องจากภายในโรงงานตัวอย่างทุกแผนกได้แก่ แผนกช้อน, ส้อม และมีด และแผนกขัดอัตโนมัติและแผนกขัดมือได้ตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน และกอร์ปกับกำลังลมที่พัดผ่านเข้าโรงงานมีกำลังแรง จึงทำให้ฝุ่นต่างๆ ปลิวว่อนภายในโรงงาน ทำให้เกิดข้อบกพร่องเนื่องจากชิ้นงานสกปรกได้มากชิ้น และเราได้ใช้มาตรการให้คนงานตรวจสอบงานที่จะนำเข้ารีดว่าสะอาดหรือไม่ ถ้าไม่สะอาดให้นำส่งคืนแผนกทำความสะอาดเพื่อให้ทำการล้างใหม่

3. สำหรับกรณีขนแมวนั้น มีสาเหตุมาจากเส้นใยของถุงมือหรือเศษผ้าที่คนงานเอาไว้คอยเช็ดชิ้นงานที่มีคราบน้ำมันเนื่องจากรีดครั้งที่ 1 มาแล้ว ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้เกิดแผลขนแมวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนสาเหตุจากขนของลูกปอนั้นเป็นส่วนน้อย ซึ่งปัญหาอันนี้ เราก็ได้เสนอแนวทางแก้ไข

- ให้นำชิ้นงานที่จะรีดครั้งที่ 2 ไปทำล้างทำความสะอาดก่อนที่จะทำการรีดครั้งที่ 2
- ในระหว่างรีดชิ้นงานห้ามมิให้คนงานนำชิ้นงานเช็ดที่ถุงมือเป็นอันขาด
- ให้ใช้ผ้าที่มีเส้นใยหลุดออกมาน้อยในการเช็ดผิวของชิ้นงานในกรณีที่ชิ้นงานมีผิวสกปรก

6.4 การปรับปรุงคุณภาพ

ก. ขั้นตอนการตัดครั้งแรกก่อนการปรับปรุง

กระบวนการผลิตของการตัดครั้งแรก ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. คนงานติดตั้งแม่พิมพ์บนเครื่องจักร
2. คนงานป้อนแผ่น stainless steel เข้าสู่แม่พิมพ์ โดยไถลแผ่น stainless steel ไปตามตัวประคองแผ่น เพื่อทำการตัดรอบแรก
3. เมื่อตัดรอบแรกเสร็จ คนงานจะนำแผ่นที่ตัดรอบแรกแล้ววางกองกันเป็นชั้นๆ ที่พื้น
4. เมื่อทำการตัดรอบแรกได้ปริมาณพอประมาณแล้ว คนงานจะนำแผ่นที่ทำการตัดรอบแรกแล้ว ไปทำการตัดเศษที่ปลายทิ้งทุกแผ่น เพื่อที่จะสามารถนำแผ่นดังกล่าวมาทำการตัดรอบที่สองได้
5. คนงานจะดึงหรือลากแผ่นที่ตัดรอบแรกและตัดเศษออกแล้วมาทำการตัดรอบที่สอง
6. ในขณะที่ตัดชิ้นงานนั้น ชิ้นงานที่ตัดได้จะหล่นลงไปในกล่องรองรับชิ้นงาน ซึ่งจะไม่มีการเรียงกันอย่างมีระเบียบ

ข. ก่อนปรับปรุงกระบวนการรีด

กระบวนการรีดใบซ้อนหรือส้อมก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิตนั้นประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. คนงานขัดลูกรีดด้วยกระดาษทรายวันละ 2 ครั้ง คือ 8.00 น. และ 13.00 น.
2. คนงานมักจะนำชิ้นงานเช็ดที่ถุงมือก่อนจะทำการรีดอยู่เสมอ
3. ชิ้นงานที่ได้รับก่อนการรีดมักจะมีฝุ่นเนื่องมาจากการล้างทำความ

สะอาดไม่เกลี้ยง หรือในกรณีที่ทำการรีดครั้งที่ 2 คนงานจะนำชิ้นงานรีดครั้งที่ 1 มาแล้วที่มีสภาพผิวสกปรกมาก

สำหรับการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนทั้งสอง อันได้แก่ การตัดครั้งแรก และการรีดใบช้อนหรือส้อม เราจะทำการปรับปรุงดังนี้

ค. กระบวนการผลิตที่ปรับปรุงใหม่ ของขั้นตอนการตัดครั้งแรกคือ

1. การเพิ่มคนงานสำหรับจัดเรียงชิ้นงานให้เป็นระเบียบเพื่อลดลงข้อมูล

2. การเพิ่มกำลังลมในการตัดครั้งแรกจากเดิม 3 บาร์ เป็น 5 บาร์ รวมทั้งทิศทางการกระจายของลมให้ถูกต้อง

3. การลดการเคลื่อนย้ายของแผ่นให้น้อยที่สุดที่จะทำได้ ไม่ว่าจะเป็นการใช้กระดาษมาปกปิดหรือการใช้แม่พิมพ์ที่ได้ทำการออกแบบใหม่

ง. กระบวนการผลิตที่ปรับปรุงใหม่ ของขั้นตอนการรีดใบช้อน ซึ่งจะใช้แนวทางการปรับปรุงตามที่ได้เสนอไว้

6.5 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงคุณภาพ

จากทั้งขั้นตอนการตัดครั้งแรกและการรีดใบช้อนหรือส้อม เราจะทำการเก็บข้อมูลขนาดตัวอย่างเที่ยวละ 30 ชิ้น จำนวน 20 เที่ยว เพื่อนำมาสร้างแผนภูมิควบคุม p และ u เพื่อดูว่า อัตราบกพร่องต่อชิ้นงานมีค่าลดลงหรือไม่ ภายหลังที่ได้มีการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการผลิต โดยในที่นี้เราจะพิจารณาออกตามขั้นตอนการผลิตดังนี้

ตารางที่ 6.5 สรุปข้อบกพร่องที่ตรวจพบในขั้นตอนการตัดครั้งแรกของชิ้นหวาน (ภายหลังการปรับปรุง)

กลุ่มที่	ขนาดตัวอย่าง	major defect	รวม	minor defect				รวม
		ตัดใบแหว่ง		แผลเศษโลหะ	แผลตกกระแทก	แผลรอยขีดข่วน	แผลเศษครีบ	
1	30	0	0	5	8	2	0	15
2	30	0	0	7	6	3	0	16
3	30	2	2	8	9	5	0	22
4	30	0	0	4	12	3	0	19
5	30	1	1	10	10	4	0	24
6	30	1	1	6	5	2	0	13
7	30	0	0	9	7	5	0	21
8	30	1	1	7	9	6	0	22
9	30	0	0	12	14	4	0	30
10	30	2	2	10	12	3	0	25

ตารางที่ 6.5 สรุปข้อบกพร่องที่ตรวจพบในขั้นตอนการตัดครั้งแรกของฮ้อนหวาน (ภายหลังการปรับปรุง) (ต่อ)

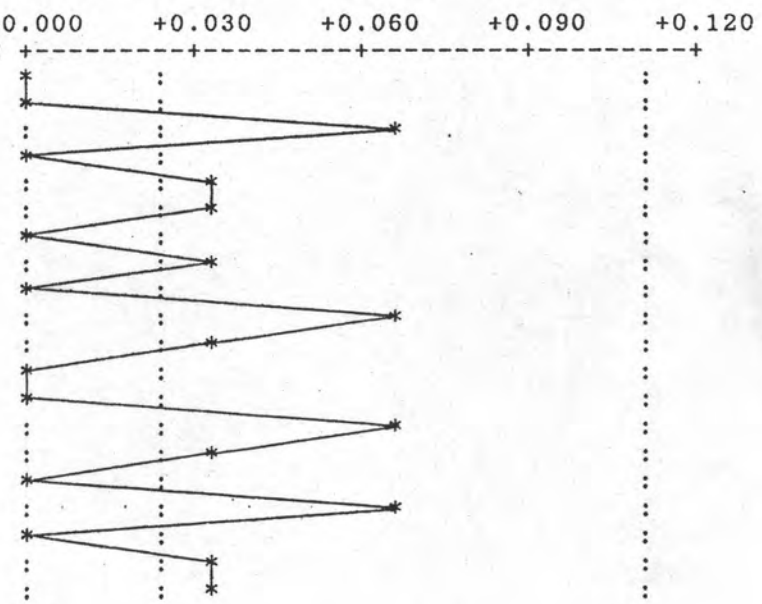
กลุ่มที่	ขนาดตัวอย่าง	major defect	รวม	minor defect				รวม
		ตัดใบแหว่ง		แผลเศษโลหะ	แผลตกกระแทก	แผลรอยขีดข่วน	แผลเศษครีบ	
11	30	1	1	8	6	5	0	19
12	30	0	0	14	10	2	0	26
13	30	0	0	9	10	2	0	21
14	30	2	2	10	8	3	0	21
15	30	1	1	7	12	6	30	55
16	30	0	0	5	5	4	0	14
17	30	2	2	12	8	4	0	24
18	30	0	0	6	14	3	0	23
19	30	1	1	8	12	2	0	22
20	30	1	1	7	8	4	0	19
			15					451

P - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: BLANK SHEARING
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	0.000	
2	0.000	
3	2.000	
4	0.000	
5	1.000	
6	1.000	
7	0.000	
8	1.000	
9	0.000	
10	2.000	
11	1.000	
12	0.000	
13	0.000	
14	2.000	
15	1.000	
16	0.000	
17	2.000	
18	0.000	
19	1.000	
20	1.000	

R E V I S E D P - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : BLANK SHEARING
UPPER CONTROL LIMIT = .1105132
CENTRAL VALUE = .025
LOWER CONTROL LIMIT = 0
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN	ASSIGNABLE CAUSE
1	0.000	
2	0.000	
3	0.067	
4	0.000	
5	0.033	
6	0.033	
7	0.000	
8	0.033	
9	0.000	
10	0.067	
11	0.033	
12	0.000	
13	0.000	
14	0.067	
15	0.033	
16	0.000	
17	0.067	
18	0.000	
19	0.033	
20	0.033	



รูปที่ 6.9 แผนภูมิควบคุม ของขั้นตอนการตัดครั้งแรก

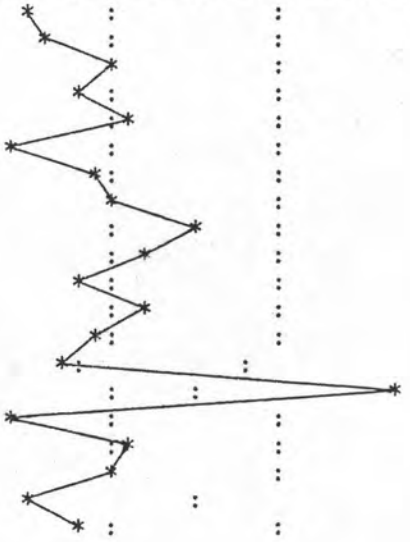
(หลังปรับปรุง)

U - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: BLANK SHEARING
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	15.000	
2	16.000	
3	22.000	
4	19.000	
5	24.000	
6	13.000	
7	21.000	
8	22.000	
9	30.000	
10	25.000	
11	19.000	
12	26.000	
13	21.000	
14	21.000	
15	55.000	
16	14.000	
17	24.000	
18	23.000	
19	22.000	
20	19.000	

T R I A L U - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : BLANK SHEARING
UPPER CONTROL LIMIT = 1.226535
CENTRAL VALUE = .7516667
LOWER CONTROL LIMIT = .2767983
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN ASSIGNABLE CAUSE	+0.000 +0.500 +1.000 +1.500 +2.000
1	0.500	
2	0.533	
3	0.733	
4	0.633	
5	0.800	
6	0.433	
7	0.700	
8	0.733	
9	1.000	
10	0.833	
11	0.633	
12	0.867	
13	0.700	
14	0.700	
15	1.833	
16	0.467	
17	0.800	
18	0.767	
19	0.733	
20	0.633	



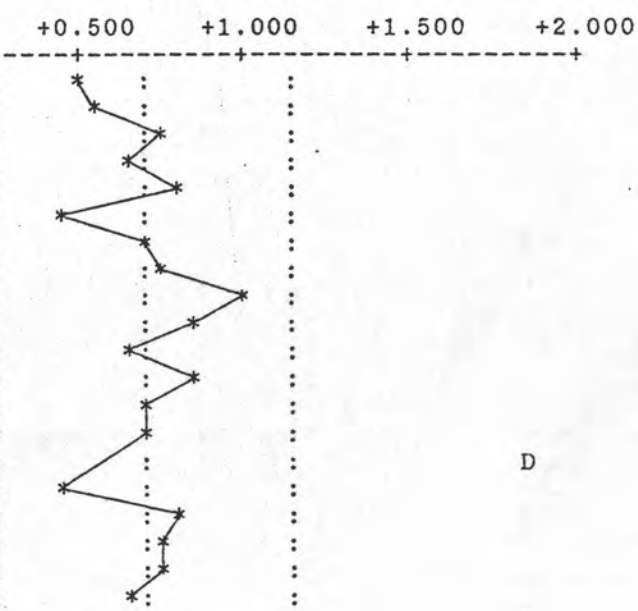
รูปที่ 6.10 แผนภูมิควบคุม u ของขั้นตอนการตัดครั้งแรก (หลังปรับปรุง)

U - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: BLANK SHEARING
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	15.000	
2	16.000	
3	22.000	
4	19.000	
5	24.000	
6	13.000	
7	21.000	
8	22.000	
9	30.000	
10	25.000	
11	19.000	
12	26.000	
13	21.000	
14	21.000	
15	55.000	DIES CRACKING
16	14.000	
17	24.000	
18	23.000	
19	22.000	
20	19.000	

R E V I S E D U - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : BLANK SHEARING
UPPER CONTROL LIMIT = 1.151268
CENTRAL VALUE = .6947368
LOWER CONTROL LIMIT = .2382053
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN	ASSIGNABLE CAUSE
1	0.500	
2	0.533	
3	0.733	
4	0.633	
5	0.800	
6	0.433	
7	0.700	
8	0.733	
9	1.000	
10	0.833	
11	0.633	
12	0.867	
13	0.700	
14	0.700	
15	1.833	DIES CRACKING
16	0.467	
17	0.800	
18	0.767	
19	0.733	
20	0.633	



รูปที่ 6.11 แผนภูมิควบคุม U ของการตัดครั้งแรก (หลังปรับปรุง)

ตารางที่ 6.6 สรุป Major defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 1 (หลังการปรับปรุง)

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	รีดเบี้ยว	รีดเข้าคอ	รวม
1	30	0	0	0
2	30	0	0	0
3	30	0	0	0
4	30	0	0	0
5	30	1	0	1
6	30	0	0	0
7	30	0	0	0
8	30	0	0	0
9	30	0	0	0
10	30	0	0	0

ตารางที่ 6.2 สรุป Major defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 1 (หลังการปรับปรุง) ต่อ

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	รีดเบี้ยว	รีดเข้าคอ	รวม
11	30	0	0	0
12	30	0	0	0
13	30	0	0	0
14	30	0	0	0
15	30	0	0	0
16	30	0	0	0
17	30	0	0	0
18	30	0	0	0
19	30	0	0	0
20	30	0	0	0
				1

ตารางที่ 6.3 สรุป Minor defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 1 (หลังการปรับปรุง)

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	แผลเล็ก	รอยรีด	ขนแมว	รวม
1	30	5	8	2	15
2	30	6	6	3	15
3	30	6	6	3	15
4	30	4	5	5	14
5	30	4	8	3	15
6	30	6	7	4	17
7	30	8	7	2	17
8	30	7	5	2	14
9	30	6	8	3	17
10	30	8	6	3	17

ตารางที่ 6.3 สรุป Minor defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 1 (หลังการปรับปรุง) ต่อ

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	แผลเล็ก	รอยรีด	ขนแมว	รวม
11	30	5	7	2	14
12	30	5	9	2	16
13	30	4	5	3	12
14	30	6	8	4	18
15	30	8	8	5	21
16	30	4	6	2	12
17	30	8	6	3	17
18	30	6	8	3	17
19	30	7	5	2	14
20	30	8	7	4	19
					316

ตารางที่ 6.4 สรุป Major defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 2 (หลังการปรับปรุง)

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	รีดเบี้ยว	รีดเข้าคอ	รวม
1	30	0	0	0
2	30	0	0	0
3	30	0	0	0
4	30	1	0	1
5	30	0	0	0
6	30	0	0	0
7	30	0	0	0
8	30	0	1	1
9	30	0	0	0
10	30	0	0	0

ตารางที่ 6.4 สรุป Major defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 2 (หลังการปรับปรุง) ต่อ

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	รีดเบี้ยว	รีดเข้าคอ	รวม
11	30	0	0	0
12	30	0	0	0
13	30	2	0	2
14	30	0	0	0
15	30	0	0	0
16	30	0	1	1
17	30	0	0	0
18	30	0	0	0
19	30	0	0	0
20	30	0	0	0
				5

ตารางที่ 6.5 สรุป Minor defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 2 (หลังการปรับปรุง)

เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	แผลเล็ก	รอยรีด	ขนแมว	รวม
1	30	6	5	3	14
2	30	8	6	3	17
3	30	8	6	4	18
4	30	5	8	5	18
5	30	6	6	4	16
6	30	6	6	5	17
7	30	8	8	4	20
8	30	6	5	3	14
9	30	6	6	5	17
10	30	5	6	6	17

ตารางที่ 6.5 สรุป Minor defects ที่ตรวจพบของเครื่องรีด No. 2 (หลังการปรับปรุง) ต่อ

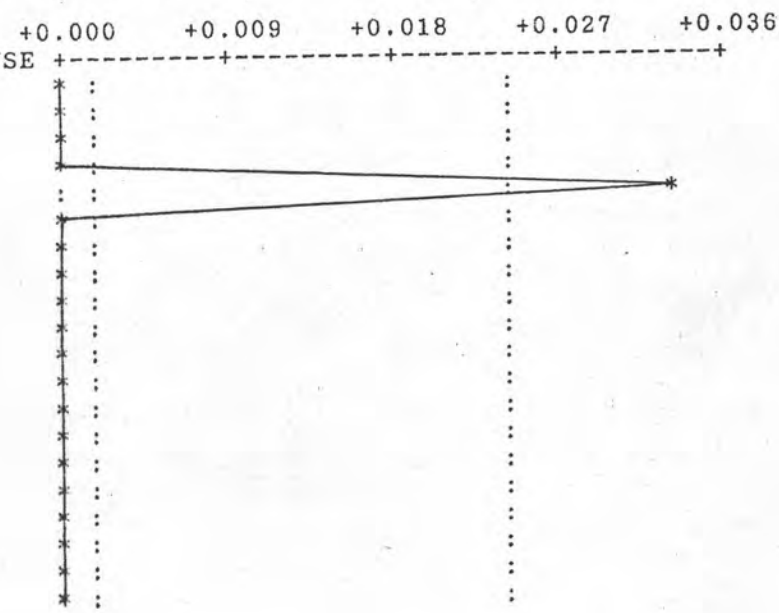
เที่ยวที่	ขนาดตัวอย่าง	แผลเล็ก	รอยรีด	ขนแมว	รวม
11	30	5	6	3	14
12	30	8	8	4	20
13	30	7	5	4	16
14	30	6	6	5	17
15	30	8	8	3	19
16	30	7	6	4	17
17	30	6	5	4	15
18	30	6	6	5	17
19	30	7	6	4	17
20	30	8	7	6	21
					341

P - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: ROLLING OF MACHINE NO.1 (IMPROVED)
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	0.000	
2	0.000	
3	0.000	
4	0.000	
5	1.000	
6	0.000	
7	0.000	
8	0.000	
9	0.000	
10	0.000	
11	0.000	
12	0.000	
13	0.000	
14	0.000	
15	0.000	
16	0.000	
17	0.000	
18	0.000	
19	0.000	
20	0.000	

T R I A L P - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : ROLLING OF MACHINE NO.1 (IMPROVED)
UPPER CONTROL LIMIT = .0240087
CENTRAL VALUE = 1.666667E-03
LOWER CONTROL LIMIT = 0
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN	ASSIGNABLE CAUSE
1	0.000	
2	0.000	
3	0.000	
4	0.000	
5	0.033	
6	0.000	
7	0.000	
8	0.000	
9	0.000	
10	0.000	
11	0.000	
12	0.000	
13	0.000	
14	0.000	
15	0.000	
16	0.000	
17	0.000	
18	0.000	
19	0.000	
20	0.000	



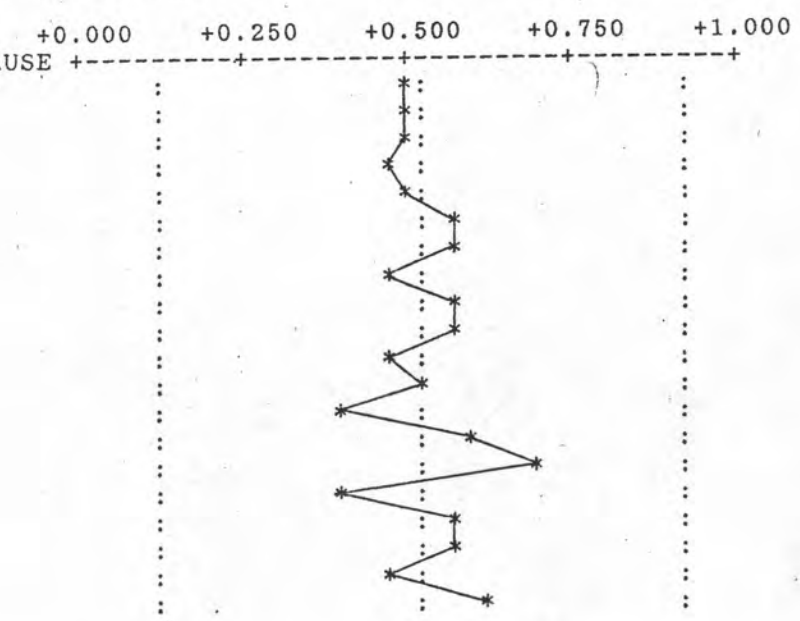
รูปที่ 6.12 แผนภูมิควบคุม P ของขั้นตอนการรีด เครื่องเบอร์ 1 (หลังปรับปรุง)

U - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: ROLLING OF MACHINE NO.1 (IMPROVED)
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	15.000	
2	15.000	
3	15.000	
4	14.000	
5	15.000	
6	17.000	
7	17.000	
8	14.000	
9	17.000	
10	17.000	
11	14.000	
12	16.000	
13	12.000	
14	18.000	
15	21.000	
16	12.000	
17	17.000	
18	17.000	
19	14.000	
20	19.000	

R E V I S E D U - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : ROLLING OF MACHINE NO.1 (IMPROVED)
UPPER CONTROL LIMIT = .9241588
CENTRAL VALUE = .5266666
LOWER CONTROL LIMIT = .1291745
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN	ASSIGNABLE CAUSE
1	0.500	
2	0.500	
3	0.500	
4	0.467	
5	0.500	
6	0.567	
7	0.567	
8	0.467	
9	0.567	
10	0.567	
11	0.467	
12	0.533	
13	0.400	
14	0.600	
15	0.700	
16	0.400	
17	0.567	
18	0.567	
19	0.467	
20	0.633	



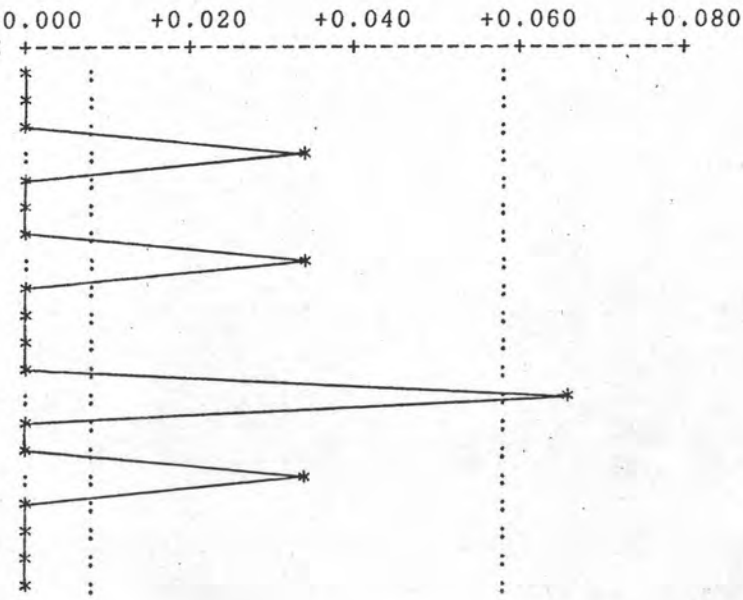
รูปที่ 6.13 แผนควบคุม U ของขั้นตอนการรีด เครื่องเบอร์ 1 (หลังปรับปรุง)

P - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: ROLLING OF MACHINE NO.2
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	0.000	
2	0.000	
3	0.000	
4	1.000	
5	0.000	
6	0.000	
7	0.000	
8	1.000	
9	0.000	
10	0.000	
11	0.000	
12	0.000	
13	2.000	
14	0.000	
15	0.000	
16	1.000	
17	0.000	
18	0.000	
19	0.000	
20	0.000	

T R I A L P - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : ROLLING OF MACHINE NO.2
UPPER CONTROL LIMIT = 5.812457E-02
CENTRAL VALUE = 8.333334E-03
LOWER CONTROL LIMIT = 0
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN	ASSIGNABLE CAUSE
1	0.000	
2	0.000	
3	0.000	
4	0.033	
5	0.000	
6	0.000	
7	0.000	
8	0.033	
9	0.000	
10	0.000	
11	0.000	
12	0.000	
13	0.067	
14	0.000	
15	0.000	
16	0.033	
17	0.000	
18	0.000	
19	0.000	
20	0.000	



รูปที่ 6.14 แผนภูมิควบคุม P ของขั้นตอนการรีด เครื่องเบอร์ 2 (หลังปรับปรุง)

รูปที่ 6.15 แผนภูมิควบคุม U ของเครื่องรีด เบอร์ 2 (หลังปรับปรุง)

222

U - C O N T R O L C H A R T TABLE OF OBSERVED VALUES
INSPECTION STATION: ROLLING OF MACHINE NO.2 (IMPROVED)
Number of Observed Groups or Units = 20
Number of observations per group 30

Group	Observed Value	A S S I G N A B L E C A U S E
1	14.000	
2	17.000	
3	18.000	
4	18.000	
5	16.000	
6	17.000	
7	20.000	
8	14.000	
9	17.000	
10	17.000	
11	14.000	
12	20.000	
13	16.000	
14	17.000	
15	19.000	
16	17.000	
17	15.000	
18	17.000	
19	17.000	
20	21.000	

R E V I S E D U - C O N T R O L C H A R T
INSPECTION STATION : ROLLING OF MACHINE NO.2 (IMPROVED)
UPPER CONTROL LIMIT = .9812498
CENTRAL VALUE = .5683333
LOWER CONTROL LIMIT = .1554168
Size of an Observed Group = 30
Number of Observed Groups or Units = 20

GROUP	MEAN	ASSIGNABLE CAUSE	+0.000	+0.300	+0.600	+0.900	+1.200
1	0.467		:	:	*	:	:
2	0.567		:	:	*	:	:
3	0.600		:	:	*	:	:
4	0.600		:	:	*	:	:
5	0.533		:	:	*	:	:
6	0.567		:	:	*	:	:
7	0.667		:	:	*	:	:
8	0.467		:	:	*	:	:
9	0.567		:	:	*	:	:
10	0.567		:	:	*	:	:
11	0.467		:	:	*	:	:
12	0.667		:	:	*	:	:
13	0.533		:	:	*	:	:
14	0.567		:	:	*	:	:
15	0.633		:	:	*	:	:
16	0.567		:	:	*	:	:
17	0.500		:	:	*	:	:
18	0.567		:	:	*	:	:
19	0.567		:	:	*	:	:
20	0.700		:	:	*	:	:

ก. ขั้นตอนการตัดครั้งแรก

จากข้อมูลที่เก็บได้ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตการตัดครั้งแรก เราได้นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 6.5 ซึ่งจะนำไปใช้ในการสร้างแผนภูมิควบคุม p และ u ดังในรูปที่ 6.9, 6.10 และ 6.11 ซึ่งจากแผนภูมิควบคุม p ของกระบวนการหลังปรับปรุงมีค่าอัตราบกพร่องโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.025 เมื่อเทียบกับค่า p ของแผนภูมิควบคุม p ก่อนปรับปรุงซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.018 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหลังปรับปรุงนั้นไม่ใช่สิ่งที่ผิดปกติ เพราะว่า การปรับปรุงกระบวนการผลิตของการตัดครั้งแรกนี้ เราได้มุ่งเน้นไปในการลด Minor defects มากกว่า ซึ่งจากแผนภูมิควบคุม u รูปที่ 6.10 และ 6.11 ซึ่งเป็นแผนภูมิควบคุมของการตัดครั้งแรกภายหลังการปรับปรุงมีค่า จำนวนข้อบกพร่องต่อชิ้นงานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.694 ตำแหน่งต่อชิ้น ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าจำนวนข้อบกพร่องต่อชิ้นงานของกระบวนการตัดครั้งแรกก่อนปรับปรุงซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.907 ตำแหน่งต่อชิ้น ซึ่งเท่ากับค่าจำนวนข้อบกพร่องต่อชิ้นงานโดยเฉลี่ยของการตัดครั้งแรกภายหลังการปรับปรุงลดลง 63.61 % ซึ่งแสดงว่า การปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ของการตัดครั้งแรกทำให้สามารถผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพสูงขึ้น

ข. ขั้นตอนการรีดใบช้อน

จากข้อมูลที่เก็บได้ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตการรีดใบช้อน เราได้นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 6.6, 6.7, 6.8 และ 6.9 ซึ่งจากข้อมูลจากตารางต่างๆ ดังกล่าว เราจะนำไปสร้างแผนภูมิควบคุม p และ u ดังในรูปที่ 6.12, 6.13, 6.14 และ 6.15 ซึ่งจากแผนภูมิควบคุม p ของขั้นตอนการรีด เครื่องรีด เบอร์ 1 มีค่า p เท่ากับ 0 แสดงว่า โดยเฉลี่ยแล้ว Major defects ในขั้นตอนการรีด เครื่องรีด เบอร์ 1 จะไม่เกิดขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว มันเป็นไปไม่ได้ การที่ค่า p มีค่าเท่ากับ 0 อาจเป็นเพราะขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบยังมีขนาดไม่เพียงพอ และค่า p ของการรีด เครื่องรีด เบอร์ 2 มีค่าเท่ากับ 0.0083 เมื่อเทียบกับค่า p ของการรีด เครื่องรีด เบอร์ 2 ก่อนปรับปรุง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.046 การที่

ค่า %p ของกระบวนการรีด เครื่องรีด เบอร์ 2 ภายหลังการปรับปรุงมีค่าลดลงอาจจะมีผลมาจากการควบคุมคุณภาพของกระบวนการ ซึ่งส่งผลให้คนงานมีความมัตระหนักในด้านคุณภาพเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้คุณภาพของชิ้นงานดีขึ้น จาก ค่า u ของแผนภูมิควบคุม u ของเครื่องรีด เบอร์ 1 และเบอร์ 2 มีค่าเท่ากับ 0.526 และ 0.568 ซึ่งเมื่อนำไปเทียบกับก่อนปรับปรุงซึ่งมีค่า u ของเครื่องรีด เบอร์ 1 และ เบอร์ 2 ซึ่งมีค่า u เท่ากับ 1.77 และ 1.83 เราจะเห็นได้ว่า ผลของการปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ทำให้ค่าจำนวนข้อบกพร่องต่อชิ้นงานมีค่าลดลง 70.28 % สำหรับเครื่องรีด เบอร์ 1 และลดลง 68.96 % สำหรับเครื่องรีด เบอร์ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงกระบวนการผลิตของขั้นตอนการรีดมีผลทำให้กระบวนการรีดสามารถผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพสูงขึ้นได้