บทที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูลและแนวทางการเพิ่มผลผลิต

ในบทที่ 4 ได้วิเคราะห์ให้เห็นถึงปัญหาของการผลิตที่ทำให้การดำเนินงานการผลิตของโรงงานตัวอย่างขาดประสิทธิภาพและไม่ประหยัด ซึ่งทำให้เกิดการสิ้นเปลืองในเรื่องของแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายไปในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ที่ไม่ควรจะสูญเสีย แทนที่จะถูกใช้ไปในการดำเนินงานที่ก่อให้เกิดผลิตผลขึ้นมา โดยเฉพาะลักษณะงานที่ทำในโรงงานตัวอย่างนี้เป็นงานที่ไม่ต้องอาศัยความชำนาญเฉพาะอย่าง คนงานสามารถทำงานสับเปลี่ยนกันได้เกือบจะทุกตำแหน่ง ดังนั้นในบทนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งนำเสนอวิธีการเพิ่มผลผลิตโดยมุ่งแก้ไขปัญหาของการผลิตดังกล่าว

แนวทางในการวิเคราะห์

ก. ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาวิเคราะห์ถึงขั้นตอนและวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตคลัตช์รถยนต์ของโรงงานตัวอย่าง พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตดังกล่าว สรุปได้ดังนี้

1. วิธีการทำงาน มีวิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม ทำให้มีการสูญเสียในเรื่องของเวลาและแรงงาน

2. แผนผังการผลิต โรงงานปัจจุบันมีการจัดผังการผลิตที่ไม่เหมาะสม ทำให้มีงานส่วนเกินเกิดขึ้น

3. การขนถ่ายวัสดุในขณะปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้การทำงานไม่สะดวก และรวดเร็ว ทำให้เสียเวลาและแรงงาน

ปัญหาเหล่านี้มีผลให้ได้รอบการผลิตที่มากกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดการใช้เวลาและแรงงานในการผลิตมากกว่าที่ควรจะใช้ ยังผลให้ต้นทุนในการผลิตสูงกว่าที่ควร

ข. การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ในการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้วางแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อทำการเพิ่มผลผลิตให้กับกระบวนการผลิตไว้ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อให้ทราบรอบการผลิตของผลิตภัณฑ์ ลดเวลาไร้ประสิทธิภาพจากวิธีการทำงาน โดยการปรับปรุงวิธีการทำงานที่เหมาะสม

2. การวางผังโรงงาน เพื่อให้การผลิตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง ลดเวลาในการขนย้าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต

3. การขนถ่ายวัสดุในขณะปฏิบัติงาน ใช้วิธีการขนถ่ายที่เหมาะสม เพื่อให้ได้งานที่สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น

แนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวจะช่วยทราบถึงรอบการผลิตของผลิตภัณฑ์ ช่วยให้ลดเวลาไร้ประสิทธิภาพรวมทั้งงานส่วนเกินจากกระบวนการทำงาน ลดเวลาที่ใช้ในการขนย้ายอันเนื่องมาจาก ตำแหน่งที่ทำการผลิต รวมทั้ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนย้ายที่ไม่เหมาะสม เหล่านี้จะช่วยให้ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น และช่วยให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ทำให้ต้นทุนการผลิตลดต่ำลง

การเพิ่มผลผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิต

ในที่นี้จะเสนอวิธีการเพิ่มผลผลิตสำหรับกระบวนการผลิตดังที่ได้กล่าวถึงไว้ ในบทก่อนหน้านี้ โดยพิจารณาที่กำลังการผลิตของกระบวนการ เพื่อมุ่งเข้าจุดที่ทำให้มีการสูญเสียเกิดขึ้นในแต่ละหน่วยการผลิต รวมทั้งเสนอวิธีการแก้ไขปรับปรุงในแต่ละจุด

ก) กำลังการผลิตของขั้นตอนการเตรียมเรซินผสม

จากการสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางผังการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวของโรงงานตัวอย่างเกี่ยวกับตำแหน่งของบริเวณที่ทำการผสมเรซินในปัจจุบัน ทราบว่า เหตุผลในการที่จัดให้บริเวณที่ทำการผสมเรซินอยู่ในตำแหน่งนี้ เนื่องจากต้องการความสะดวกในการจัดเก็บถังบรรจุเรซินและเมทานอลที่ใช้หมดแล้ว โดยทางโรงงานต้องการใช้บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่จัดเก็บถังเหล่านี้

เมื่อผู้ทำวิจัยได้ศึกษาการทำงานของขั้นตอนการผลิตดังกล่าวนี้ พบว่าเวลาที่ใช้ในการขนย้ายของขั้นตอนนี้ เป็นดังนี้

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานเดิม

เวลาที่ใช้ในการขนย้ายวัตถุดิบทั้งสองชนิด ได้แก่ เรซิน และ เมทานอล จากบริเวณที่เก็บวัตถุดิบไปทำการผสม (ดูตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 ประกอบ)

= 0.37 + 1.59 + 0.37 + 1.59 + 0.37 +

1.59 + 0.37 + 3.24 + 11.53 นาที

= 21.02 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้ในปัจจุบันนั้น แรงงาน 1 คน จะทำการขนย้ายวัตถุดิบเรซิน และเมทานอล จำนวน 70 กิโลกรัม และ 50 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยเรซินผสมที่ได้จะถูกนำไปใช้งานกับผ้าแอสเบสทอสจำนวน 2 ผืน

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตเรซินผสมได้ = 480 / 21.02 ครั้ง

= 22.83 ครั้ง

เทียบเท่ากับการผลิตผ้าชุบเรซินจำนวน = 22 x 2 ผืน

= 44 ผืน

PRESENT METHOD :

PROCESS CHART

PROPOSED METHOD : X

SUBJECT CHARTED ___การเตรียมเรซินผสม_____ DATE _____/__/_____

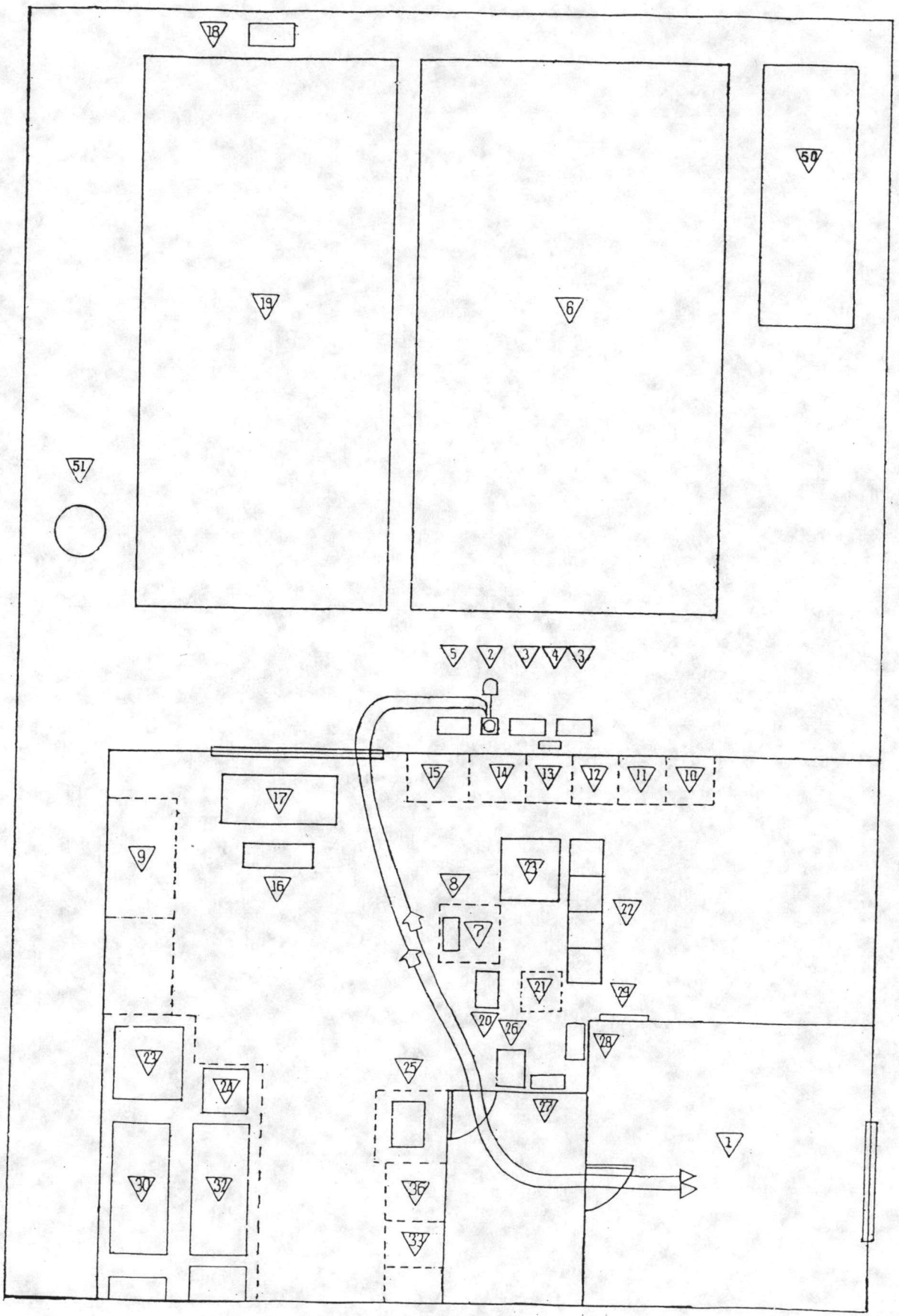
_____ CHART BY __กีรติ_ศรีสุวรรณ_____

_____ CHART No._____

DEPARTMENT ___หน่วยเตรียมเรซินผสม_____ SHEET No._1_OF_1_____

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
						X	1) เรซินและเมทานอลบรรจุอยู่เป็นถัง ณ ที่เก็บ	
	0.37		X				2) นำถังบรรจุเรซินขึ้นรถเข็น	
	0.87		X				3) ขนย้ายถังบรรจุเรซินไปยังบริเวณถังผสม	
	0.37		X				4) นำถังบรรจุเรซินลงจากรถเข็น	
	0.87		X				5) เข็นรถเข็นกลับมายังบริเวณที่เก็บ	
	0.37		X				6) นำถังบรรจุเมทานอลขึ้นรถเข็น	
	0.87		X				7) ขนย้ายถังบรรจุเมทานอลไปยังบริเวณถังผสม	
	0.37		X				8) นำถังบรรจุเมทานอลลงจากรถเข็น	
	3.24	X					9) นำเรซินจากถังบรรจุใส่ลงในถังผสม	
	11.53	X					10) นำเมทานอลจากถังบรรจุใส่ลงในถังผสมพร้อมกับกวนส่วนผสมในถังให้เข้ากัน	
					X		11) ส่วนผสมจะถูกพักรอไว้ไร้ในขั้นตอนแร่ผ้า	

ตารางที่ 5.1 แผนภูมิขบวนการผลิตของการเตรียมเรซินผสม (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.1 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การเตรียมเรซินผสม (วิธีการที่เสนอใหม่)

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 44 x 95 / 0.13 แผ่น

= 32,153 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 44 x 95 / 0.34 แผ่น

= 12,294 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 44 x 95 / 0.84 แผ่น

= 4,976 แผ่น

กำลังการผลิตเรซินผสมต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	803,825 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	307,350 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	124,400 แผ่น

ตารางที่ 5.2 แสดงกำลังการผลิตเรซินผสมเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่

สำหรับตำแหน่งปฏิบัติงานที่เสนอใหม่นี้ นอกจากจะมีระยะทางในการขนย้ายสั้นกว่า ซึ่งทำให้ใช้เวลาในการขนย้ายน้อยกว่าตำแหน่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแล้ว ตำแหน่งดังกล่าวยังมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บถังบรรจุเรซินและเมทานอลที่ใช้หมดแล้ว (ดูจากตารางที่ 5.1 และ

รูปที่ 5.1 ประกอบ)

สำหรับระยะเวลาใช้ในการขนย้ายวัตถุดิบทั้งสองชนิดไปไว้ยังบริเวณที่ทำการผสมของวิธีที่เสนอแนะใหม่

= 0.37 + 0.87 + 0.37 + 0.87 + 0.37 +
0.87 + 0.37 + 3.24 + 11.53 นาที

= 18.86 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตเรซินผสมได้ = 480 / 18.86 ครั้ง

= 25.45 ครั้ง

เทียบเท่ากับการผลิตผ้าชุบเรซินจำนวน = 25 x 2 ผืน

= 50 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 50 x 95 / 0.13 แผ่น

= 36,538 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 50 x 95 / 0.34 แผ่น

= 13,970 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 50 x 95 / 0.84 แผ่น

= 3,990 แผ่น

กำลังการผลิตเรซินผสมต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	913,450 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	349,250 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	141,350 แผ่น

ตารางที่ 5.3 แสดงกำลังการผลิตเรซินผสมเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่ที่เสนอแนะใหม่นี้ จะช่วยลดเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบลงได้ นอกจากนี้ การปรับปรุงดังกล่าวช่วยให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วขึ้น รวมทั้งสามารถทำการผลิตงานได้ในปริมาณมากยิ่งขึ้นด้วย

ข) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการเตรียมผ้าชุบเรซิน</u>

วิธีการทำงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของการผลิตในขั้นตอนนี้ ที่ทำให้เกิดการสูญเสียขึ้นคือ การเสียเวลารอคอยในขั้นตอนการสะเด็ดเรซินหลังขั้นตอนแช่ผ้า กล่าวคือเมื่อพนักงานนำผ้าที่สะเด็ดเรซินแล้วผืนหนึ่งออกตากแดดบนราวตากเสร็จแล้ว ควรที่จะกลับมานำผ้าที่สะเด็ดเรซินแล้วผืนถัดไปออกไปตากแดดได้เลยอย่างต่อเนื่อง ไม่ควรที่จะต้องเสียเวลาในการรอคอยการสะเด็ดเรซินของผ้าผืนถัดไป ซึ่งในปัจจุบันอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำให้ผ้าสะเด็ดเรซินของโรงงานตัวอย่างที่ใช้อยู่คือ รอก มีอยู่จำนวนหนึ่งตัว ทำให้เมื่อเวลาปฏิบัติงาน สามารถแขวนผ้าชุบเรซินที่ต้องการสะเด็ดเรซินได้ครั้งละหนึ่งผืน สำหรับระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่ใช้อยู่ (ดูตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 ประกอบ) เป็นดังนี้

- ระยะเวลาที่ต้องการใช้ในการรอให้ผ้าที่แขวนสะเด็ดเรซิน 15.37 นาที

- สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในขณะที่พนักงานนำผ้าออกไปยังลานตาก ทำการตากผ้าและกลับมายังบริเวณแช่ผ้า

= 0.74 + 0.69 + 0.88 + 0.52 + 0.67 + 0.46 นาที

= 3.96 นาที

PRESENT METHOD :

PROCESS CHART

PROPOSED METHOD : X

SUBJECT CHARTED ___การเตรียมผ้าชุบเรซิน_____ DATE _____/__/_____

CHART BY __กีรติ_ศรีสุวรรณ_____

CHART No._____

DEPARTMENT _____หน่วยผลิตผ้าชุบเรซิน_____ SHEET No._1_OF_3_____

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
						X	1) ผ้าแอสเบสทอสรอการขนย้ายอยู่บริเวณที่เก็บ	
	1.27		X				2) เดินจากบริเวณถังแช่ผ้าไปยังบริเวณที่เก็บวัตถุดิบ	
	0.22		X				3) ยกม้วนผ้าวางบนรถเข็น	
	1.27		X				4) เข็นรถเข็นที่บรรทุกม้วนผ้านี้ไปยังบริเวณถังแช่ผ้า	
	0.22		X				5) ยกม้วนผ้าบนรถเข็นวางข้างถังแช่ผ้า	
	0.48	X					6) แก้พลาสติกห่อม้วนผ้าออก	จำนวน 1 ม้วน
	0.24	X					7) ใส่ห่วงคล้องเข้ากับม้วนผ้า	จำนวน 1 ม้วน
	0.18		X				8) ยกม้วนผ้าใส่ในถังแช่ผ้า	จำนวน 1 ม้วน
	1.57	X					9) นำเรซินผสมที่เตรียมไว้ใส่ลงในถังแช่ผ้า	
	67.33				X		10) เสียเวลาคอยให้เรซินผสมซึมเข้าเนื้อผ้า	
	0.25		X				11) สาวรอกหย่อนตะขอลงในถังแช่ผ้า	
	0.32	X					12) นำตะขอเกี่ยวเข้ากับห่วงคล้องผ้า	จำนวน 1 ม้วน
	0.34		X				13) สาวรอกนำม้วนผ้าขึ้นแขวนเหนือถังแช่ผ้า	

ตารางที่ 5.4 แผนภูมิขบวนการผลิตของการเตรียมผ้าชุบเรซิน (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED __การเตรียมผ้าธุบเรชิน__ CHART No. __ SHEET No. _2 OF _3 CHART BY _กิรติ_ DATE _/_/_

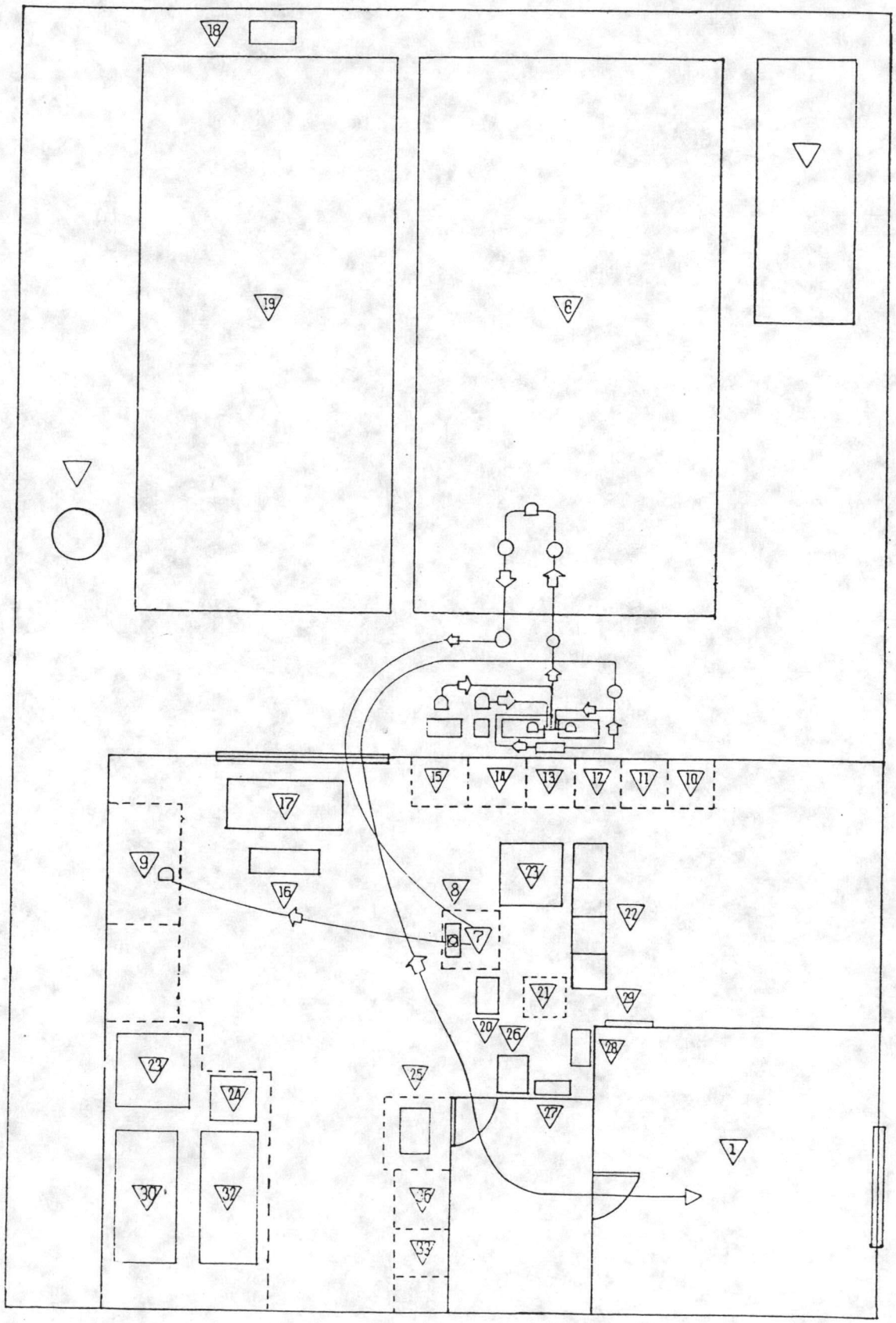
DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.29	X					14) นำห่วงคล้องม้วนผ้าแขวนเข้ากับตะขอของราวแขวนเพื่อแขวนม้วนผ้า	
	0.25	X					15) ปลดตะขอของรอกออกจากห่วงคล้องผ้าที่แขวนแล้ว	
	15.37				X		16) เสียเวลาคอยให้ม้วนผ้าสะเด็ดเรชิน	
	0.25		X				17) นำรถเข็นตากผ้ามาไว้ข้างถังแช่ผ้า	
	0.25	X					18) นำตะขอของรอกเกี่ยวเข้ากับห่วงคล้องผ้าที่แขวนอยู่	
	0.29	X					19) ปลดห่วงคล้องม้วนผ้าออกจากตะขอของราวแขวน	
	0.34		X				20) สาวรอกนำม้วนผ้าที่แขวนไว้ลงมา	
	0.17	X					21) ใส่แกนเหล็กเข้าที่ร่องกลางม้วนผ้า	
	0.23		X				22) นำม้วนผ้าวางลงบนรถเข็น	
	0.49		X				23) เข็นรถเข็นนำม้วนผ้าออกไปยังลานตากผ้า	
	0.69	X					24) คลี่ปลายผ้าด้านหนึ่งไปยังราวตากท้ายแถว	
	0.88	X					25) คีบผ้าออกจากม้วนและจัดให้อยู่ในลักษณะตกท้องช้าง	
	0.52	X					26) ยกปลายแกนเหล็กนำม้วนผ้าที่เหลือไปยังราวตากท้ายแถว	
	0.67	X					27) คีบผ้าออกจากม้วนและจัดให้อยู่ในลักษณะตกท้องช้างอีกครั้ง	
	0.49		X				28) เข็นรถเข็นตากผ้ากลับไปยังบริเวณถังแช่ผ้า	

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการเตรียมผ้าธุบเรชิน (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED ___การเตรียมผ้ารุบเรชิ่น__ CHART No. ___ SHEET No. _3 OF _3 CHART BY _ก็รติ__ DATE __/__/__

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	64.87				X		29) เสียเวลาคอยผ้าที่ตากแดดไว้	
	3.39	X					30) ทำการกลับผ้าที่ตากแดดไว้ดังกล่าว	จำนวน 1 ม้วน
	102.89				X		31) เสียเวลาคอยผ้าที่ตากแดดไว้	
	0.74		X				32) เข็นรถเข็นออกไปยังลานตากผ้า	
	0.49		X				33) ดึงผ้าที่ตากขนราววางลงบนพื้น	จำนวน 1 ม้วน
	0.65	X					34) พับผ้าเป็นช่วงสลับไปมา	
	0.12		X				35) นำพับผ้าขึ้นรถเข็น	
	0.66		X				36) เข็นรถเข็นนำพับผ้ามายังเครื่องชั่งน้ำหนัก	
	0.12		X				37) ยกพับผ้าลงจากรถเข็น	
	0.12		X				38) นำพับผ้าขึ้นเครื่องชั่งน้ำหนัก	
	0.56			X			39) ทำการชั่งน้ำหนักพับผ้า	
	0.12		X				40) นำพับผ้าลงจากเครื่องชั่งน้ำหนัก	
	0.12		X				41) นำพับผ้าขึ้นรถเข็น	
	0.38		X				42) นำพับผ้าไปวางในที่พัก	
					X		43) พับผ้ารอการนำไปรีดยางเคลือบหน้าผ้า	

ตารางที่ 5.4 (ต่อ) แผนภูมิระบวนการผลิตของการเตรียมผ้ารุบเรชิ่น (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.2 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การเตรียมผ้าชุบเรซิน (วิธีการที่เสนอใหม่)

ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่าง ระยะเวลาที่ต้องการใช้ในการรอให้ผ้าที่แขวนสะเด็ดเรชิน ซึ่งเท่ากับ 15.37 นาที กับ ระยะเวลาที่ใช้ในขณะที่พนักงานนำผ้าออกไปยังลานตาก ทำการตากผ้า และกลับมายังบริเวณแช่ผ้าซึ่งเท่ากับ 3.96 นาที

จะเห็นว่ามีความแตกต่างกันในเรื่องของระยะเวลามาก ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน ยังผลให้มีการรอคอยเกิดขึ้น

= 15.37 - 3.96 นาที

= 11.41 นาที

จากการที่พิจารณาพบว่า จุดที่เป็นปัญหาในการปฏิบัติงานของขั้นตอนนี้คือ ระยะเวลาในการสะเด็ดเรชิน ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้คือ รอกแขวนผ้า ในปัจจุบันมีอยู่เพียงหนึ่งตัวทำให้การสะเด็ดเรชินแต่ละครั้ง จะมีการรอคอยในการนำผ้าออกตากแดดเกิดขึ้น สำหรับวิธีการที่เสนอแนะใหม่ในการช่วยลดเวลารอคอยที่มีอยู่ในการปฏิบัติงานปัจจุบันคือ 11.41 นาที ต่อ การรอการสะเด็ดเรชินของผ้าหนึ่งผืน

- การเพิ่มอุปกรณ์ที่ใช้ในการสะเด็ดเรชินคือ รอก ซึ่งเป็นทางเลือกแรกเพื่อใช้ในการแขวนผ้าไว้เหนือถังแช่ผ้า กล่าวคือ จะใช้รอกแขวนม้วนผ้าได้ในเวลาใกล้เคียงกัน จำนวนมากกว่าหนึ่งผืน ทำให้ลดเวลาในการรอคอยลง ปัญหาที่ตามมา คือว่า จะต้องใช้รอกจำนวนเท่าไหร่ หรือจะต้องเพิ่มอีกจำนวนเท่าไร จึงจะกำจัดเวลารอคอยในจุดนี้ให้เหลือน้อยที่สุด หรือให้สามารถนำผ้าออกตากได้อย่างต่อเนื่องได้โดยไม่เสียเวลารอคอยเลย เมื่อพิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการสะเด็ดเรชินของม้วนผ้ากับเวลาที่ใช้ในการนำม้วนผ้าออกตากแดด จะได้จำนวนรอกที่ใช้แขวนม้วนผ้าเท่ากับ

= 15.37 / 3.96

= 3.88

นั่นคือ จะต้องใช้รอก 4 ตัว ในการแขวนม้วนผ้าดังกล่าว ซึ่งราคาของรอกตกอยู่ในราวตัวละ 1,500 บาท ดังนั้นถ้าทำการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยใช้วิธีการนี้ จะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 6,000 บาท

- ทางเลือกในการปรับปรุงอีกทางหนึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากตัวรอก ซึ่งมีราคาแพง ทำให้ต้องทำการพิจารณาถึงลักษณะของการแขวนม้วนผ้าเพื่อให้สะเด็ดเรชิน พบว่า ที่จริงแล้วม้วนผ้าต้องการที่แขวนในช่วงที่ต้องรอให้สะเด็ดเรชิน จึงได้เสนออุปกรณ์เพื่อสนองวัตถุประสงค์ดังกล่าว

ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า โดยอุปกรณ์ที่เสนอดังกล่าวนี้ จะมีลักษณะเป็นราวแขวน เพื่อใช้แขวนม้วนผ้าเหล่านี้ โดยมีวิธีการทำงานคือ เมื่อเวลาที่ต้องการจะนำม้วนผ้าขึ้นแขวน ก็จะใช้ตะขอของรอกเกี่ยวเข้ากับห่วงคล้องนำม้วนผ้าขึ้น ทำการเกี่ยวห่วงคล้องผ้าเข้ากับขอของราวแขวน จากนั้นนำขอของรอกออกจากห่วงคล้อง เพื่อนำไปเกี่ยวเข้ากับห่วงคล้องถัดไป สำหรับเวลาที่ต้องการจะนำม้วนผ้าลง ก็จะทำในทำนองเดียวกันคือ ใช้ตะขอของรอกเกี่ยวเข้ากับห่วงคล้องม้วนผ้าที่แขวนอยู่ นำห่วงคล้องผ้าออกจากขอของราวแขวน จากนั้นสาวรอกนำม้วนผ้าลงมา สำหรับอุปกรณ์ที่เสนอใหม่แสดงไว้ในรูปที่ 5.3 โดยส่วนที่เป็นคานด้านบน จะใช้ท่อเหล็กเหลี่ยมขนาด 5 นิ้ว x 2 นิ้ว x หนา 3 มม. ส่วนที่ขาตั้งใช้ท่อเหล็กกลมขนาด 3 นิ้วและในส่วนของตัวตะขอจะใช้เหล็กเส้นขนาด 6 หุน (0.75 นิ้ว) สำหรับค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ดังกล่าวอยู่ในราว 2,500 บาท ซึ่งในการปรับปรุงเราจะเลือกใช้วิธีการหลัง เนื่องจากเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าในวิธีแรก

ในวิธีการทำงานที่เสนอใหม่นี้ ระยะเวลาที่ต้องการใช้ในการรอให้ผ้าที่แขวนสะเด็ดเรซินซึ่งเท่ากับ 15.37 นาที สำหรับการนำม้วนผ้าที่แช่ไว้ขึ้นแขวนครั้งแรกจำเป็นต้องมี และความแตกต่างกันในเรื่องของระยะเวลาที่ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน ซึ่งยังผลให้มีการรอคอยเกิดขึ้นเท่ากับ 11.41 นาทีต่อผ้าหนึ่งผืน อุปกรณ์ที่เสนอแนะสามารถช่วยลดเวลาในส่วนนี้ได้ แสดงได้ดังนี้

เมื่อผู้ทำวิจัยได้ศึกษาการทำงานของขั้นตอนการผลิตดังกล่าวนี้ พบว่าเวลาในการขนย้ายที่ใช้ในขั้นตอนนี้ เป็นดังนี้

<u>วิธีการปัจจุบัน</u>

เวลาที่ใช้ในการไปที่บริเวณที่เก็บวัตถุดิบ ทำการขนย้ายผ้าแอสเบสทอสจำนวน 6 ผืน มาทำการแช่ในเรซินผสม จนกระทั่งนำม้วนผ้าที่แช่ขึ้นแขวนเพื่อให้สะเด็ดเรซิน จากนั้นนำผ้าที่สะเด็ดเรซินวางบนรถเข็น เข็นรถเข็นจากบริเวณถังแช่ผ้าไปยังบริเวณลานตากผ้า ทำการตากผ้า และเข็นรถเข็นกลับไปไว้ยังบริเวณถังแช่ผ้า

$$
\begin{aligned}
= \quad & (1.59 + 0.22 + 1.59 + 0.22 + 0.48 + 0.24 + \\
& 0.18 + 1.57) \times 8 + 67.33 + (0.25 + 0.32 + \\
& 0.34) \times 8 + (15.37 - 3.96 + 0.34 + 0.17 + \\
& 0.23 + 0.74 + 0.69 + 0.88 + 0.52 + 0.67 + \\
& 0.74) \times 8 + 64.87 + (3.39 \times 8) + 102.89 + \\
& (0.74 + 0.49 + 0.65 + 0.12) \times 8 + (0.66 \times 4) +
\end{aligned}
$$

(0.12 + 0.12 + 0.56 + 0.12 + 0.12) x 8 +

(0.38 x 4) นาที

= 477.60 นาที

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 8 x 95 / 0.13 แผ่น

= 5,846 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 8 x 95 / 0.34 แผ่น

= 2,235 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 8 x 95 / 0.84 แผ่น

= 904 แผ่น

กำลังการผลิตผ้าชุบเรซินต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	146,150 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	55,875 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	22,600 แผ่น

ตารางที่ 5.5 แสดงกำลังการผลิตผ้าชุบเรซินเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

<u>วิธีที่เสนอใหม่</u>

สำหรับวิธีที่เสนอใหม่นี้ เวลาที่ใช้ในการไปที่บริเวณที่เก็บวัตถุดิบ ทำการขนย้ายผ้าแอสเบสทอสจำนวน 11 ผืน มาทำการแช่ในเรซินผสม จนกระทั่งนำม้วนผ้าที่แช่ขึ้นแขวนเพื่อให้สะเด็ดเรซิน จากนั้นนำผ้าที่สะเด็ดเรซินวางบนรถเข็น เข็นรถเข็นจากบริเวณถังแช่ผ้าไปยังลานตากผ้า ทำการตากผ้า และเข็นรถเข็นกลับไปไว้ยังบริเวณถังแช่ผ้า ซึ่งนอกจากจะมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานดังกล่าวแล้ว ยังมีการปรับเปลี่ยนบริเวณตำแหน่งที่ปฏิบัติงานอีกด้วย โดยจะย้ายมาอยู่ใกล้กับบริเวณผสมเรซินที่ได้เสนอไปก่อนหน้านี้ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องกัน เพื่อเป็นการลดระยะทาง เวลา และแรงงาน ในการขนย้าย (ดูตารางที่ 5.4 และรูปที่ 5.2 ประกอบ) โดยเวลาที่ใช้ของวิธีที่เสนอใหม่เป็นดังนี้

= (1.27 + 0.22 + 1.27 + 0.22 + 0.48 + 0.24 + 0.18 + 1.57) x 12 + 67.33 + (0.25 + 0.32 + 0.34 + 0.29 + 0.25) x 12 + 0.25 + 0.25 + 0.29 + 0.34 + 0.17 + 0.23 + 0.49 + 0.69 + 0.88 + 0.52 + 0.67 + 0.49) x 12 + 64.87 + (3.39 x 12) + 102.89 + (0.74 + 0.49 + 0.65 + 0.12) x 12 + (0.66 x 6) + (0.12 + 0.12 + 0.56 + 0.12 + 0.12) x 12 + (0.38 x 6) นาที

= 464.54 นาที

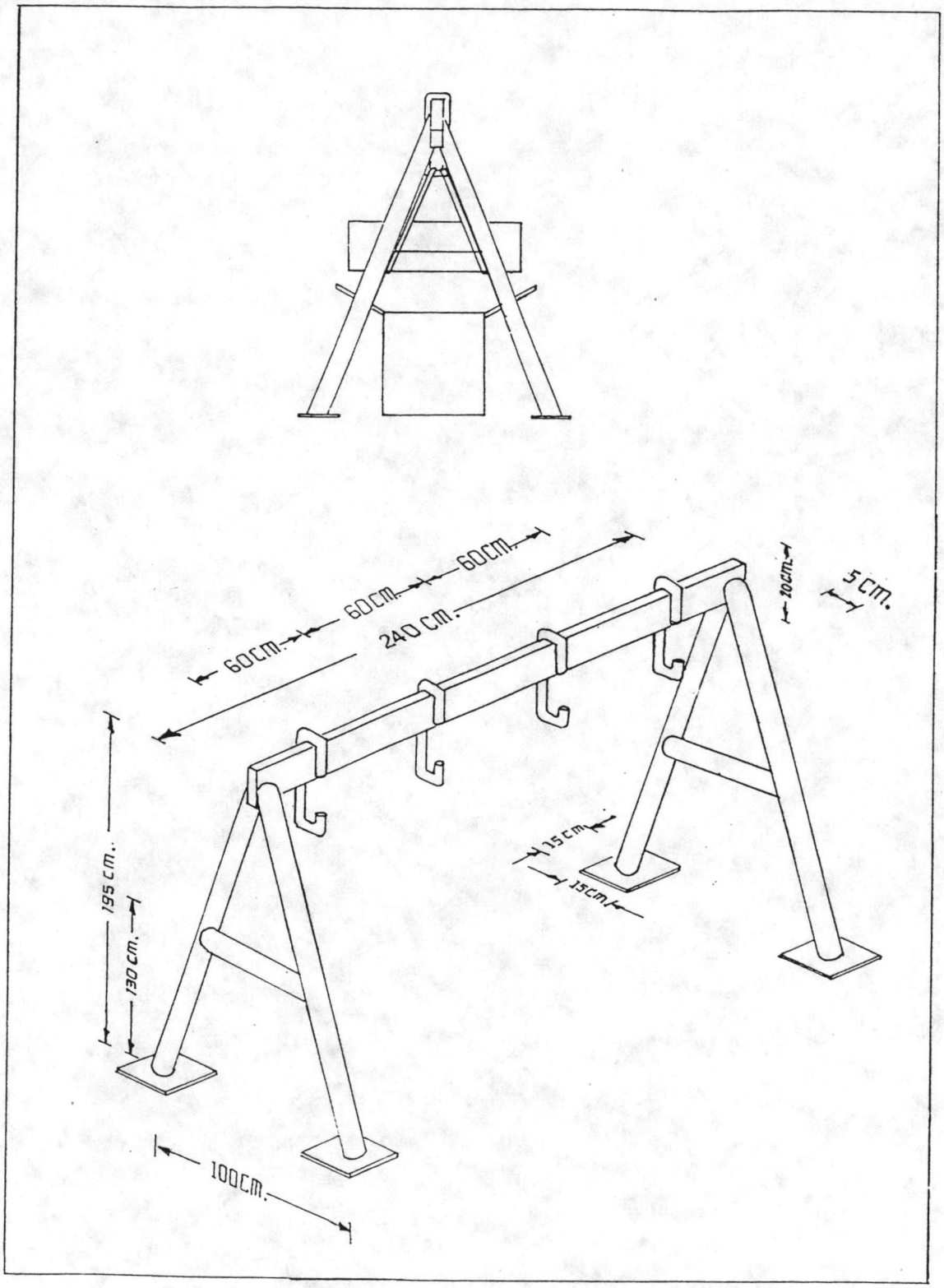
เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 12 x 95 / 0.13 แผ่น

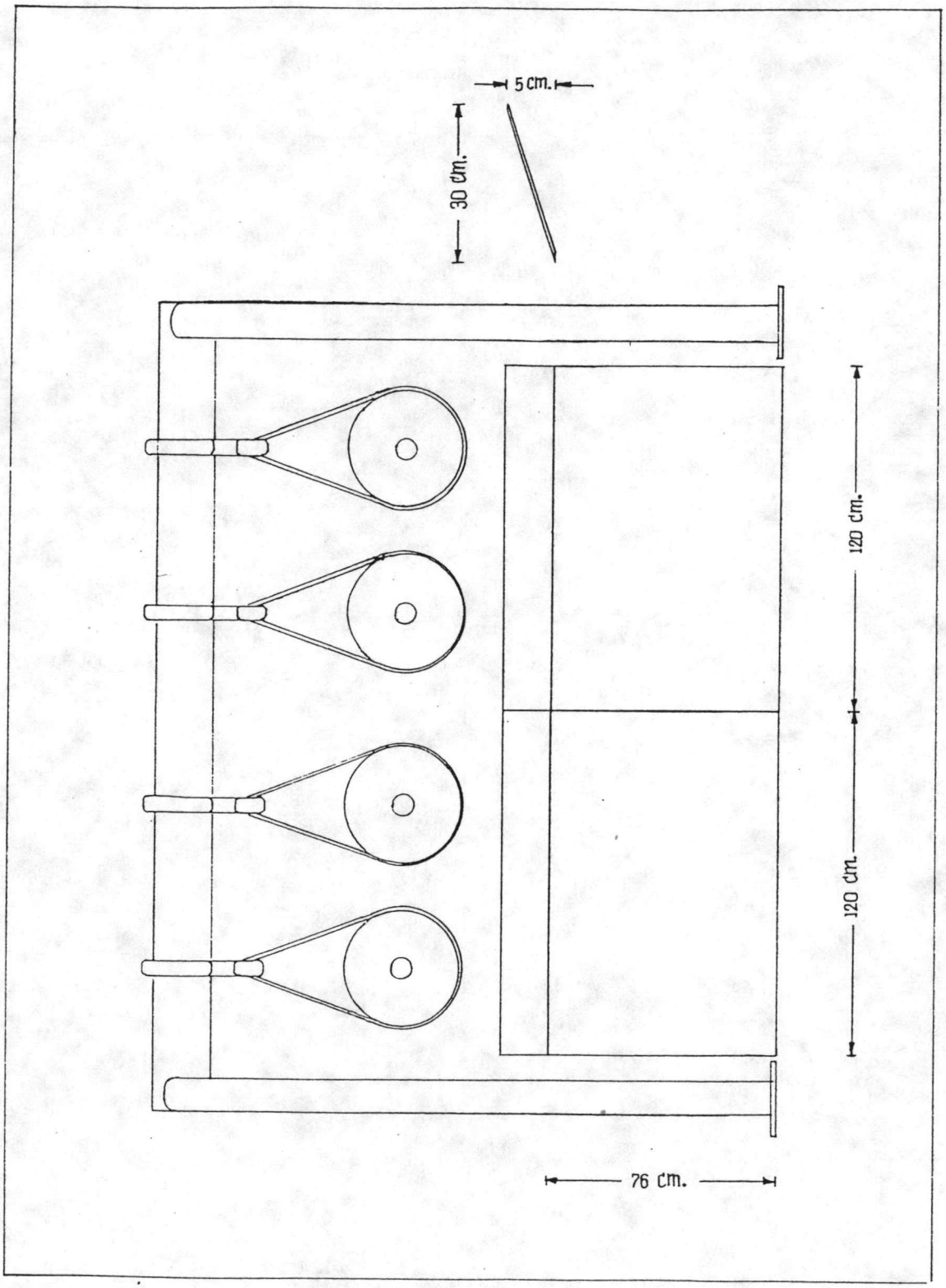
= 8,769 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 12 x 95 / 0.34 แผ่น

= 3,352 แผ่น



รูปที่ 5.3 ภาพแสดงอุปกรณ์สำหรับแขวนผ้ารุบเรชิน (วิธีการที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.3 (ต่อ) ภาพแสดงอุปกรณ์สำหรับแขวนผ้าชุบเรซิน (วิธีการที่เสนอใหม่)

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 12 x 95 / 0.84 แผ่น

= 1,357 แผ่น

กำลังการผลิตผ้าชุบเรซินต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	219,225 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	83,800 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	33,925 แผ่น

ตารางที่ 5.6 แสดงกำลังการผลิตผ้าชุบเรซินเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

ค) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการตัดซอยยาง</u>

วิธีการทำงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของการผลิตในขั้นตอนนี้ มีจุดที่ถือเป็นความสูญเสียคือ พนักงานต้องเสียเวลาในการตัดขอบด้านข้างของแผ่นยางออก ก่อนที่จะนำมาทำการตัดซอยด้วยเครื่องจักร กล่าวคือ เมื่อพนักงานเบิกยางแผ่นมา จะต้องทำการตัดขอบยางแผ่นให้หน้ากว้างของยางแผ่นมีขนาดที่สามารถจะป้อนเข้าเครื่องจักรเพื่อทำการตัดซอยได้ เนื่องจากความกว้างของหน้าแผ่นยางเท่ากับ 42 ซม. โดยประมาณ แต่คัตเตอร์ของเครื่องจักรซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ตัดยาง มีความยาวเท่ากับ 35 ซม. ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการทำงานส่วนเกินดังกล่าว

<u>วิธีการที่ใช้ในปัจจุบัน</u>

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกมัดยางแผ่นซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 60 กก. นำมาตัดซอยโดยใช้เครื่องจักร พร้อมทั้งตวงใส่ถุง ๆ ละ 20 กก. (ดูตารางที่ 4.3 และ รูปที่ 4.3 ประกอบ) เท่ากับ

= 0.28 + 0.59 + 0.28 + (0.13 x 2) +

(1.13 x 2) + 17.55 + 19.67 + (0.76 x 3) นาที

= 43.17 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น พนักงาน 1 คน จะทำการตัดซอยยางแผ่นโดยใช้เครื่องจักร ซึ่งยางดังกล่าวมีน้ำหนักเท่ากับ 60 กิโลกรัมโดยประมาณ ใช้เวลาในการตัดเท่ากับ 43.17 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการตัดซอยยางแผ่นได้ = 480 / 43.17 ครั้ง

= 11.12 ครั้ง

นั่นคือ สามารถทำการตัดซอยยางแผ่นได้ = 11 x 60 กิโลกรัม

= 660 กิโลกรัม

เทียบเท่ากับการผลิตผ้าชุบเรซินจำนวน = 660 / 40 ผืน

= 16.50 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 16.5 x 95 / 0.13 แผ่น

= 12,057 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 16.5 x 95 / 0.34 แผ่น

= 4,610 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 16.5 x 95 / 0.84 แผ่น

= 1,866 แผ่น

กำลังการผลิตการตัดซอยยางแผ่นต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	301,425 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	115,250 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	46,650 แผ่น

ตารางที่ 5.7 แสดงกำลังการผลิตการตัดซอยยางแผ่นเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

<u>วิธีการที่เสนอแนะใหม่</u>

วิธีการในการปรับปรุงการทำงานขั้นตอนนี้ เสนอแนะเป็นสองทางเลือก คือ

- วิธีแรกเลือกที่จะทำงานปรับปรุงที่ตัววัตถุดิบ คือ ทำการลดขนาดความกว้างของแผ่นยางลง โดยให้โรงงานทำการแจ้งไปยังบริษัทผู้จำหน่ายวัตถุดิบชนิดนี้ ให้เปลี่ยนแปลงขนาดของยางแผ่นที่จัดส่งมาตามที่โรงงานต้องการ คือ มีความกว้างเท่ากับ 35 ซม. โดยประมาณ ซึ่งแผ่นยางขนาดดังกล่าว เป็นขนาดที่สามารถนำไปทำการตัดซอยด้วยเครื่องจักรที่โรงงานใช้งานอยู่ในปัจจุบันได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาในการตัดขอบด้านข้างออกก่อน ช่วยให้ลดงานส่วนเกินนี้ลงได้

- อีกวิธีหนึ่งจะเป็นการเลือกทำการปรับปรุงที่ตัวเครื่องจักรที่ใช้งานอยู่ โดยลักษณะการทำงานของการตัดแล้ว เครื่องจักรจะใช้คัตเตอร์เป็นตัวตัดยางแผ่นที่ป้อนเข้าไป ดังนั้นขนาดความยาวของหน้าคัตเตอร์จึงเป็นตัวที่ใช้กำหนดขนาดของแผ่นยางที่จะทำการตัด แต่เมื่อทำการพิจารณาที่ตัวเครื่องจักรแล้วพบว่า คัตเตอร์ดังกล่าวนี้ ติดตั้งอยู่บนแกนเพลาหมุน ซึ่งเป็นส่วนที่ต่ออยู่กับพูลเลย์ ที่วางตัวอยู่ในแนวดิ่ง และต่อเข้ากับมอเตอร์ ซึ่งเป็นต้นกำลังที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร และด้วยโครงเหล็กของเครื่องจักร ซึ่งทำหน้าที่ยึดอุปกรณ์เหล่านี้ และยึดผนังปิดตัวเครื่อง (ENCLOSURE) เป็นตัวจำกัดพื้นที่ในการปรับปรุงเครื่องจักร

เมื่อพิจารณาแล้วทางเลือกทั้งสองแล้ว พบว่า ในทางแรกสามารถทำได้ทันที ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง โดยยังได้งานในปริมาณเท่าเดิม ส่วนในทางเลือกที่สอง จากข้อมูลดังกล่าว ถ้าเลือกทำการปรับปรุงด้วยวิธีนี้ จะเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงค่อนข้างสูง

PRESENT METHOD :

PROCESS CHART

PROPOSED METHOD : X

SUBJECT CHARTED การตัดขอบยาง DATE ___/__/___

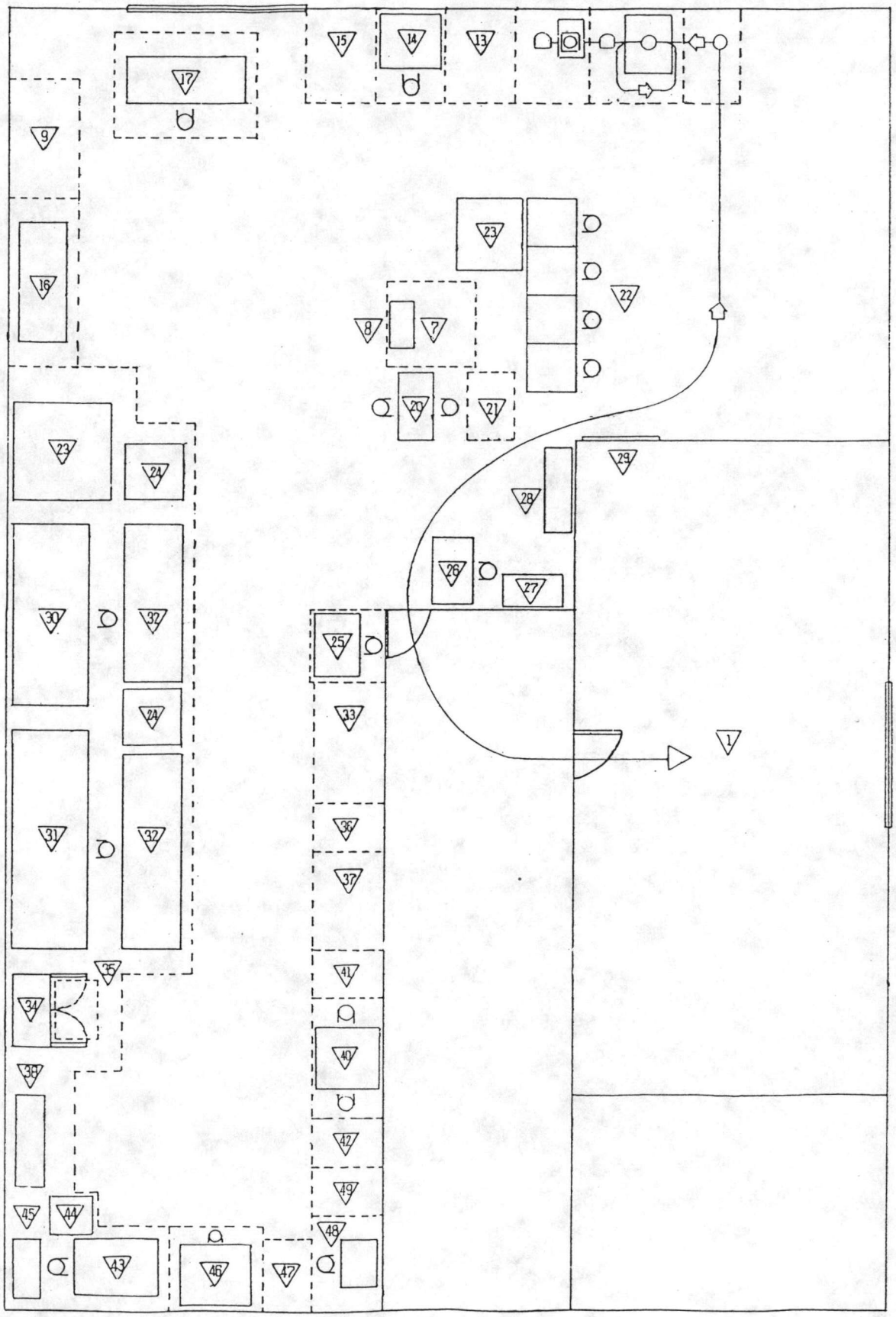
CHART BY กีรติ ศรีสุวรรณ

CHART No. ___

DEPARTMENT หน่วยเตรียมยาง SHEET No. 1 OF 1

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
						X	1) ยางแผ่นรอการขนย้ายอยู่บริเวณที่เก็บ	
	0.28		X				2) ขนมัดยางแผ่นขึ้นวางบนรถเข็น	มัดละ 35 กก.
	0.59		X				3) เข็นรถเข็นนำมัดยางแผ่นมายังเครื่องตัดยาง	จำนวน 4 มัด
	0.28		X				4) ขนมัดยางแผ่นลงจากรถเข็น	
	0.26	X					5) ตัดเรือกมัดยางแผ่น	จำนวน 4 มัด
	2.55	X					6) ป้อนแผ่นยางเข้าเครื่องตัดครั้งที่หนึ่ง	จำนวน 1 มัด
	2.67	X					7) ป้อนแผ่นยางเข้าเครื่องตัดครั้งที่สอง	จำนวน 1 มัด
	0.76	X					8) ตวงยางใส่ถุงชั่งน้ำหนักถุงละยี่สิบกิโลกรัม	20 กก.
					X		9) รอการผสมลงขึ้นตอนการผสมยาง	

ตารางที่ 5.8 แผนภูมิขบวนการผลิตของการตัดขอบยาง (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.4 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การตัดชอยยางสำหรับใช้ในขั้นตอนการผสม (วิธีที่เสนอใหม่)

แต่ได้งานเพิ่มขึ้นมาเพียงเล็กน้อย ทั้งยังไม่สามารถใช้งานได้ทันที จะต้องทำการทดลองใช้งานก่อนด้วย ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ทางเลือกแรกในการเสนอให้ทำการปรับปรุง

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการเบิกมัดยางแผ่นซึ่งมีน้ำหนัก 60 กก. นำมาตัดซอยโดยใช้เครื่องจักร พร้อมทั้งตวงใส่ถุง ๆ ละ 20 กก. เท่ากับ

= 0.28 + 0.59 + 0.28 + (0.13 x 2) +
17.55 + 19.67 + (0.76 x 3) นาที

= 40.91 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน พนักงาน 1 คน จะทำการตัดขอบข้างยางแผ่นซึ่งมีน้ำหนักเท่ากับ 60 กิโลกรัมโดยประมาณ เสียเวลาในการตัดเท่ากับ 40.91 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการตัดซอยยางแผ่นได้ = 480 / 40.91 ครั้ง

= 12 ครั้ง

นั่นคือ สามารถทำการตัดซอยยางแผ่นได้ = 12 x 60 กิโลกรัม

= 720 กิโลกรัม

เทียบเท่ากับการผลิตผ้าชุบเรซินจำนวน = 720 / 40 ผืน

= 18 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 18 x 95 / 0.13 แผ่น

= 13,153 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 18 x 95 / 0.34 แผ่น

= 5,029 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x

250 มม. เป็นตัวแทน = 18 x 95 / 0.84 แผ่น

= 2,035 แผ่น

กำลังการผลิตการตัดซอยยางแผ่นต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	328,825 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	125,725 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	50,892 แผ่น

ตารางที่ 5.9 แสดงกำลังการผลิตการตัดซอยยางแผ่นเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

ง) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการผสมยาง</u>

<u>วิธีการที่ใช้ในปัจจุบัน</u>

ในขั้นตอนนี้พนักงานจะนำยาง โทลูอีน และกำมะถัน มาผสมกัน โดยใช้เครื่องผสมทำการกวนให้วัตถุดิบทั้งสามชนิดผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ

= 0.36 + 0.85 + 0.36 + 0.41 + 0.13 + 0.61 +
0.13 + 0.14 + 0.22 + 0.18 + 0.34 + 0.46 +
0.23 + 0.30 + 0.20 + 0.02 + 0.02 + 64.84 +
0.02 + 0.23 + 0.20 + 0.18 + 0.18 + 0.20 +
0.23 + 0.88 + 0.02 + 0.02 + 42.56 + .02 +
0.23 + 0.20 + 0.18 นาที

= 116.10 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน พนักงาน 1 คน จะทำการผสมยาง 2 ถัง ใช้เวลาในการทำงานเท่ากับ 116.10 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผสมยางได้ = 480 / 116.10 ครั้ง

= 4.13 ครั้ง

นั่นคือ สามารถทำการผสมยางได้ = 4 x 2 ถัง

= 8 ถัง

เทียบเท่ากับการผลิตผ้าชุบเรซินจำนวน = 8 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 8 x 95 / 0.13 แผ่น

= 5,846 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 8 x 95 / 0.34 แผ่น

= 2,235 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 8 x 95 / 0.84 แผ่น

= 904 แผ่น

กำลังการผลิตการผสมยางต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	146,150 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	55,875 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	22,600 แผ่น

ตารางที่ 5.10 แสดงกำลังการผลิตการผสมยางเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

วิธีการที่เสนอแนะใหม่

เมื่อพิจารณาถึงกำลังการผลิตในปัจจุบันที่หน่วยผลิตนี้ทำได้ เปรียบเทียบกับหน่วยผลิตอื่นในกระบวนการ พบว่า หน่วยผลิตนี้เป็นจุดหนึ่งที่มีการรอคอยการผลิตของงานระหว่างทำ ถูกเรียกว่า เป็นคอขวดของการผลิต ซึ่งถือเป็นการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

สำหรับวิธีการที่จะนำมาใช้ปรับปรุงในหน่วยผลิตนี้ นอกจากจะพิจารณาถึงกำลังการผลิตแล้ว ยังนำเรื่องของรอบระยะเวลาการทำงานของเครื่องจักร (MACHINE CYCLE) เข้ามาใช้ร่วมประกอบการพิจารณาด้วย จากข้อมูลที่เก็บได้ (ดูตารางในภาคผนวกประกอบ) พบว่า เครื่องจักรทำงานเกือบจะเต็มรอบระยะเวลาการทำงาน (CYCLE TIME) และทำไปตลอดช่วงเวลา 8 ชั่วโมงทำงาน ด้วยเหตุนี้ จึงไม่สามารถเพิ่มงานให้กับเครื่องจักรได้อีก แต่เมื่อมองถึงเวลาในส่วนของพนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งนี้ ยังมีเวลาว่าง (IDLE TIME) เหลือสำหรับการปฏิบัติงานในลักษณะดังกล่าวได้อีก ดังนั้นวิธีการที่เสนอแนะใหม่ก็คือ การเพิ่มเครื่องผสมจำนวน 1 เครื่อง ซึ่งเมื่อรวมกับเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่ จะเท่ากับมีเครื่องจักรรวมทั้งหมด 3 เครื่อง

สำหรับระยะเวลาการผลิต และกำลังการผลิตของวิธีการที่เสนอใหม่ เป็นดังนี้

= 0.36 + 0.85 + 0.36 + 0.41 + 0.13 + 0.61 +
0.13 + 0.14 + 0.22 + 0.18 + 0.34 + 0.46 +
0.23 + 0.30 + 0.20 + 0.02 + 0.02 + 64.84 +
0.02 + 0.23 + 0.20 + 0.18 + 0.18 + 0.20 +
0.23 + 0.88 + 0.02 + 0.02 + 42.56 + .02 +
0.23 + 0.20 + 0.18 นาที

= 116.10 นาที

กล่าวคือ วิธีที่เสนอใหม่นี้ พนักงาน 1 คน จะทำการผสมยาง 3 ถัง ใช้เวลาในการทำงานเท่ากับ 116.10 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผสมยางได้ = 480 / 116.10 ครั้ง

= 4.13 ครั้ง

นั่นคือ สามารถทำการผสมยางได้ = 4 x 3 ถัง

= 12 ถัง

เทียบเท่ากับการผลิตผ้าชุบเรซินจำนวน = 12 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 12 x 95 / 0.13 แผ่น

= 8,769 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 12 x 95 / 0.34 แผ่น

= 3,352 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 12 x 95 / 0.84 แผ่น

= 1,357 แผ่น

กำลังการผลิตการผสมยางต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	219,225 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	83,800 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	33,325 แผ่น

ตารางที่ 5.11 แสดงกำลังการผลิตการผสมยางเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

จ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการผลิตผ้าเคลือบยางผสม</u>

ในขั้นตอนนี้พนักงานจะนำผืนผ้าชุบเรซินที่ได้ผ่านการตากแดดแล้ว มาทำการติดตั้งบนเครื่องรีด พร้อมกันนั้นจะนำยางผสมที่เตรียมไว้มาทาเคลือบผิวหน้าผืนผ้าดังกล่าว ซึ่งถูกติดตั้งบนเครื่องรีด จากนั้นจะเดินเครื่องจักรเพื่อทำการเคลือบยางผสมลงบนผิวหน้าผืนผ้าที่ได้เตรียมไว้

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตของขั้นตอนนี้ (ดูตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.5 ประกอบ) เท่ากับ

= (0.28 + 0.24 + 0.63 + 0.22 + 0.25 + 0.14 +
0.37 + 0.94 + 0.35 + 11.47) x 14 + (0.58 +
0.26 + 0.79 + 0.14 + 0.73 + 0.58 + 0.13 +
0.26 + 0.79 + 0.14 + 0.73) x 14 + 144.38 +
(0.40 + 0.45 + 0.13 + 0.38 + 0.17 + 0.56 +
0.17 + 0.12 + 0.56 + 0.12 + 0.27) x 14 นาที

= 471.28 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันจะทำการผลิตผ้าเคลือบยางผสม 14 ผืน จะใช้เวลาในการทำงานเท่ากับ 471.28 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 14 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 14 x 95 / 0.13 แผ่น

= 10,230 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 14 x 95 / 0.34 แผ่น

= 3,911 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 14 x 95 / 0.84 แผ่น

= 1,583 แผ่น

กำลังการผลิตการผ้าเคลือบยางผสมต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	255,750 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	97,775 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	39,575 แผ่น

ตารางที่ 5.12 แสดงกำลังการผลิตผ้าเคลือบยางผสมเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

ฉ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนตัดซอยผ้าเคลือบยางผสม</u>

เมื่อได้ผืนผ้าเคลือบยางที่ผ่านการตากแดดแล้ว ก็จะทำการขนย้ายมายังบริเวณเครื่องตัดซอยผ้า ทำการติดตั้งผืนผ้าเคลือบยางกับเครื่องจักร จากนั้นเดินเครื่องจักรเพื่อทำการตัดซอยผืนผ้าดังกล่าว สำหรับขั้นตอนการผลิตนี้ไม่มีการปรับปรุง เนื่องจากหน่วยผลิตนี้มีกำลังการผลิตมีกำลังการผลิตมากเพียงพอ เกินกว่ากำลังการผลิตของกระบวนการอยู่พอสมควร และเนื่องจากปัญหาเกิดจากขีดจำกัดของความสามารถของเครื่องจักร ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงวิธีการปรับปรุงพบว่าการแก้ไขเครื่องจักรดังกล่าวจะเสียค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับจุดอื่นแล้วถือว่ายังไม่มีความจำเป็น

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการตัดซอย (ดูตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.6 ประกอบ) เป็นดังนี้

= 0.13 + 0.58 + 1.47 + 0.35 + 0.40 + 1.47 +

0.28 + 0.28 + 1.47 + 0.23 + 0.17 + 1.36 + 0.16 นาที

= 8.35 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการตัดซอยยางแผ่นได้ = 480 / (8.35 x 4) ผืน

= 14.37 ผืน

เทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานแต่ละขนาดดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 14 x 95 / 0.13 แผ่น

= 10,230 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 14 x 95 / 0.34 แผ่น

= 3,911 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 14 x 95 / 0.84 แผ่น

= 1,583 แผ่น

กำลังการผลิตการตัดซอยผ้าเคลือบยางต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	255,750 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	97,775 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	39,575 แผ่น

ตารางที่ 5.13 แสดงกำลังการผลิตการตัดซอยผ้าเคลือบยางเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

ช) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการม้วนแถบผ้าขึ้นแบบ</u>

ในขั้นตอนนี้ พนักงานจะนำแถบผ้าเคลือบยางผสมที่ผ่านขั้นตอนการตัดชอย มาทำการม้วนขึ้นแบบเป็นชิ้นงานขนาดต่าง ๆ ซึ่งในหน่วยผลิตนี้ไม่มีการเพิ่มกำลังการผลิต เช่นเดียวกับหน่วยผลิตก่อนหน้านี้

สำหรับเวลาที่ใช้ในการผลิต (ดูตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.7 ประกอบ) เท่ากับ

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 480 x 3 / 0.38 แผ่น

= 3,789 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 480 x 3 / 0.64 แผ่น

= 2,250 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 480 x 3 / 1.26 แผ่น

= 1,152 แผ่น

กำลังการผลิตม้วนผ้าขึ้นแบบต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	94,725 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	56,250 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	28,800 แผ่น

ตารางที่ 5.14 แสดงกำลังการผลิตม้วนผ้าขึ้นแบบเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน(วิธีการปัจจุบัน)

ช) ก๊าลังการผลิตของขั้นตอนอัดขึ้นรูป

เมื่อพิจารณาการทำงานในขั้นตอนการผลิตนี้ พบว่าชิ้นงานซึ่งถูกนำมาอัดขึ้นรูป มีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาด ซึ่งความแตกต่างดังกล่าว ทำให้เกิดแนวความคิดในการปรับปรุงการทำงาน โดยเมื่อดูจากขนาดของชิ้นงานที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งทางโรงงานตัวอย่างทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันนั้น มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของขอบนอกเท่ากับ 430 มม. จะเห็นได้ชัดว่า มีความแตกต่างกันในเรื่องของพื้นที่หน้าตัด เมื่อเปรียบเทียบกับชิ้นงานขนาดเล็กที่สุดที่ทำการผลิต ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางดังกล่าวเพียง 150 มม. ทำให้เกิดความคิดว่า ชิ้นงานที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ควรจะต้องทำการอัดขึ้นรูปได้เช่นเดียวกัน

- แนวทางที่เสนอแนะในการทำการปรับปรุงการทำงานคือ ทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานมากกว่าหนึ่งชิ้นพร้อมกัน โดยการวางพิมพ์ของชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก จำนวนมากกว่าหนึ่งพิมพ์บนแท่นอัด ให้มีพื้นหน้าตัดรวมแล้วใกล้เคียงกับตอนที่ทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานขนาดใหญ่

ในการปฏิบัติงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จะทำการอัดขึ้นรูปครั้งละหนึ่งชิ้น โดยที่

(ก) ชิ้นงานที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขอบด้านนอก 150 มม. ถึง 350 มม.ใช้เวลาอัดแช่ 4 นาที
(ข) ชิ้นงานที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขอบด้านนอก 350 มม. ถึง 430 มม.ใช้เวลาอัดแช่ 5 นาที

เมื่อพิจารณาพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานแต่ละขนาด สามารถหาได้ดังนี้

ยกตัวอย่างเช่น ชิ้นงานขนาด ϕ ขอบนอก 150 มม. x ϕ ขอบใน 110 มม. จะมีพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน เท่ากับ

$$= \left(\pi \times 150 \times 150 / 4 \right) - \left(\pi \times 110 \times 110 / 4 \right)$$

$$= 2{,}600 \times \pi \quad \text{ตร. มม.}$$

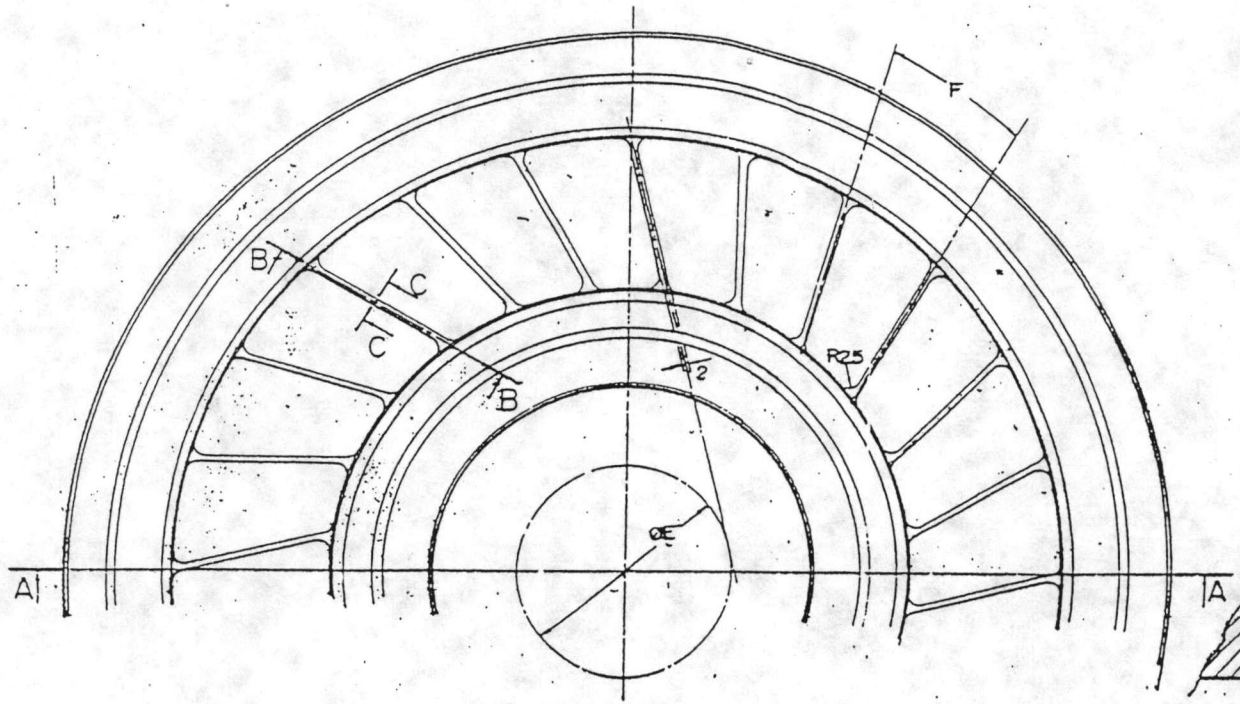
สำหรับพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานแต่ละขนาดเป็นดังนี้

เส้นผ่าศูนย์กลางขอบด้านนอก (มม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางขอบด้านใน (มม.)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.มม.)
150	110	2,600 x π
160	110	3,375 x π
180	125	4,650 x π
190	132	4,669 x π
200	130	5,775 x π
215	150	5,931 x π
225	150	7,031 x π
240	160	8,000 x π
260	170	9,675 x π
275	180	10,806 x π
275	175	11,250 x π
300	190	13,475 x π
325	210	15,381 x π
325	200	16,406 x π
350	220	18,525 x π
350	195	21,119 x π
380	240	21,700 x π
380	220	24,000 x π
410	260	25,125 x π
410	250	26,400 x π
430	252	30,349 x π

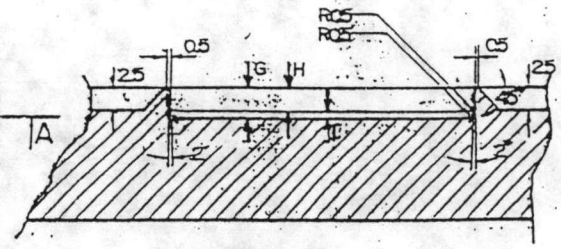
ตารางที่ 5.15 แสดงพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานแต่ละขนาดที่ทำการอัดขึ้นรูป

จะเห็นได้ว่า ชิ้นงานแต่ละขนาดมีความแตกต่างกันในเรื่องของพื้นที่หน้าตัดโดยเรียงจากน้อยไปหามากดังแสดงในตารางข้างบน

NAME	
MATERIAL	
DATE	
DIMENTIONS	
REMARKS	

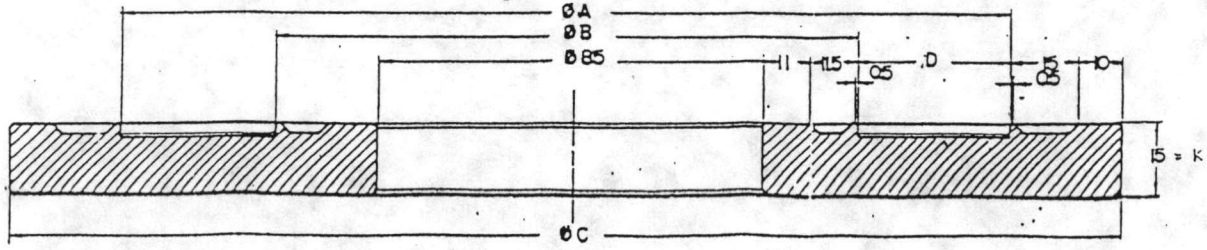


FRONT VIEW



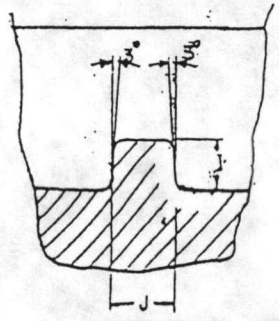
SECTION B-B

SCALE 2:1

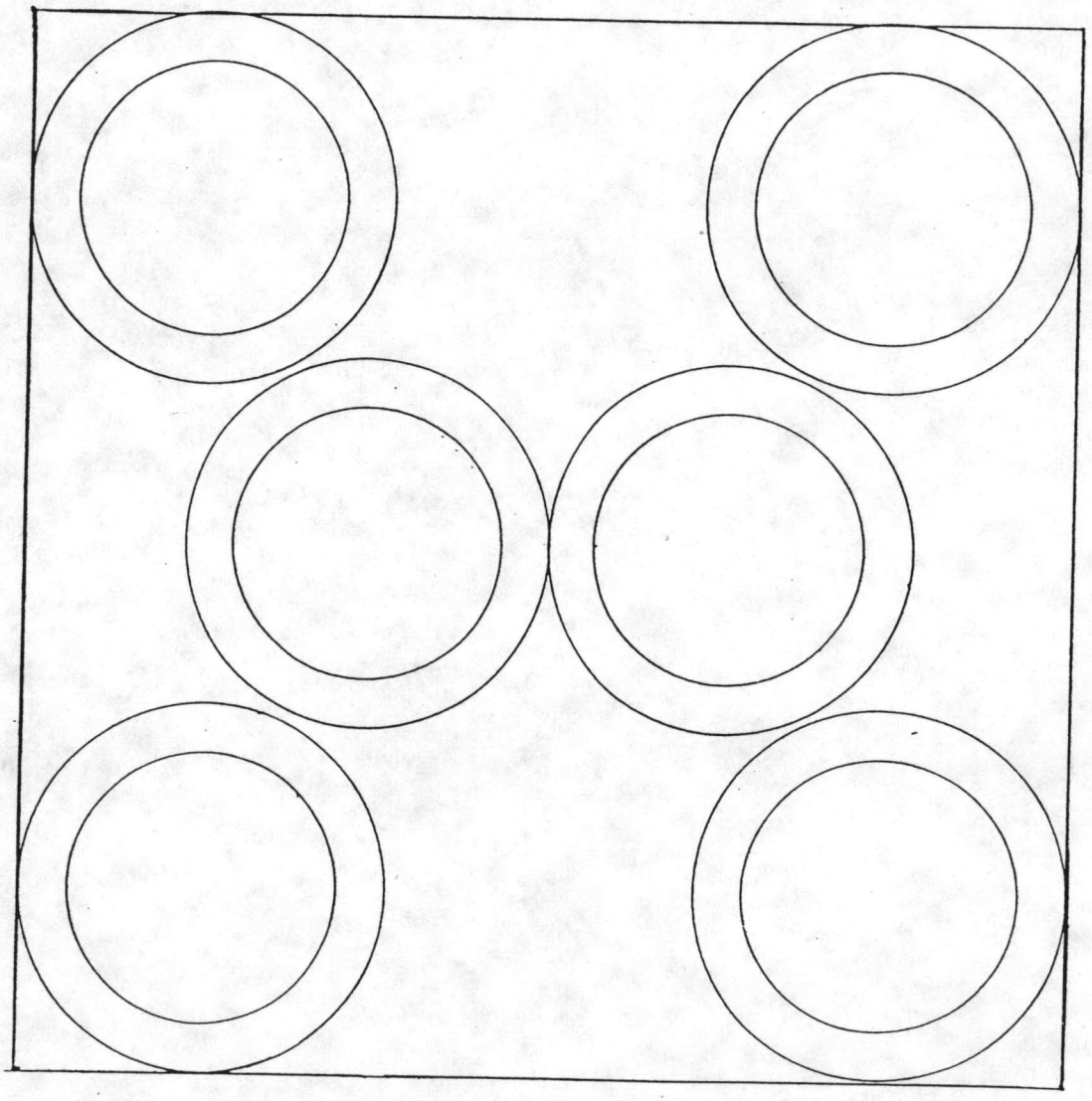


SECTION A-A

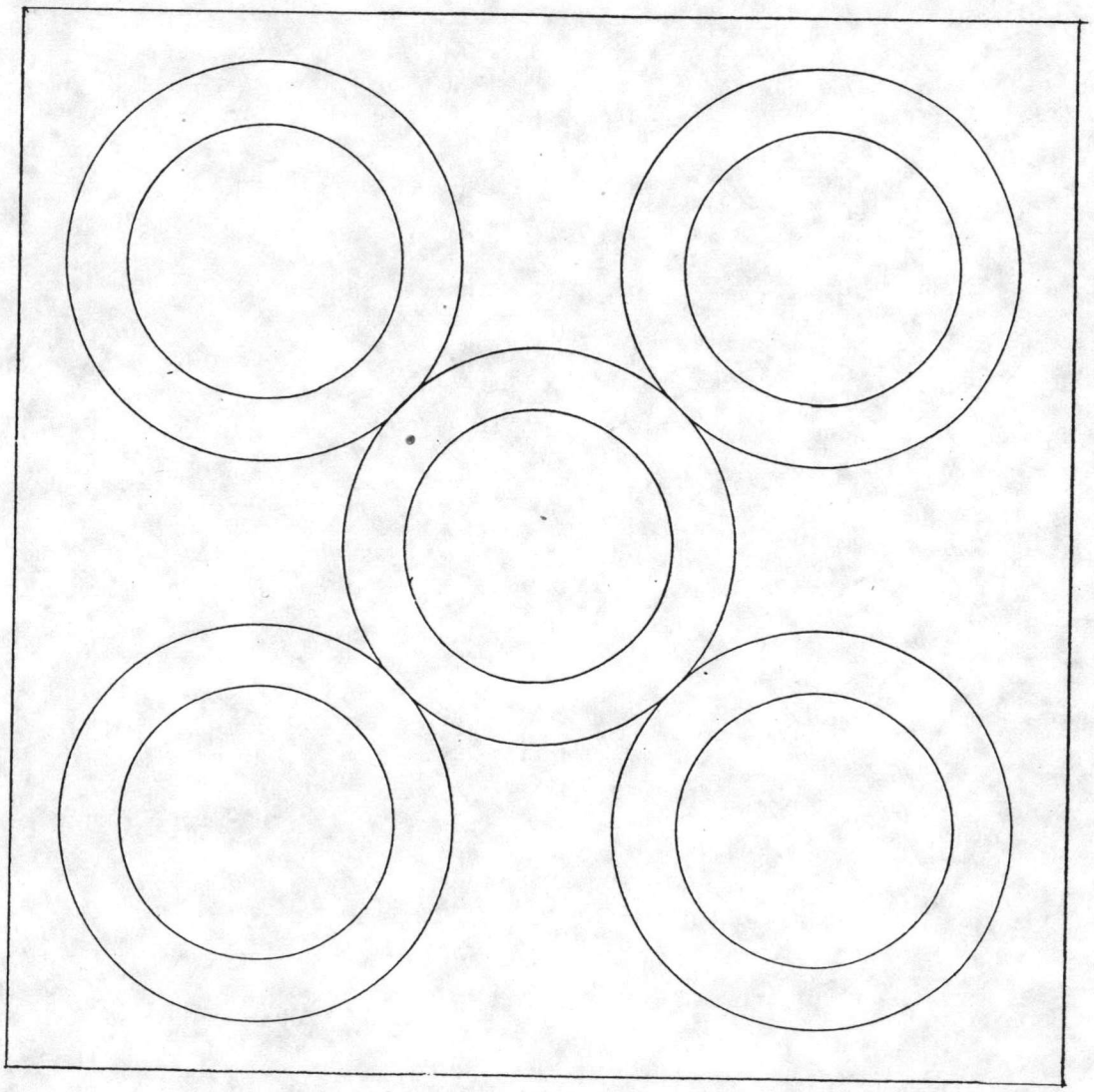
SCALE 1:1



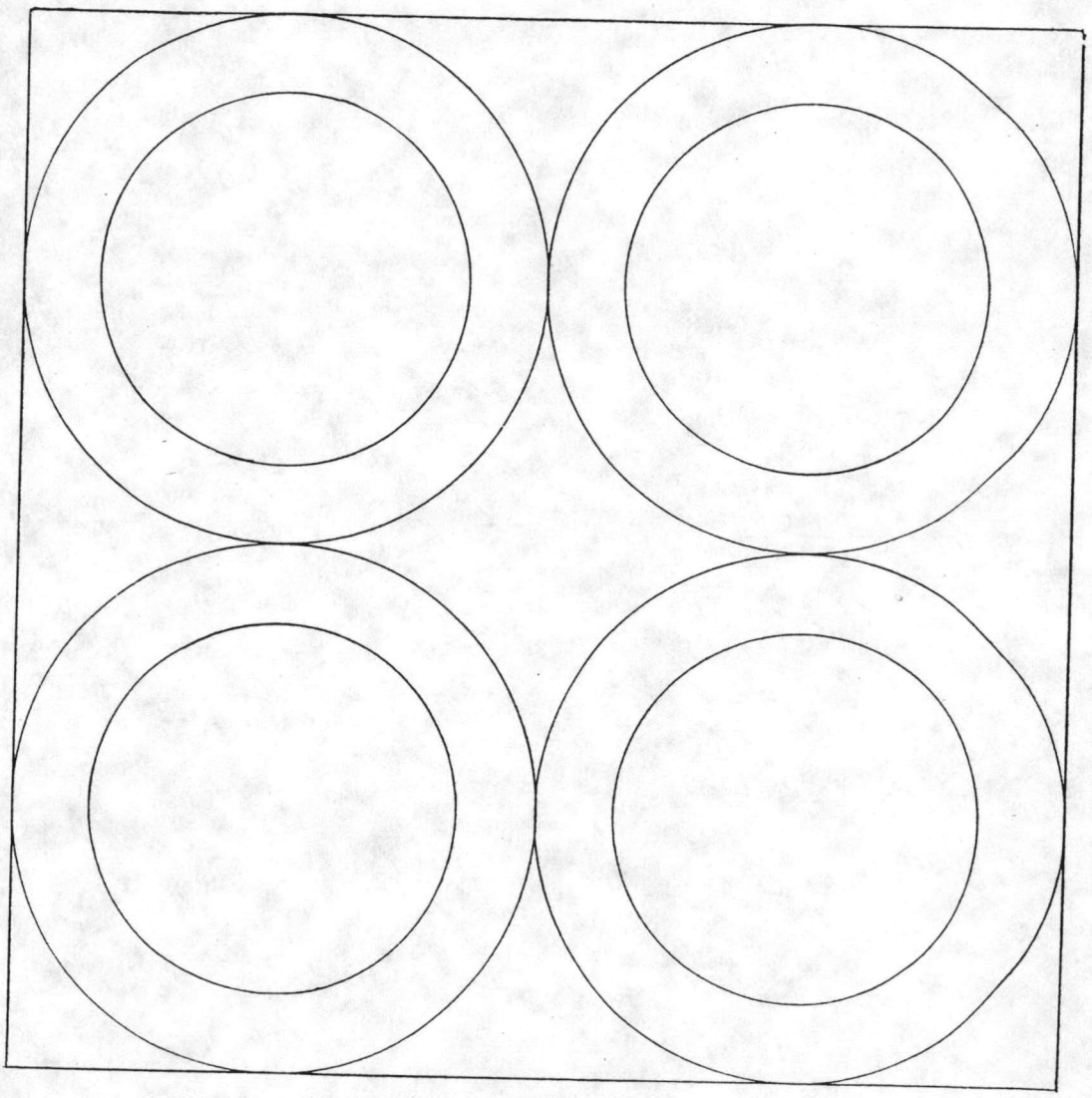
SECTION C-C SCALE 10:1



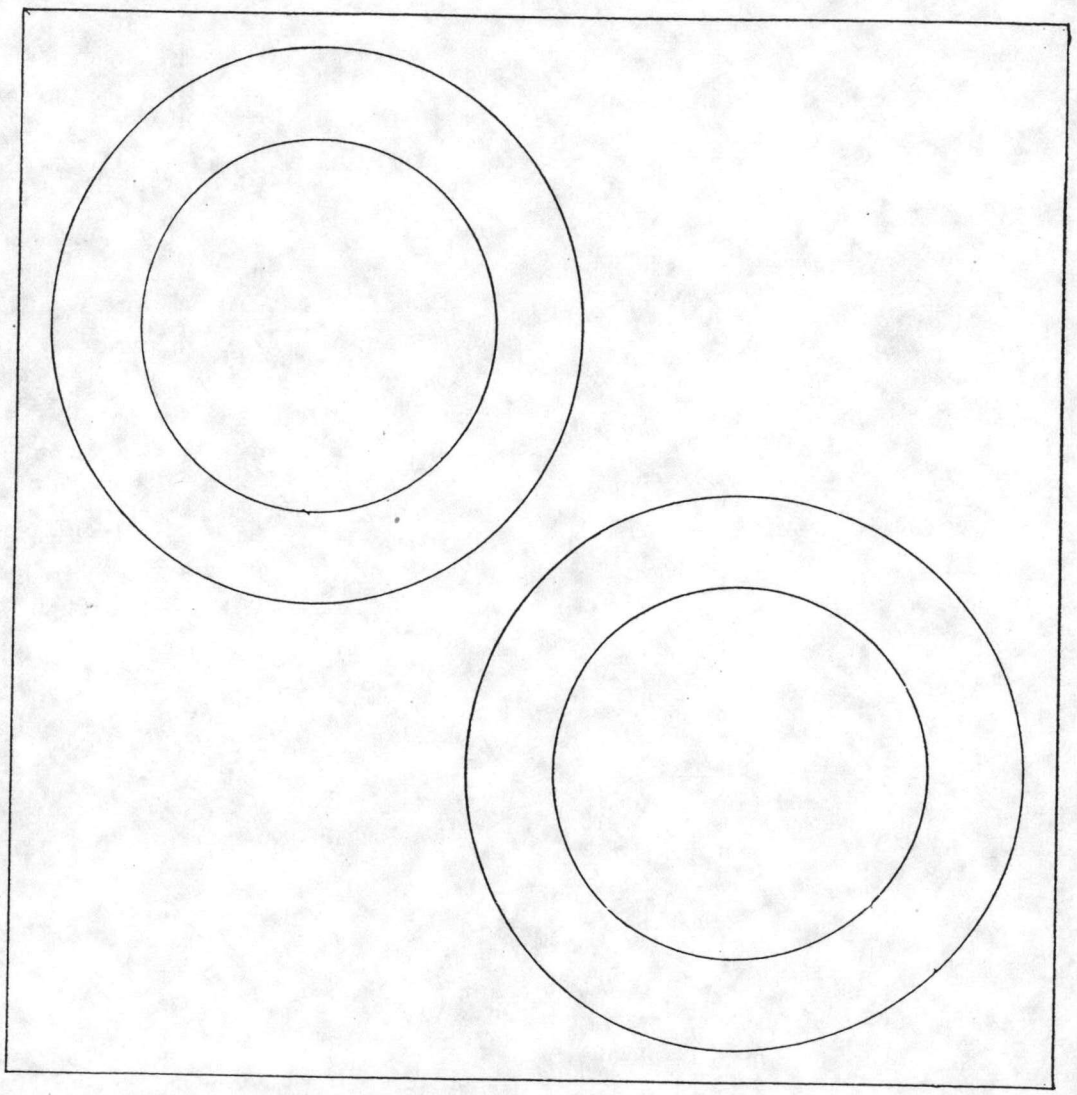
รูปที่ 5.6 ภาพแสดงการวางพิมพ์ที่เสนอเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดชิ้นรูปชิ้นงาน
(150 มม. x 110 มม.)



รูปที่ 5.6 (ต่อ) ภาพแสดงการวางพิมพ์ที่เสนอเป็นทางเลือกหนึ่งในการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน
(160 มม. x 110 มม. และ 180 มม. x 125 มม.)



รูปที่ 5.6 (ต่อ) ภาพแสดงการวางพิมพ์ที่เสนอเป็นทางเลือกหนึ่งในการอัดริ้วรูปริ้วงาน
(190 มม. x 132 มม. , 200 มม. x 130 มม. และ 215 มม. x 150 มม.)



รูปที่ 5.6 (ต่อ) ภาพแสดงการวางพิมพ์ที่เสนอเป็นทางเลือกหนึ่งในการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน
(225 มม. x 150 มม.)

วิธีการแรกที่เสนอแนะเพื่อทำการปรับปรุง ดูได้จากรูปที่ 5.6 และตารางพื้นที่หน้าตัดข้างบน ควบคู่ไปกับการคำนวณ โดยมีเงื่อนไขที่ใช้ในการพิจารณาคือ จะใช้พื้นที่ของพิมพ์ที่มีขนาด 430 มม. x 252 มม. ซึ่งเป็นพิมพ์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เป็นปัจจัยในการจำกัดขนาดของพื้นที่ ที่จะทำการวางพิมพ์ที่มีขนาดเล็กกว่าที่จะทำการอัด เมื่อพิจารณารูปที่ 5.6 จะใช้วงกลมของชิ้นงานขนาด 430 มม. x 252 มม. ซึ่งเป็นวงกลมที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เป็นตัวกำหนดดังกล่าว แต่เนื่องจาก ลักษณะของการให้ความร้อนของฮีทเตอร์ และพื้นที่หน้าตัดในการให้แรงอัดของแท่นอัดไฮดรอลิค จึงจะพิจารณาจากพื้นที่หน้าตัด ที่จะใช้วางชิ้นงานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีความยาวของด้านใด ๆ เท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของขอบด้านนอกของชิ้นงานซึ่งก็เท่ากับ 430 มม. ดังรูป

จากพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในข้างต้น เมื่อทดแทนด้วยพื้นที่วงกลมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเป็นจำนวนสิ่งที่สามารถบรรจุให้อยู่ภายในพื้นที่สี่เหลี่ยมขนาดดังกล่าวพบว่า พื้นที่วงกลมที่กล่าวถึงนี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 215 มม. หรือมีระยะเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางของพื้นที่วงกลมวงใหญ่ กล่าวคือ เราสามารถทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานขนาด 215มม. x 150 มม. ได้พร้อมกันในจำนวนที่มากกว่าหนึ่งชิ้นสำหรับการผลิตหนึ่งครั้ง ซึ่งเมื่อพิจารณาในเรื่องพื้นที่ของชิ้นงานแต่ละขนาดที่ทำการอัดขึ้นรูปดังแสดงไว้ในรูปที่ 5.6 จะได้ข้อมูลดังตารางที่ 5.16

ϕขอบด้านนอก (มม.)	ϕขอบด้านใน (มม.)	จำนวนชิ้นงานที่จะทำการอัดขึ้นรูปพร้อมกัน	รวมพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน (ตร.มม.)
150	110	6	15,600 x π
160	110	5	16,875 x π
180	125	5	23,250 x π
190	132	4	18,676 x π
200	130	4	23,100 x π
215	150	4	23,724 x π
225	150	2	14,062 x π

ตารางที่ 5.16 แสดงจำนวนชิ้นงานขนาดต่าง ๆ ที่วางบนพื้นที่ขนาด 430 มม. x 430 มม.

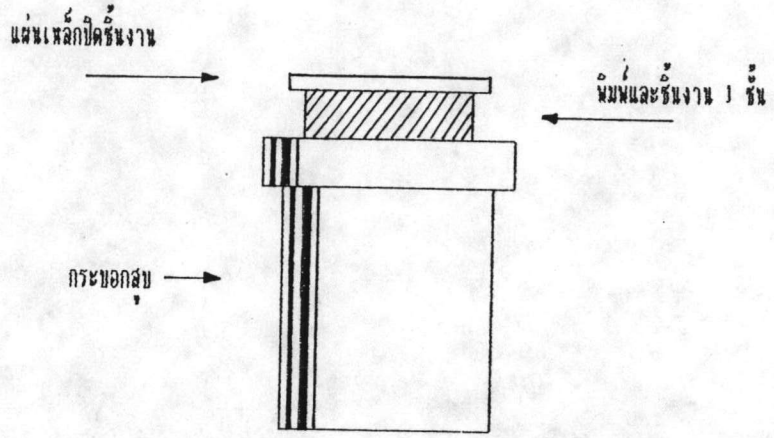
ในการปฏิบัติงานปัจจุบัน ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กที่สุด ที่เริ่มใช้เวลาอัดแช่ 5 นาที คือ ชิ้นงานขนาด 350 มม. x 220 มม. เมื่อดูจากตารางที่ 5.15 ชิ้นงานขนาดดังกล่าว มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 18,525 x π ตร. มม. และเมื่อนำมาทำการเปรียบเทียบกับขนาดและพื้นที่ของชิ้นงาน ในตารางที่ 5.16 แล้ว พบว่า ชิ้นงานขนาด 150 มม. x 110 มม. จำนวน 6 ชิ้น และชิ้นงานขนาด 160 มม. x 110 มม. จำนวน 5 ชิ้น มีพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานรวมของแต่ละขนาดน้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงานขนาด 350 มม. x 220 มม. ดังที่ได้กล่าวข้างต้น ดังนั้น การอัดขึ้นรูปชิ้นงานสองขนาดนี้ จะใช้เวลาในการอัดแช่เท่ากับ 4 นาที สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 180 มม. x 125 มม. ถึง ขนาด 225 มม. x 150 มม. นั้น จะใช้เวลาในการอัดแช่เท่ากับ 5 นาที

ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นวิธีการที่เสนอแนะวิธีแรก เพื่อทำการปรับปรุงเป็นทางเลือกทางแรก แต่ทางเลือกดังกล่าวนี้ไม่สามารถทำได้ทันที จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงให้พิมพ์ของชิ้นงานแต่ละขนาด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.16 ที่จะนำมาทำการอัดขึ้นรูปพร้อมกันนั้น นั้น มีความหนาของพิมพ์เท่ากันทุกพิมพ์ สำหรับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงพิมพ์ตกอยู่ในราว 1,000 บาทต่อพิมพ์ ซึ่งเป็นราคาที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากจะต้องทำการปรับปรุงทุกพิมพ์ที่จะใช้สำหรับวิธีการแรกที่เสนอแนะนี้

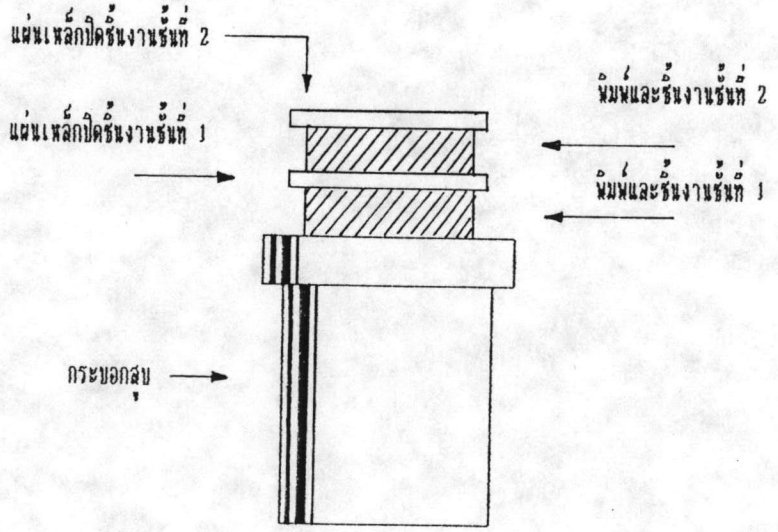
แนวทางที่เสนอแนะอีกทางหนึ่งในการปรับปรุงคือ ทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน มากกว่าหนึ่งชิ้นพร้อมกัน โดยการวางพิมพ์ของชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก จำนวนมากกว่าหนึ่งพิมพ์ บนแท่นอัด ซึ่งใช้หลักการเดียวกันกับวิธีการแรก แต่ในวิธีการนี้จะวางพิมพ์ที่จะทำการอัดขึ้นรูปให้ซ้อนกันในแนวดิ่ง (พิจารณาจากรูปที่ 5.16 ประกอบกัน) ซึ่งวิธีการหลังนี้สามารถทำได้ทันทีโดยไม่ต้องปรับปรุงพิมพ์ จากการปฏิบัติงานพบว่า สำหรับพิมพ์ที่ซ้อนกันแล้วสามารถอัดขึ้นรูปได้พร้อมกัน คือ พิมพ์ของชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขอบด้านนอกตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. และตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม.

สำหรับในขั้นตอนการผลิตนี้ จะเลือกวิธีการที่เสนอแนะวิธีหลังเพื่อใช้ทำการปรับปรุง เนื่องจาก สามารถทำการปรับปรุงได้เลยทันที โดยที่ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสำหรับใช้ทำการปรับปรุงดังกล่าว แต่สาเหตุที่ได้อธิบายทางเลือกในการปรับปรุงวิธีการแรกไว้ ค่อนข้างละเอียดนั้น เพื่อไว้สำหรับเป็นแนวทางแก่ผู้ที่ศึกษาวิธีการเพิ่มผลิตจากงานวิจัยฉบับนี้ ให้ตระหนักถึงการมองรายละเอียดเกี่ยวกับ การออกแบบใหม่หรือการปรับปรุงของที่มีอยู่เดิม ในเรื่องของเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตว่า จะส่งผลต่อขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตอย่างไร สามารถช่วยให้เกิดการประหยัดในเรื่องของ เวลา และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตได้อย่างไร

I16700569



(ก)



(ข)

รูปที่ 5.7 แสดงการวางพิมพ์บนแท่นอัดไฮดรอลิค (ก)วิธีการในปัจจุบัน (ข)วิธีการที่เสนอใหม่

<u>วิธีการที่ใช้ในปัจจุบัน</u>

จะป้อนชิ้นงานเพื่อทำการอัดขึ้นรูปครั้งละหนึ่งแผ่นต่อหนึ่งช่องอัด หรือในจำนวน 3 ชิ้น ต่อ 1 แท่นอัด ซึ่งจะได้ชิ้นงานที่ผ่านการอัดขึ้นรูปจำนวน 3 ชิ้นต่อหนึ่งรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักร

1) ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 350 มม. ใช้ระยะเวลาที่ใช้เท่ากับ (ดูจากตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.10 ประกอบ)

= 0.16 + (0.13 + 0.11 + 0.05 + 0.10 + 0.05 + 0.07 + 0.07 + 0.11 + 0.13) x 3 + 0.02 นาที

= 2.64 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้ในปัจจุบัน แรงงาน 1 คน ทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน จำนวน 3 ชิ้น โดยใช้เวลาเท่ากับ 2.64 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานได้ = 480 / 2.64 ครั้ง

= 181.82 ครั้ง

นั่นคือ สามารถผลิตชิ้นงานได้ = 181 x 3 x 3 แผ่น

= 1,629 แผ่น

2) ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. ใช้ระยะเวลาที่ใช้เท่ากับ (ดูจากตารางที่ 4.8)

= 0.16 + (0.16 + 0.14 + 0.07 + 0.16 + 0.07 + 0.09 + 0.09 + 0.14 + 0.16) x 3 + 0.02 นาที

= 3.42 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้ในปัจจุบัน แรงงาน 1 คน ทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน จำนวน 3 ชิ้น โดยใช้เวลาเท่ากับ 3.42 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานได้ = 480 / 3.42 ครั้ง

= 140.35 ครั้ง

นั่นคือ สามารถผลิตชิ้นงานได้ = 140 x 3 x 3 แผ่น

= 1,260 แผ่น

กำลังการผลิตการอัดขึ้นรูปชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	40,725 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	40,725 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	31,500 แผ่น

ตารางที่ 5.17 แสดงกำลังการผลิตการอัดขึ้นรูปชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน(วิธีการปัจจุบัน)

<u>วิธีการที่เสนอแนะใหม่</u>

วิธีการใหม่ที่นำเสนอนี้ จะช่วยให้การผลิตในขั้นตอนนี้ทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น กล่าวคือ สามารถทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขอบนอกตั้งแต่ 150 มม. ถึง 350 มม. ได้จำนวนสองแผ่นต่อหนึ่งช่องอัด หรือในจำนวน 6 ชิ้นต่อ 1 แท่นอัด (ดูรูปที่ 5.7) ซึ่งจะได้ชิ้นงานที่ผ่านการอัดขึ้นรูปจำนวน 6 ชิ้นต่อหนึ่งรอบเวลาการทำงานของเครื่องจักร จากเดิมที่ทำการผลิตได้เพียง 3 ชิ้นงานต่อหนึ่งรอบการผลิต สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่กว่า ไม่สามารถใช้วิธีการนี้ได้ เนื่องจากมีปริมาณเนื้องานและขนาดพื้นที่หน้าตัดมากเกินไป ซึ่งเมื่อทำการอัดขึ้นรูปแล้ว จะไม่ได้งานในลักษณะที่ต้องการและทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายด้วย (ดูจากตารางที่ 5.18 และรูปที่ 5.8 ประกอบ)) สำหรับเวลาที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปชิ้นงานโดยใช้วิธีการที่เสนอใหม่เท่ากับ

= 0.16 + (0.13 + 0.11 + 0.05 + 0.10 + 0.05 +
0.10 + 0.05 + 0.07 + 0.07 + 0.07 + 0.11 +
0.13) x 3 + 0.02 นาที

= 3.30 นาที

PRESENT METHOD :

PROPOSED METHOD : X

PROCESS CHART

SUBJECT CHARTED ___การอัดขึ้นรูปแผ่นคลัตช์_____ DATE ____/__/_____

CHART BY __กิรติ__ศรีสุวรรณ_____

CHART No._____

DEPARTMENT ___หน่วยอัดขึ้นรูป_____ SHEET No._1_OF_5_____

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.23		X				1) ขนย้ายม้วนผ้าขึ้นแบบมาวางด้านหน้าแท่นอัดแท่นที่ 1	
	0.23		X				2) ขนย้ายม้วนผ้าขึ้นแบบมาวางด้านหน้าแท่นอัดแท่นที่ 2	
	0.23		X				3) ขนย้ายม้วนผ้าขึ้นแบบมาวางด้านหน้าแท่นอัดแท่นที่ 3	
	0.04	X					4) หยิบม้วนผ้าวางบนพิมพ์ที่ 1	
	0.04	X					5) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนม้วนผ้าและพิมพ์	
	0.04	X					6) ย้ายพิมพ์ที่ 2 วางทับบนแผ่นเหล็ก	
	0.04	X					7) หยิบม้วนผ้าวางบนพิมพ์ที่ 2	
	0.04	X					8) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนม้วนผ้าและพิมพ์	
	0.04	X					9) ย้ายพิมพ์ร้อนวางที่ร้องวางพิมพ์ร้อนของแท่นอัดแท่นที่ 1	
	0.05	X					10) ดันชิ้นวางพิมพ์ร้อนเข้าไปด้านใน	
	0.04	X					11) หยิบม้วนผ้าวางบนพิมพ์ที่ 3	
	0.04	X					12) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนม้วนผ้าและพิมพ์	
	0.04	X					13) ย้ายพิมพ์ที่ 4 วางทับบนแผ่นเหล็ก	

ตารางที่ 5.18 แผนภูมิขบวนการผลิตของการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน (วิธีเสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED _การอัดขึ้นรูปแผ่นคลัตช์ CHART No. ___ SHEET No. _2_ OF _5_ CHART BY _กิรติ_ DATE _/_/_

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS					PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		O	T	I	D	S		
	0.04	X					14) หยิบผ้าวางบนพิมพ์ที่ 4	
	0.04	X					15) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนผ้าและพิมพ์	
	0.04	X					16) ย้ายพิมพ์ร้อนวางที่ขึ้นวางพิมพ์ขึ้นกลางของแท่นอัดแท่นที่ 1	
	0.05	X					17) ดันขึ้นวางพิมพ์ขึ้นกลางเข้าไปด้านใน	
	0.04	X					18) หยิบผ้าวางบนพิมพ์ที่ 5	
	0.04	X					19) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนผ้าและพิมพ์	
	0.04	X					20) ย้ายพิมพ์ที่ 6 วางทับบนแผ่นเหล็ก	
	0.04	X					21) หยิบผ้าวางบนพิมพ์ที่ 6	
	0.04	X					22) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนผ้าและพิมพ์	
	0.04	X					23) ย้ายพิมพ์ร้อนวางที่ขึ้นวางพิมพ์ขึ้นล่างของแท่นอัดแท่นที่ 1	
	0.05	X					24) ดันขึ้นวางพิมพ์ขึ้นล่างเข้าไปด้านใน	
	0.02	X					25) กดปุ่มเดินเครื่องอัด	
	0.07				X		26) รอให้ลูกสูบแท่นอัดขึ้นไปสุด	
	0.10	X					27) ทำการไล่อากาศครั้งที่ 1	
	0.10	X					28) ทำการไล่อากาศครั้งที่ 2	

ตารางที่ 5.18 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน (วิธีเสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED _การอัดขึ้นรูปแผ่นลัดซ์ CHART No. ___ SHEET No. _3_ OF _5_ CHART BY _กิรติ_ DATE _/_/_

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.10	X					29) ทำการไล่อากาศครั้งที่ 3	
					X		30) รอให้เครื่องอัดม้วนผ้าแร่ตามเวลาที่กำหนด	
	3.00						- ฝนอก 150 มม. ฝิง ฝนอก 215 มม. : วางซ้อน 2 ชั้น	
	0.07				X		31) รอให้ลูกสูบแท่นอัดเลื่อนลงสุด	
	0.05	X					32) ดึงขึ้นวางพิมพ์ขึ้นบนของแท่นอัดแท่นที่ 1 ออกมา	
	0.04	X					33) ทำพิมพ์ร้อนจากขั้นวางพิมพ์วางลงบนโต๊ะหน้าแท่นอัด	
	0.03	X					34) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนม้วนผ้าและพิมพ์ออก	
	0.04	X					35) แกะชิ้นงานออกจากพิมพ์ที่ 2	
	0.03	X					36) หยิบชิ้นงานวางด้านข้าง	
	0.04	X					37) ทำพิมพ์ที่ 2 วางด้านข้าง	
	0.04	X					38) หยิบแผ่นเหล็กวางทับบนม้วนผ้าและพิมพ์ออก	
	0.04	X					39) แกะชิ้นงานออกจากพิมพ์ที่ 1	
	0.03	X					40) หยิบชิ้นงานวางด้านข้าง	
	0.05	X					41) ดึงขั้นวางพิมพ์ขั้นกลางของแท่นอัดแท่นที่ 1 ออกมา	
	0.04	X					42) ทำพิมพ์ร้อนจากขั้นวางพิมพ์วางลงบนโต๊ะหน้าแท่นอัด	

ตารางที่ 5.18 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน (วิธีเสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED _การอัดขึ้นรูปแผ่นคลัตช์ CHART No. ___ SHEET No. _4_ OF _5_ CHART BY _กิรติ_ DATE _/_/_

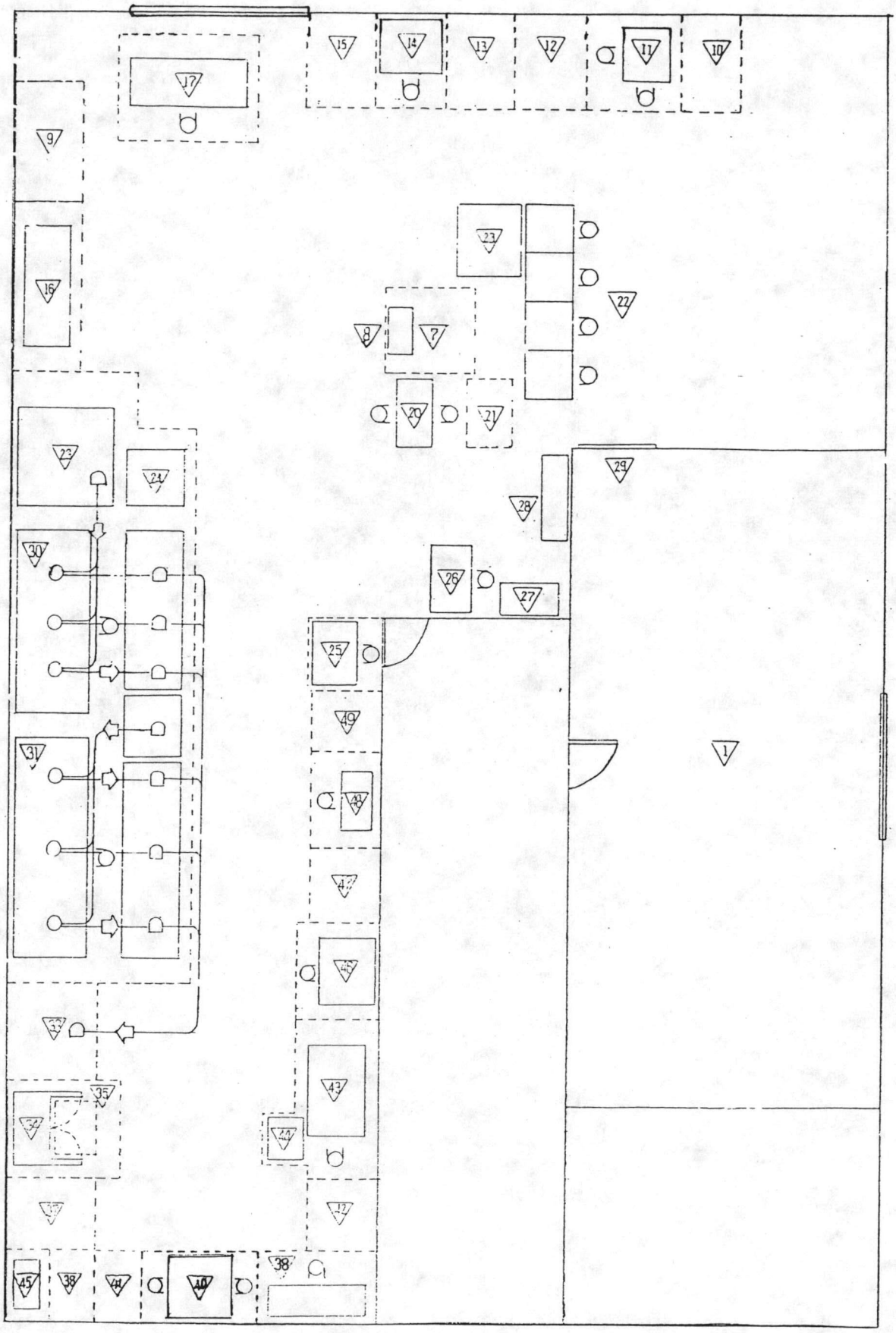
DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS					PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		O	T	I	D	S		
	0.03	X					43) หยิบแผ่นเหล็กวางทับขนม้วนผ้าและพิมพ์ออก	
	0.04	X					44) แกะขึ้นงานออกจากพิมพ์ที่ 4	
	0.03	X					45) หยิบขึ้นงานวางด้านข้าง	
	0.04	X					46) นำพิมพ์ที่ 4 วางด้านข้าง	
	0.04	X					47) หยิบแผ่นเหล็กวางทับขนม้วนผ้าและพิมพ์ออก	
	0.04	X					48) แกะขึ้นงานออกจากพิมพ์ที่ 3	
	0.03	X					49) หยิบขึ้นงานวางด้านข้าง	
	0.05	X					50) ดึงขึ้นวางพิมพ์ขึ้นล่างของแท่นอัดแท่นที่ 1 ออกมา	
	0.04	X					51) นำพิมพ์ข้อนจากขึ้นวางพิมพ์วางลงบนโต๊ะหน้าแท่นอัด	
	0.03	X					52) หยิบแผ่นเหล็กวางทับขนม้วนผ้าและพิมพ์ออก	
	0.04	X					53) แกะขึ้นงานออกจากพิมพ์ที่ 6	
	0.03	X					54) หยิบขึ้นงานวางด้านข้าง	
	0.04	X					55) นำพิมพ์ที่ 6 วางด้านข้าง	
	0.04	X					56) หยิบแผ่นเหล็กวางทับขนม้วนผ้าและพิมพ์ออก	
	0.04	X					57) แกะขึ้นงานออกจากพิมพ์ที่ 5	

ตารางที่ 5.18 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการอัดขึ้นรูปขึ้นงาน (วิธีเสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED _การอัดชิ้นรูปแผ่นคลัตช์ CHART No. ___ SHEET No. _5_ OF _5_ CHART BY _ภิรดี_ DATE _/_/_

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.03	X					58) หยิบชิ้นงานวางด้านข้าง	
							(ทำซ้ำเช่นเดียวกันตั้งแต่ลำดับที่ 4) ถึง 31) สำหรับแท่นอัดแท่นที่ 2และแท่นที่ 3)	
	0.18		X				59) เคลื่อนย้ายชิ้นงานที่ผ่านการอัดแล้วมาไว้ที่โต๊ะวางชิ้นงาน	ชิ้นงาน 1หัวอัด
	0.16		X				60)เมื่ออัดได้ชิ้นงานจำนวนหนึ่งก็จะเคลื่อนย้ายมาไว้ที่บริเวณพักงานรอการอบ	ประมาณ50แผ่น
							61)ชิ้นงานรอการอบ	

ตารางที่ 5.18 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการอัดชิ้นรูปชิ้นงาน (วิธีเสนอใหม่)



รูปที่ 5.8 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การจัดวางรูปแบบงาน (วิธีการที่เสนอใหม่)

กล่าวคือ วิธีการที่เสนอใหม่นั้น พนักงานจะทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานโดยใช้เวลา 3.30 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการอัดขึ้นรูปชิ้นงานได้ = 480 / 3.30 ครั้ง

= 145.45 ครั้ง

นั่นคือ สามารถผลิตชิ้นงานได้ = 145 x 2 x 3 x 3 แผ่น

= 2,610 แผ่น

กำลังการผลิตของการอัดขึ้นรูปชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	65,250 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	65,250 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	31,500 แผ่น

ตารางที่ 5.19 แสดงกำลังการผลิตการอัดขึ้นรูปชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

ฌ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการอบชิ้นงาน</u>

<u>วิธีการที่ใช้ในปัจจุบัน</u>

ในขั้นตอนนี้พนักงานจะนำชิ้นงานที่ผ่านการอัดขึ้นรูป มาทำการอบในตู้อบ ซึ่งในการอบแต่ละครั้ง แต่ละขนาด จะใช้จำนวนชิ้นงาน และเวลาอบ แตกต่างกันไป

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x

130 มม. เป็นตัวแทน = 940 x 4 แผ่น

= 3,760 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 540 x 3 แผ่น

= 1,620 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 410 x 2 แผ่น

= 820 แผ่น

กำลังการผลิตของขั้นตอนการอบชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	94,000 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	40,500 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	20,500 แผ่น

ตารางที่ 5.20 แสดงกำลังการผลิตการอบชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน(วิธีการปัจจุบัน)

<u>วิธีการที่เสนอแนะใหม่</u>

เช่นเดียวกันกับที่หน่วยผสมยาง จากการศึกษาพบว่า มีการสูญเสียในเรื่องของการรอคอยของงานระหว่างทำ ที่มาจากหน่วยผลิตก่อนหน้านี้ หรือที่เรียกว่า คอขวดของกระบวนการผลิตอีกจุดหนึ่ง โดยที่ เมื่อพิจารณาจากรอบระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (MACHINE CYCLE) พบว่า เครื่องจักรทำงานเกือบจะเต็มรอบระยะเวลาทำงาน (CYCLE TIME) และถูกใช้ตลอดช่วงเวลา 8 ชั่วโมงทำงาน เป็นเหตุให้ไม่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตในชั่วโมงทำงานปรกติขึ้นได้อีก แต่เมื่อพิจารณาที่รอบระยะทำงานของพนักงาน พบว่า ยังมีเวลาว่างเหลืออยู่เพียงพอที่จะปฏิบัติงานในลักษณะดังกล่าวเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นวิธีการที่ทำการปรับปรุงคือ การเพิ่มตู้อบจำนวน

PRESENT METHOD :

PROCESS CHART

PROPOSED METHOD : X

SUBJECT CHARTED ____การอบแผ่นคลัตช์_____ DATE ____/__/_____

_____ CHART BY _กิรติ_ศรีสุวรรณ_____

_____ CHART No._____

DEPARTMENT ____หน่วยอบแผ่นคลัตช์_____ SHEET No._1_OF_3_____

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
					X		1) รื้นงานรอการอบ	
		X					2) เรียงรื้นงานที่จะทำการอบบนถาดวางรื้นงานที่ 1	
	16.58						- ¢นอก 150 มม. ถึง ¢นอก 225 มม.	1500 แผ่น
	6.92						- ¢นอก 260 มม. ถึง ¢นอก 350 มม.	360 แผ่น
	3.87						- ¢นอก 380 มม. ถึง ¢นอก 430 มม.	180 แผ่น
		X					3) เรียงรื้นงานที่จะทำการอบบนถาดวางรื้นงานที่ 2	
	16.58						- ¢นอก 150 มม. ถึง ¢นอก 225 มม.	1500 แผ่น
	6.92						- ¢นอก 260 มม. ถึง ¢นอก 350 มม.	360 แผ่น
	3.87						- ¢นอก 380 มม. ถึง ¢นอก 430 มม.	180 แผ่น
	0.29		X				4) เคลื่อนย้ายถาดที่ 1 ขึ้นรถเข็น	
	0.28		X				5) เข็นรถเข็นนำถาดที่ 1 ไปยังหน้าตู้อบที่ 1	
	0.09	X					6) เปิดประตูตู้อบออก	
	0.43		X				7) เลื่อนถาดวางรื้นงานเข้าไว้ในตู้อบ	

ตารางที่ 5.21 แผนภูมิขบวนการผลิตของการอบรื้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED ___การอบแผ่นคลัตช์___ CHART No. ____ SHEET No. _2_ OF _3_ CHART BY _ก็รติ_ DATE __/__/__

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.09	X					8) ปิดประตูด้อบ	
	0.07	X					9) ตั้งเวลาที่ใช้ในการอบ	
	0.28						10) เข็นรถกลับไปยังบริเวณที่วางชิ้นงานรอการอบ	
	0.29		X				11) เคลื่อนย้ายถาดที่ 2 ขึ้นรถเข็น	
	0.28		X				12) เข็นรถเข็นนำถาดที่ 2 ไปยังหน้าด้อบที่ 2	
	0.09	X					13) เปิดประตูด้อบออก	
	0.43		X				14) เลื่อนถาดวางชิ้นงานเข้าไว้ในด้อบ	
	0.09	X					15) ปิดประตูด้อบ	
	0.07	X					16) ตั้งเวลาที่ใช้ในการอบ	
					D		17) รอคอยชิ้นงานซึ่งถูกอบตามเวลาที่กำหนด	
	120.00						- ¢นอก 150 มม. ถึง ¢นอก 225 มม.	
	180.00						- ¢นอก 260 มม. ถึง ¢นอก 350 มม.	
	240.00						- ¢นอก 380 มม. ถึง ¢นอก 430 มม.	
	0.09	X					18) เปิดประตูด้อบออก	
	0.43		X				19) เลื่อนถาดที่ 1 ออกจากด้อบที่ 1 ไว้บนรถเข็น	

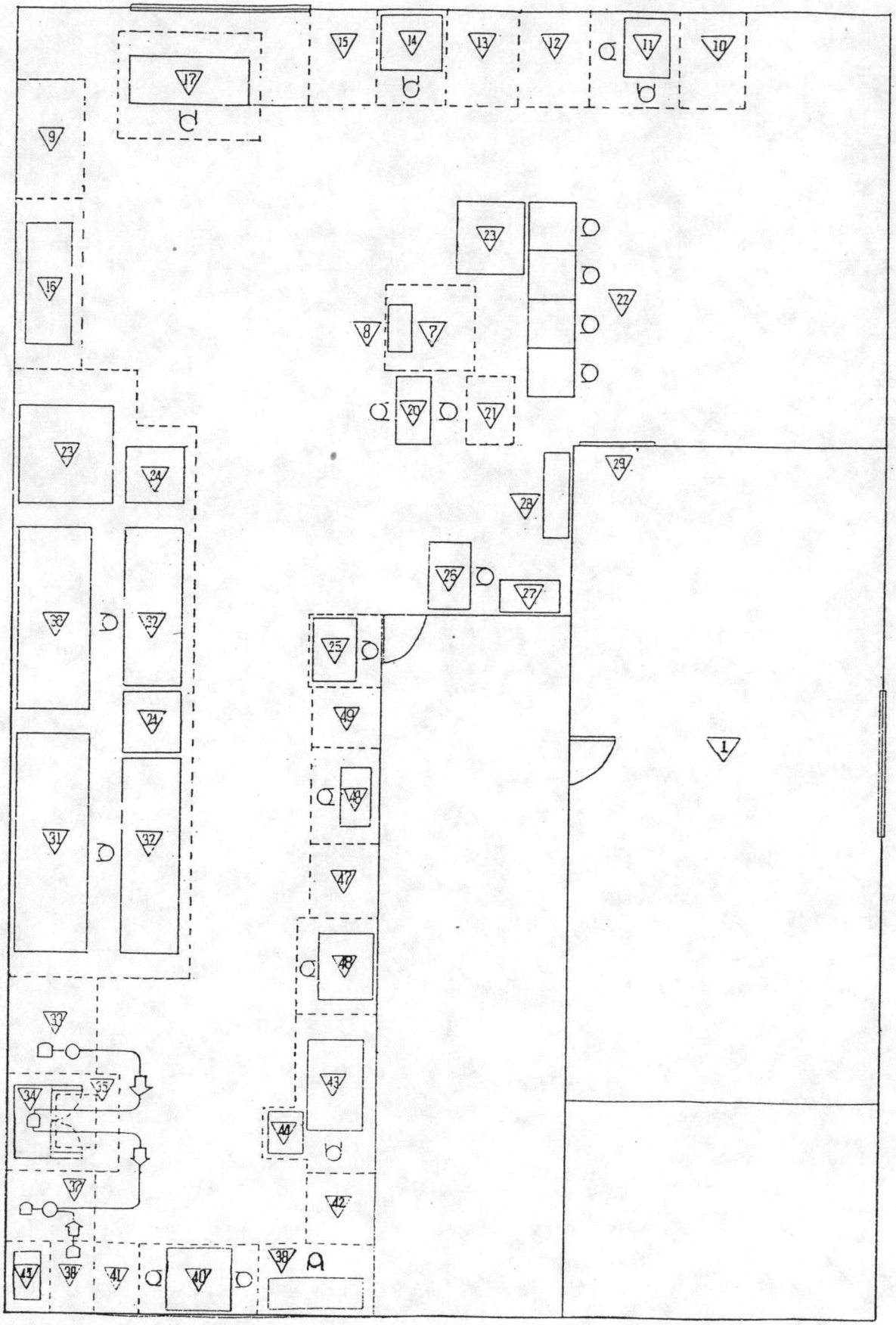
พลสุกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.21 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการอบชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED __การอบแผ่นคลัตช์__ CHART No. ___ SHEET No. _3_ OF _3_ CHART BY _กิรติ_ DATE __/__/__

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.28		X				20) เข็นรถเข็นไปยังที่พักงาน	
	0.29		X				21) เคลื่อนย้ายฉากที่ 1 ลงจากรถเข็น	
	0.28						22) เข็นรถกลับไปยังตู้อบ	
	0.09	X					23) เปิดประตูตู้อบออก	
	0.43		X				24) เลื่อนฉากที่ 2 ออกจากตู้อบที่ 2 ไว้บนรถเข็น	
	0.28		X				25) เข็นรถเข็นไปยังที่พักงาน	
	0.29		X				26) เคลื่อนย้ายฉากที่ 2 ลงจากรถเข็น	
			X				27) เคลื่อนย้ายชิ้นงานออกจากฉากที่ 1	
	4.84						- ø นอก 150 มม. ถึง ø นอก 225 มม.	
	1.65						- ø นอก 260 มม. ถึง ø นอก 350 มม.	
	0.92						- ø นอก 380 มม. ถึง ø นอก 430 มม.	
			X				28) เคลื่อนย้ายชิ้นงานออกจากฉากที่ 2	
	4.84						- ø นอก 150 มม. ถึง ø นอก 225 มม.	
	1.65						- ø นอก 260 มม. ถึง ø นอก 350 มม.	
	0.92						- ø นอก 380 มม. ถึง ø นอก 430 มม.	

ตารางที่ 5.21 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการอบชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.9 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การอบชิ้นงาน (วิธีการที่เสนอใหม่)

1 ตู้ ทำให้ได้กำลังการผลิตในหน่วยผลิตนี้เพิ่มขึ้น

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานของวิธีการที่เสนอใหม่สามารถทำการผลิตได้ดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 940 x 4 x 2 แผ่น

= 7,520 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 540 x 3 x 2 แผ่น

= 3,240 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 410 x 2 x 2 แผ่น

= 1,640 แผ่น

กำลังการผลิตของขั้นตอนการอบชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	188,000 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	81,000 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	41,000 แผ่น

ตารางที่ 5.22 แสดงกำลังการผลิตการอบชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน(วิธีที่เสนอใหม่)

ญ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการตัดขอบด้านนอกและขอบด้านใน</u>

ญ1) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการตัดขอบด้านนอกและขอบด้านในด้วยเครื่องจักร</u>

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานเดิม

เวลาที่ใช้ในการเรียงชิ้นงานใส่รถเข็น ขนย้ายไปยังเครื่องจักร เพื่อทำการตัดขอบ จากนั้นขนย้ายชิ้นงานที่ทำการตัดขอบแล้วไปยังบริเวณที่วางพักงาน รวมทั้งนำชิ้นงานลงวางไว้ที่พักงาน ซึ่งแล้วรวมเท่ากับ

= 2.17 + 0.88 + (0.40 + 0.05 + 0.08 +0.26 +
0.06 + 0.06 + 2.76 + 0.06 + 0.06 + 0.26 +
0.08 + 0.05 + 0.40) x 8 + 0.65 + 2.17 นาที

= 42.51 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันพนักงานจะทำการตัดขอบด้านนอกและด้านในของชิ้นงาน โดยใช้ระยะเวลาในการผลิตเท่ากับ 42.51 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 42.51 ครั้ง

= 11.29 ครั้ง

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 500 x 11 แผ่น

= 5,500 แผ่น

กำลังการผลิตการตัดขอบชิ้นงานด้วยเครื่องจักรต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	137,500 แผ่น

ตารางที่ 5.23 แสดงกำลังการผลิตการตัดขอบชิ้นงานด้วยเครื่องจักรเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

PRESENT METHOD :

PROCESS CHART

PROPOSED METHOD : X

SUBJECT CHARTED การตัดแต่งขอบนอกและขอบในแผ่นคลัตช์ด้วยเครื่องจักร

DATE ___/__/_____

CHART BY กิรติ ศรีสุวรรณ

CHART No. _____

DEPARTMENT หน่วยตัดแต่งขอบแผ่นคลัตช์

SHEET No. 1 OF 3

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
					X		1) รื้นงานรอการตัดขอบนอกและขอบใน	
	2.17	X					2) ทำรื้นงานวางเรียงบนรถเข็น	~ 500 แผ่น
	0.61		X				3) เคลื่อนย้ายรื้นงานที่จะทำการตัดขอบด้วยเครื่องจักรมาไว้หน้าเครื่องกลึง	
		X					4) เรียงรื้นงานเข้าแกนเพลา	
	0.44						- 150 x 110 มิล 160 x 110	จำนวน 74แผ่น
	0.40						- 180 x 125 มิล 260 x 170	จำนวน 67แผ่น
	0.05	X					5) ใส่แผ่นรองด้านนอก	
	0.08	X					6) ใส่จานค้ำยันปิดด้านท้าย	
	0.26	X					7) หมุนมือหมุนแท่นศูนย์ท้ายและบิดค้ำยันยึดแกนแท่นศูนย์ท้ายเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของ	
							ค้ำยันศูนย์ท้าย	
	0.06	X					8) ปิดฝาครอบป้องกันฝุ่นผงและเศษรื้นงาน	
	0.06	X					9) เดินเครื่องจักรและเลื่อนแท่นส่งมีดกลึงเข้าหารื้นงาน	
		X					10) เลื่องมือหมุนแท่นส่งมีดกลึงในการตัดแต่ง	

ตารางที่ 5.24 แผนภูมิขบวนการผลิตของการตัดแต่งขอบนอกและขอบในของรื้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED การตัดขอบแผ่นคลัตช์ด้วยเครื่องCHART No. ___ SHEET No. _2 OF _3 CHART BY _กิรติ_ DATE __/__/__

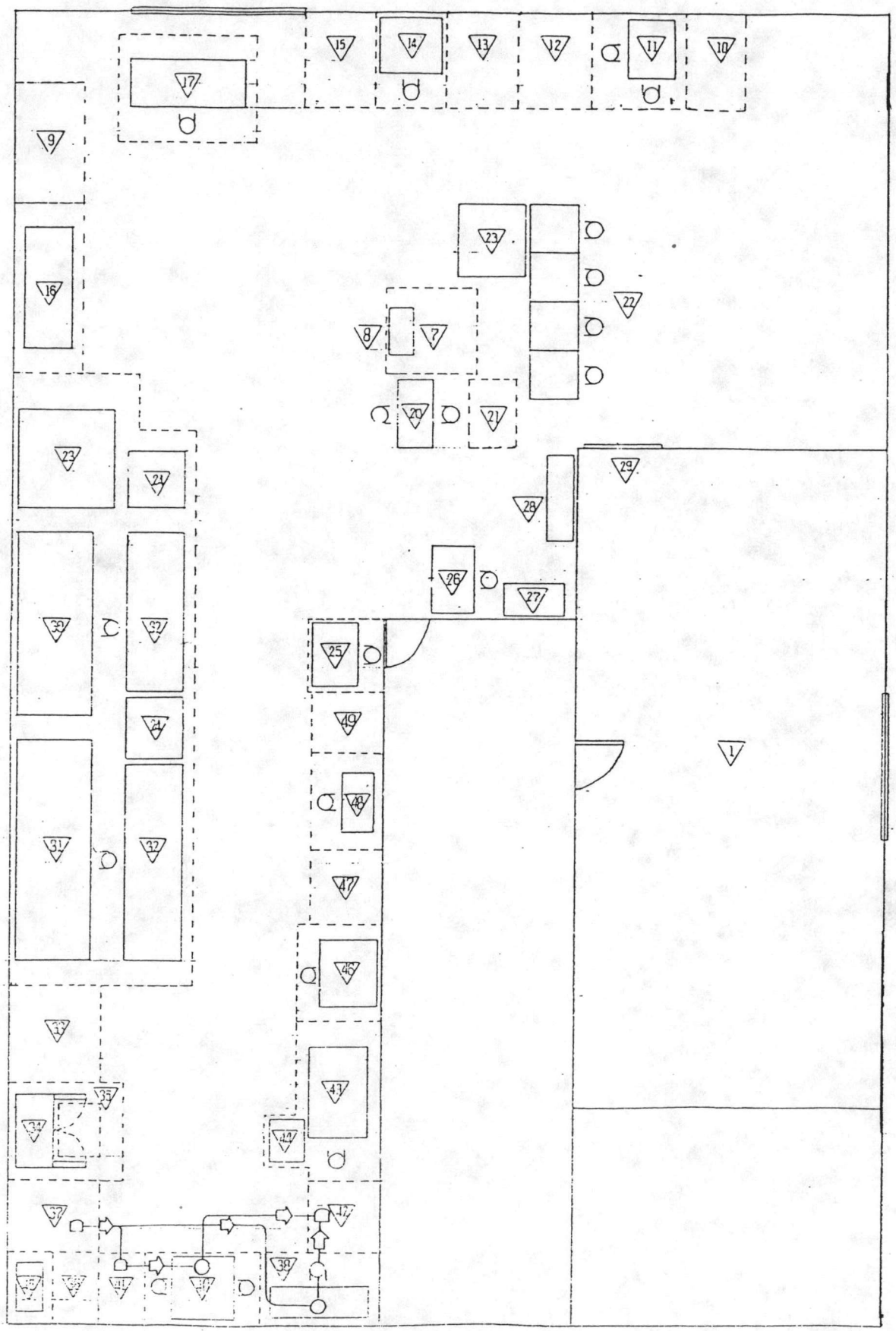
DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS					PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		O	T	I	D	S		
	0.64						- 150 x 110	
	0.64						- 160 x 110	
	0.70						- 180 x 125	
	0.76						- 190 x 132	
	0.76						- 200 x 132	
	0.83						- 215 x 150	
	0.83						- 225 x 150	
	0.89						- 240 x 160	
	0.97						- 260 x 170	
	0.06	X					11) เลื่อนแท่นส่งมีดกลึงออกมาและหยุดเดินเครื่องจักร	
	0.06	X					12) เปิดฝาครอบป้องกันฝุ่นผงและเศษชิ้นงาน	
	0.26	X					13) ขันคันยึดแกนแท่นคุมท้ายและหมุนมือหมุนแท่นคุมท้ายออก	
	0.08	X					14) ถอดจานคล้ำยันปิดด้านท้ายออก	
	0.05	X					15) นำแผ่นรองด้านนอกออก	
			X				16) นำชิ้นงานออกจากแกนเพลาวางที่ด้านข้างชั่วคราว	

ตารางที่ 5.24 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการตัดแต่งขอบนอกและขอบในของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED การตัดขอบแผ่นคลัตช์ด้วยเครื่องCHART No. ___ SHEET No. _3 OF _3 CHART BY _ก๊รติ_ DATE _/_/_

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS					PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		O	T	I	D	S		
	0.44						- 150 x 110 มิล 160 x 110	จำนวน 74แผ่น
	0.40						- 180 x 125 มิล 260 x 170	จำนวน 67แผ่น
	0.17						17) ขนย้ายชิ้นงานไปไว้ที่พักงานรอการขัด	ครั้งละประมาณ 200 แผ่น
					X		18) ชิ้นงานรอการขัดผิวหน้าและผิวหลัง	

ตารางที่ 5.24 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการผลิตของการตัดแต่งขอบนอกและขอบในของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.10 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การตัดชอบชิ้นงานด้วยมือและเครื่องจักร (วิธีการที่เสนอใหม่)

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่

เวลาที่ใช้ในการเรียงชิ้นงานใส่รถเข็น ขนย้ายไปยังเครื่องจักร เพื่อทำการตัดขอบ จากนั้นขนย้ายชิ้นงานที่ทำการตัดขอบแล้วไปยังบริเวณที่วางพักงาน รวมทั้งนำชิ้นงานลงวางไว้ที่พักงาน ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่ ซึ่งแล้วรวมเท่ากับ

= 2.17 + 0.61 + (0.40 + 0.05 + 0.08 +0.26 +
0.06 + 0.06 + 2.76 + 0.06 + 0.06 + 0.26 +
0.08 + 0.05 + 0.40) x 8 + 0.51 นาที

= 39.96 นาที

กล่าวคือ วิธีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันพนักงานจะทำการตัดขอบด้านนอกและด้านในของชิ้นงาน โดยใช้ระยะเวลาในการผลิตเท่ากับ 39.96 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 39.96 ครั้ง

= 12.01 ครั้ง

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 130 มม. เป็นตัวแทน = 500 x 12 แผ่น

= 6,000 แผ่น

กำลังการผลิตการตัดขอบชิ้นงานด้วยเครื่องจักรต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	150,000 แผ่น

ตารางที่ 5.25 แสดงกำลังการผลิตการตัดขอบชิ้นงานด้วยเครื่องจักรเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

ญ2) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการตัดขอบด้านนอกและขอบด้านในด้วยมือ</u>

<u>ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานเดิม</u>

เวลาที่ใช้ในการเรียงชิ้นงานใส่รถเข็น ขนย้ายไปยังเครื่องจักร เพื่อทำการตัดขอบ จากนั้นขนย้ายชิ้นงานที่ทำการตัดขอบแล้วไปยังบริเวณที่วางพักงาน รวมทั้งนำชิ้นงานลงวางไว้ที่พักงาน ซึ่งเป็นดังนี้

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 0.33 + (0.21 + 0.18 + 0.05) x 100 นาที

= 44.33 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 44.33 ครั้ง

= 10.83 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 10.5 x 100 x 2 แผ่น

= 2,100 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 0.33 + (0.40 + 0.34 + 0.05) x 100 นาที

= 79.33 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 79.33 ครั้ง

= 6.05 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 6 x 100 x 2 แผ่น

= 1,200 แผ่น

กำลังการผลิตการตัดขอบชิ้นงานด้วยมือต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	52,500 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	30,000 แผ่น

ตารางที่ 5.26 แสดงกำลังการผลิตการตัดขอบชิ้นงานด้วยมือเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน(วิธีการปัจจุบัน)

ฎ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการขัดผิวหน้าและหลัง ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานเดิม</u>

- เวลาที่ใช้ในการเรียงชิ้นงานใส่รถเข็น และเวลาที่ใช้ในการขนย้ายชิ้นงานที่เรียงอยู่บนรถเข็นจากบริเวณวางพักงานไปยังเครื่องขัด

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 132 มม. เป็นตัวแทน = 1.88 + 0.61 + (20 x [0.18 + 0.35 + 0.03 + 0.07 + 0.33 + 0.03 + (0.18 + 0.18 + 0.03 + 1.03 + 0.03) x 2 + 0.15]) + (0.17 x 3) นาที

= 83.80 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 83.80 ครั้ง

= 5.73 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 5 x 600 แผ่น

= 3,000 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x

190 มม. เป็นตัวแทน = 1.16 + 0.61 + (15 x [0.18 +
0.35 + 0.03 + 0.07 + 0.41 +
0.03 + (0.18 + 0.18 + 0.03 +
1.84 + 0.03) x 2 + 0.15]) +
(0.17 x 3) นาที
= 88.72 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 88.72 ครั้ง
= 5.32 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 5 x 450 แผ่น
= 2,250 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 0.75 + 0.61 + (10 x [0.18 +
0.35 + 0.03 + 0.07 + 0.53 +
0.03 + (0.18 + 0.18 + 0.03 +
2.54 + 0.03) x 2 + 0.25]) +
(0.17 x 3) นาที
= 106.10 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 106.10 ครั้ง
= 4.52 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 4 x 300 แผ่น
= 1,200 แผ่น

กำลังการผลิตการขัดผิวหน้าและหลังชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	75,000 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	56,250 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	30,000 แผ่น

ตารางที่ 5.27 แสดงกำลังการผลิตการขัดผิวหน้าและหลังชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่

ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียงชิ้นงานใส่รถเข็น และเวลาที่ใช้ในการขนย้ายชิ้นงานที่เรียงอยู่บนรถเข็นจากบริเวณวางพักงานไปยังบริเวณเครื่องขัด (ดูตารางที่ 5.28 และ รูปที่ 5.12 ประกอบ)

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 132 มม. เป็นตัวแทน = (0.17 x 3) + (20 x [0.18 + 0.35 + 0.03 + 0.07 + 0.33 + 0.03 + (0.18 + 0.18 + 0.03 + 1.03 + 0.03) x 2 + 0.15]) + (0.17 x 3) นาที

= 81.82 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 81.82 ครั้ง

= 6 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 6 x 600 แผ่น

= 3,600 แผ่น

PRESENT METHOD :

PROCESS CHART

PROPOSED METHOD : X

SUBJECT CHARTED _____การปรับแต่งผิวหน้าและผิวหลังแผ่นคลัตช์_____ DATE ____/__/_____

_____ CHART BY _ภัรดี ศรีสุวรรณ_____

_____ CHART No._____

DEPARTMENT _____หน่วยขัดผิวแผ่นคลัตช์_____ SHEET No._1_OF_5_____

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
					X		1) รื้นงานรอคอยการขัดผิวหน้าและผิวหลัง	
			X				2) เคลื่อนย้ายชิ้นงานที่จะทำการขัดผิวหน้าและผิวหลังมาไว้หน้าเครื่องขัด	
	0.17						- ϕนอก 150 มม. ถึง ϕนอก 300 มม.	~ 200 แผ่น
	0.17						- ϕนอก 325 มม. ถึง ϕนอก 430 มม.	~ 150 แผ่น
	0.18			X			3) วัดความหนาของชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์	จำนวน 2 แผ่น
	0.35	X					4) ปรับระดับของแท่นสายพานล้าเลียง	
	0.03	X					5) เปิดสวิทช์เดินเครื่องขัด	
	0.07	X					6) วางชิ้นงานบนสายพานล้าเลียงและเดินเครื่องจักร	จำนวน 2 แผ่น
					X		7) รอคอยชิ้นงานผ่านการขัด	การขัดทดสอบ
	0.33						- ϕนอก 150 มม. ถึง ϕนอก 260 มม.	
	0.41						- ϕนอก 275 มม. ถึง ϕนอก 350 มม.	
	0.53						- ϕนอก 380 มม. ถึง ϕนอก 430 มม.	
	0.03	X					8) ปิดสวิทช์เดินเครื่องขัด	

ตารางที่ 5.28 แผนภูมิขบวนการขัดผิวหน้าและหลังของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED การขัดผิวหน้าและหลังแผ่นคลัตช์ CHART No. ___ SHEET No. 2 OF 5 CHART BY กิรติ DATE __/__/__

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	0.18			X			9) วัดความหนาของชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์	
	0.18	X					10) ปรับระดับของแท่นสายพานลำเลียง	
	0.03	X					11) เปิดสวิทช์เดินเครื่องขัด	
		X					12) ลำเลียงชิ้นงานวางบนสายพานลำเลียงทำการขัดผิวด้านหน้า	จำนวน 20แผ่น
	0.88						- 150 x 110	
	0.88						- 160 x 110	
	0.94						- 180 x 125	
	1.00						- 190 x 132	
	1.03						- 200 x 132	
	1.09						- 215 x 150	
	1.14						- 225 x 150	
	1.21						- 240 x 160	
	1.32						- 260 x 170	
	1.74						- 275 x 175	
	1.74						- 275 x 180	

ตารางที่ 5.28 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการขัดผิวหน้าและหลังของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED การขัดผิวหน้าและหลังแผ่นคลัตช์ CHART No. ___ SHEET No. _3 OF _5 CHART BY ภัทรี DATE _/_/_

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	1.84						- 300 x 190	
	1.95						- 325 x 200	
	1.95						- 325 x 210	
	2.09						- 350 x 195	
	2.09						- 350 x 220	
	2.43						- 380 x 220	
	2.43						- 380 x 240	
	2.54						- 410 x 250	
	2.54						- 410 x 260	
	2.61						- 430 x 252	
	0.03		X				13) ปิดสวิทช์เดินเครื่องขัด	
	0.18			X			14) วัดความหนาของชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์	
	0.18		X				15) ปรับระดับของแท่นสายพานล้าเลียง	
	0.03		X				16) เปิดสวิทช์เดินเครื่องขัด	
			X				17) ล้าเลียงชิ้นงานวางบนสายพานล้าเลียงขัดผิวด้านหลัง	

ตารางที่ 5.28 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการขัดผิวหน้าและหลังของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED การขัดผิวหน้าและหลังแผ่นคลัตช์ CHART No. ___ SHEET No. _4 OF _5 CHART BY _ก๊รติ DATE _/_/_

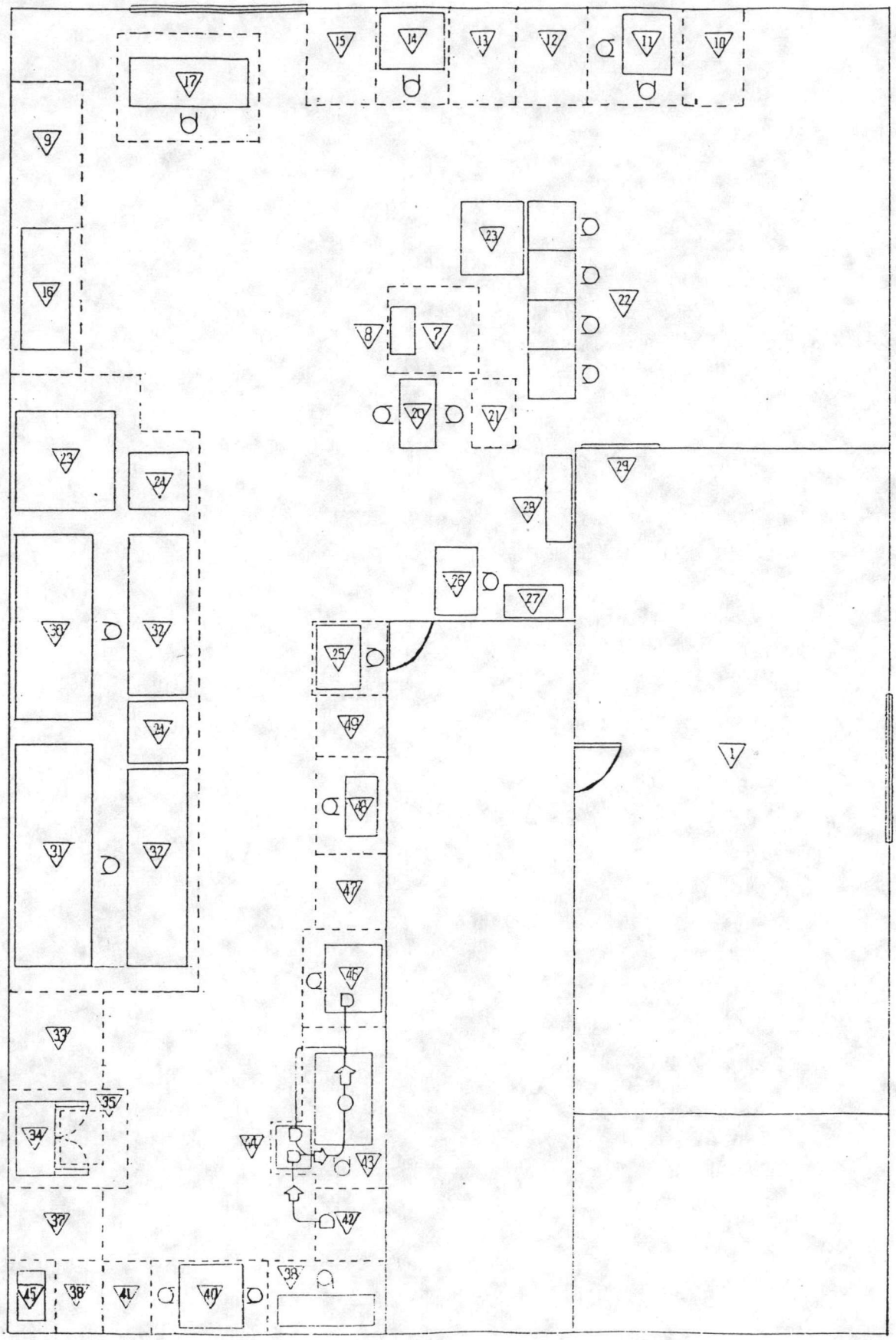
DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS					PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		O	T	I	D	S		
	0.88						- 150 x 110	
	0.88						- 160 x 110	
	0.94						- 180 x 125	
	1.00						- 190 x 132	
	1.03						- 200 x 132	
	1.09						- 215 x 150	
	1.14						- 225 x 150	
	1.21						- 240 x 160	
	1.32						- 260 x 170	
	1.74						- 275 x 175	
	1.74						- 275 x 180	
	1.84						- 300 x 190	
	1.95						- 325 x 200	
	1.95						- 325 x 210	
	2.09						- 350 x 195	

ตารางที่ 5.28 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการขัดผิวหน้าและหลังของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED การขัดผิวหน้าและหลังแผ่นดิสก์ CHART No. ___ SHEET No. _5 OF _5 CHART BY _ก๊ารดิ DATE __/__/__

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
	2.09						- 350 x 220	
	2.43						- 380 x 220	
	2.43						- 380 x 240	
	2.54						- 410 x 250	
	2.54						- 410 x 260	
	2.61						- 430 x 252	
	0.03	X					18) ปิดสวิทช์เดินเครื่องขัด	
	0.25		X				19) หยิบชิ้นงานวางไว้ด้านข้าง	จำนวน 20แผ่น
			X				20) ขนย้ายชิ้นงานไปยังบริเวณทำความสะอาดและตรวจสอบชิ้นงาน	
	0.17						- ¢นอก 150 มม. ถึง ¢นอก 300 มม.	~ 200 แผ่น
	0.17						- ¢นอก 325 มม. ถึง ¢นอก 430 มม.	~ 150 แผ่น
							21) ชิ้นงานรอการทำความสะอาดและตรวจสอบ	

ตารางที่ 5.28 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการขัดผิวหน้าและหลังของชิ้นงานด้วยเครื่องจักร (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.11 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การขัดผิวหน้าและผิวหลังชิ้นงาน (วิธีการที่เสนอใหม่)

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = (0.17 x 3) + (15 x [0.18 + 0.35 + 0.03 + 0.07 + 0.41 + 0.03 + (0.18 + 0.18 + 0.03 + 1.84 + 0.03) x 2 + 0.15]) + (0.17 x 3) นาที

= 87.46 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 87.46 ครั้ง

= 6 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 6 x 450 แผ่น

= 2,700 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = (0.17 x 3) + (10 x [0.18 + 0.35 + 0.03 + 0.07 + 0.53 + 0.03 + (0.18 + 0.18 + 0.03 + 2.54 + 0.03) x 2 + 0.25]) + (0.17 x 3) นาที

= 105.25 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 105.25 ครั้ง

= 4.56 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 4 x 300 แผ่น

= 1,200 แผ่น

กำลังการผลิตการขัดผิวหน้าและหลังชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	90,000 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	67,500 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	30,000 แผ่น

ตารางที่ 5.29 แสดงกำลังการผลิตการขัดผิวหน้าและหลังชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

ฎ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงาน</u>

<u>ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานเดิม</u>

ในขั้นตอนนี้พนักงานจะทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพทั่วไปของชิ้นงานโดยสายตาก่อนนำไปหีบห่อที่หน่วยถัดไป

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 132 มม. เป็นตัวแทน = 0.10 + 0.39 + 0.27 + 0.37 + 0.31 + 0.20 นาที

= 1.64 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 1.64 ครั้ง

= 292.68 ครั้ง

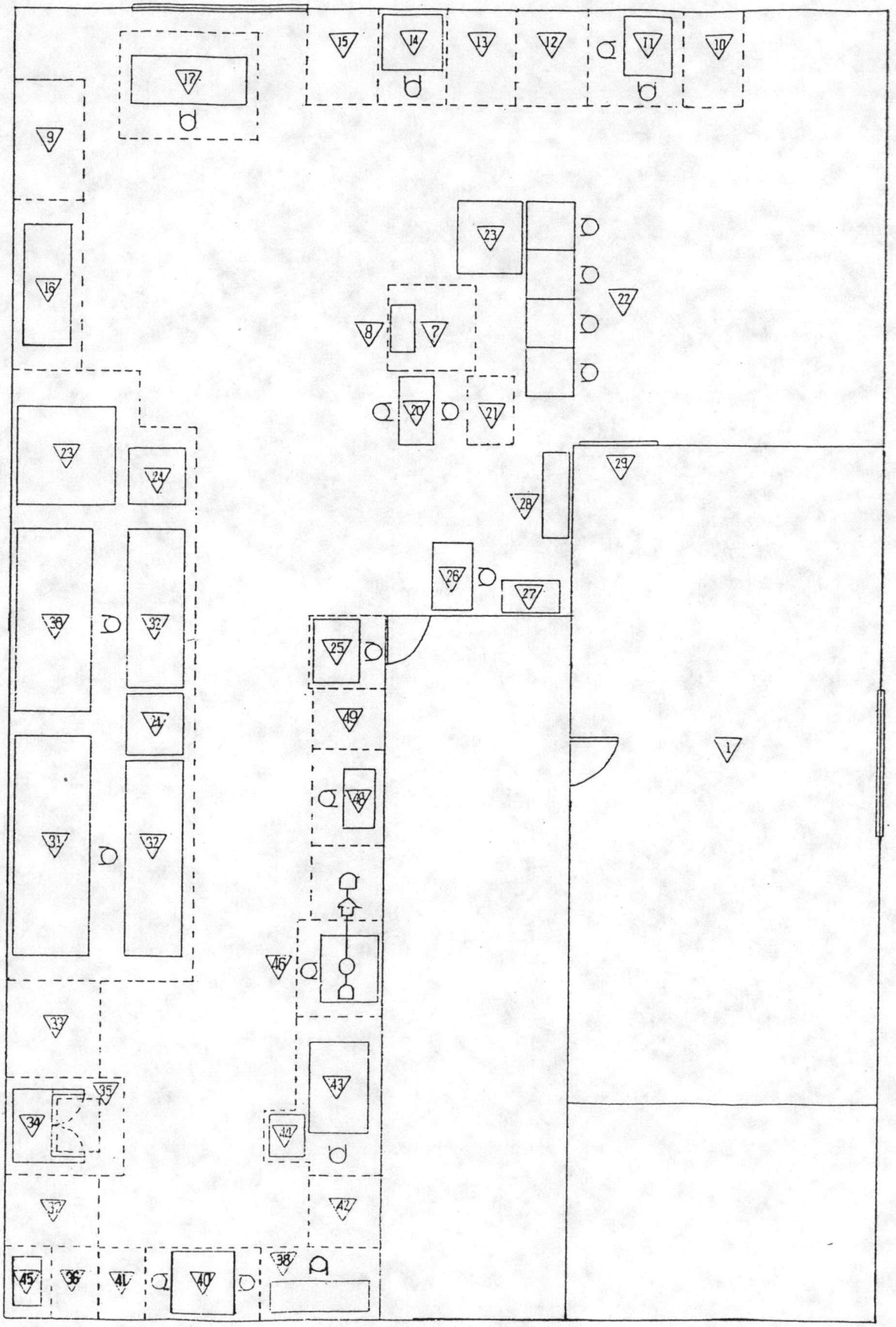
ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 292 x 20 แผ่น

= 5,840 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = 0.10 + 0.55 + 0.38 + 0.37 + 0.31 + 0.20 นาที

= 1.91 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 1.91 ครั้ง



รูปที่ 5.12 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การตกแต่งและตรวจสอบชิ้นงาน (วิธีการที่เสนอใหม่)

= 251.31 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 251 x 20 แผ่น

= 5,020 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = 0.10 + 0.76 + 0.53 + 0.37 + 0.31 + 0.20 นาที

= 2.27 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 2.27 ครั้ง

= 211.45 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 211 x 20 แผ่น

= 4,220 แผ่น

กำลังการผลิตของขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงานเป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	146,000 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	125,500 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	105,500 แผ่น

ตารางที่ 5.30 แสดงกำลังการผลิตของขั้นตอนการตกแต่งและตรวจสอบชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

ฐ) <u>กำลังการผลิตของขั้นตอนการหีบห่อ</u>

ในรูปที่ 5.12 จะแสดงไดอะแกรมการเคลื่อนที่ของขั้นตอนการตกแต่งและตรวจสอบชิ้นงานของวิธีที่เสนอแนะใหม่ ซึ่งจะมีขั้นตอนของการปฏิบัติงานเหมือนเดิมทุกประการ เพียงแต่

จะทำการเคลื่อนย้ายบริเวณทำงานดังกล่าว ไปไว้ในตำแหน่งใหม่ เพื่อให้สอดคล้องในเรื่องของสายการผลิตกับหน่วยงานที่อยู่ก่อนหน้านี้ คือหน่วยขัดผิวหน้าและผิวหลังของชิ้นงาน และหน่วยงานที่อยู่ถัดไป คือ หน่วยรัดสายหีบห่อผลิตภัณฑ์

ในส่วนของการเสนอแนะการปรับปรุงการทำการผลิตของขั้นตอนการหีบห่อก็เช่นเดียวกันกับที่ได้เสนอในขั้นตอนการตกแต่งและตรวจสอบชิ้นงาน กล่าวคือ ยังคงใช้วิธีการและขั้นตอนในการปฏิบัติงานเหมือนเดิมทุกประการ เพียงแต่จะทำการเคลื่อนย้ายบริเวณที่ทำการหีบห่อไปไว้ในตำแหน่งใหม่ โดยดูได้จากรูปที่ 5.13 ซึ่งจะแสดงผังการทำงานและเส้นทางการเคลื่อนที่ที่เสนอแนะใหม่ ซึ่งมีผลให้เกิดการลดระยะเวลาในการขนย้ายชิ้นงานดังนี้

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานเดิม

- เวลาที่ใช้ในการขนย้ายชิ้นงานที่หีบห่อและวางเรียงอยู่บนรถเข็นแล้ว จากบริเวณที่ทำการหีบห่อไปยังคลังเก็บสินค้า โดยที่การขนย้ายชิ้นงานแต่ละครั้งจะมีชิ้นงานจำนวน 450 ชิ้น โดยประมาณ (ใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. จำนวน 9 ตั้ง ๆ ละ 50 แผ่นเป็นตัวแทน) สำหรับเวลาในการปฏิบัติงาน เท่ากับ

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 132 มม. เป็นตัวแทน = (0.58 + 0.19 + 0.10 + 0.19 + 0.10 + 0.12) x 15 + 1.28 + 0.83 + 1.28 นาที

= 22.59 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 22.59 ครั้ง

= 21.25 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 21 x 50 x 15 แผ่น

= 15,750 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = (0.58 + 0.19 + 0.10 + 0.19 + 0.10 + 0.12) x 10 + 0.85 + 0.46 + 0.85

= 21.73 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 21.73 ครั้ง

= 22.08 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 22 x 50 x 10 แผ่น

= 11,000 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = (0.33 + 0.19 + 0.10 + 0.19 + 0.10 + 0.12) x 6 + 0.51 + 0.83 + 0.51 นาที

= 8.03 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 8.03 ครั้ง

= 59.77 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 59 x 20 x 6 แผ่น

= 7,080 แผ่น

กำลังการผลิตการหีบห่อชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	393,750 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	275,000 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	177,000 แผ่น

ตารางที่ 5.31 แสดงกำลังการผลิตการหีบห่อชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีการปัจจุบัน)

ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่

- เวลาที่ใช้ในการขนย้ายชิ้นงานที่หีบห่อและวางเรียงอยู่บนรถเข็นแล้ว จากบริเวณ

PRESENT METHOD :

PROPOSED METHOD : X

PROCESS CHART

SUBJECT CHARTED _____การรัดสายหัวหน่อผลิตภัณฑ์_____ DATE ____/__/_____

_____ CHART BY _กิรติ_ศรีสุวรรณ_____

_____ CHART No._____

DEPARTMENT ____หน่วยรัดสายหัวหน่อ_____ SHEET No._1_OF_2_____

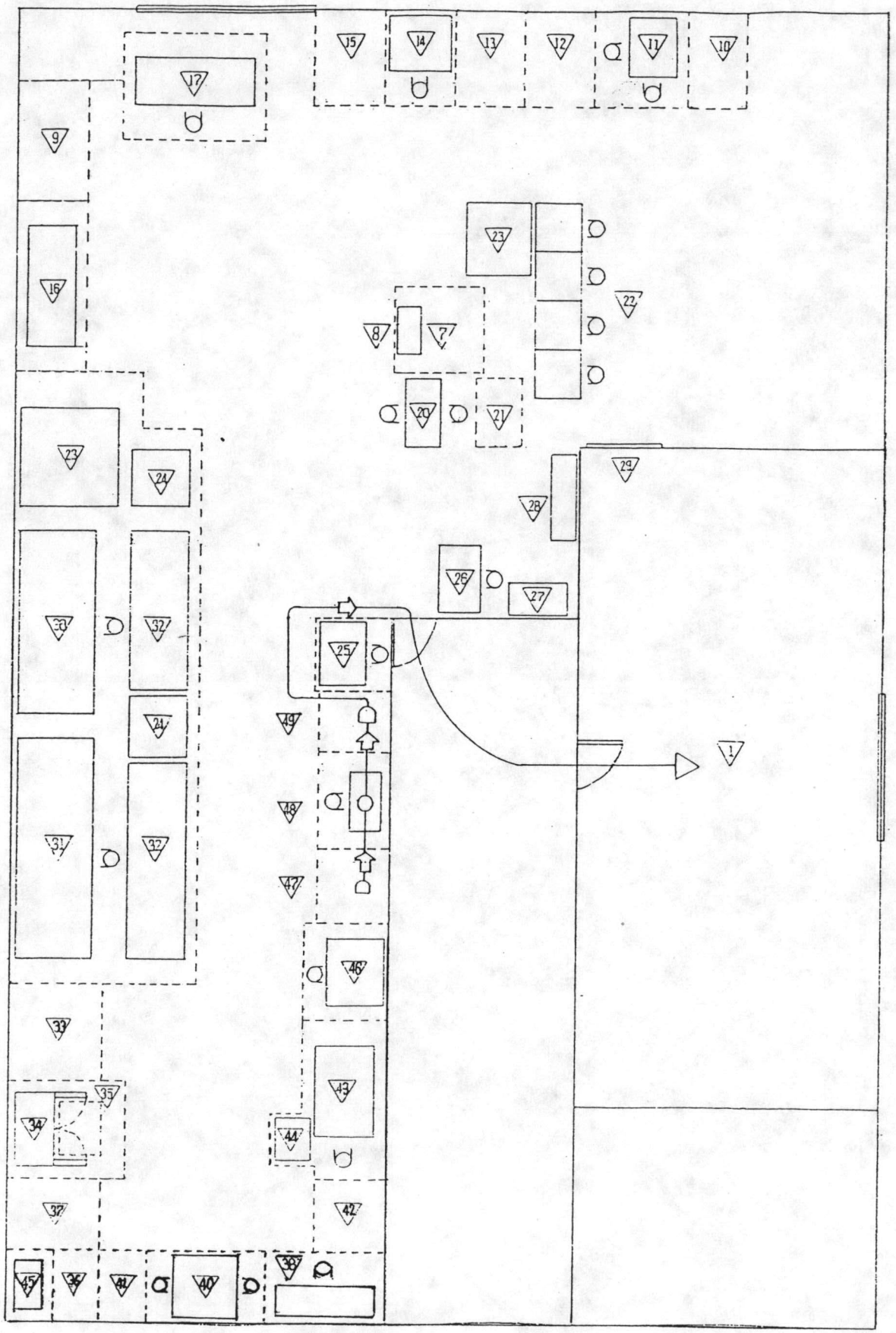
DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS O	T	I	D	S	PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		X					1) หยิบแผ่นคลัตช์เรียงขนโต๊ะในแนวตั้ง	
	0.58						_ ขนาด ϕ สายนอก 150 มม. ถึง 325 มม.	จำนวน 50แผ่น
	0.33						_ ขนาด ϕ สายนอก 350 มม. ถึง 430 มม.	จำนวน 20แผ่น
	0.19	X					2) ร้อยแถบรัดพลาสติกเข้ากับตั้งแผ่นคลัตช์	
	0.10	X					3) ยิดรอยต่อแถบรัดในแนวที่หนึ่ง	
	0.19	X					4) ร้อยแถบรัดพลาสติกเข้ากับตั้งแผ่นคลัตช์อีกครั้งแต่ทำในแนวตั้งฉากกับครั้งแรก	
	0.10	X					5) ยิดรอยต่อแถบรัดในแนวที่สอง	
	0.12		X				6) นำตั้งแผ่นคลัตช์วางข้างโต๊ะทำงาน	
	0.31		X				7) เรียงตั้งแผ่นคลัตช์ใส่รถเข็น	
	2.88						- ϕนอก 150 มม. ถึง ϕนอก 225 มม.	จำนวน 24 ตั้ง
	1.49						- ϕนอก 260 มม. ถึง ϕนอก 350 มม.	จำนวน 9 ตั้ง
	0.75						- ϕนอก 380 มม. ถึง ϕนอก 430 มม.	จำนวน 6 ตั้ง
	0.46		X				8) เข็นรถเข็นนำแผ่นคลัตช์ไปยังคลัง	

ตารางที่ 5.32 แผนภูมิขบวนการรัดสายหัวหน่อผลิตภัณฑ์ (วิธีที่เสนอใหม่)

SUBJECT CHARTED _การรัดสายรัดท่อพลัดภัยที่_ CHART No. ____ SHEET No. _2_ OF _2_ CHART BY _ภีรดี_ DATE __/__/__

DIST IN FEET	TIME IN MINS	SYMBOLS					PROCESS DESCRIPTION	REMARK
		O	T	I	D	S		
	0.31		X				9) ย้ายแผ่นคลัดร็องจากรถเข็น	
	2.88						- ¢นอก 150 มม. ถึง ¢นอก 225 มม.	จำนวน 24 ตัว
	1.49						- ¢นอก 260 มม. ถึง ¢นอก 350 มม.	จำนวน 9 ตัว
	0.75						- ¢นอก 380 มม. ถึง ¢นอก 430 มม.	จำนวน 6 ตัว
						X	10) แผ่นคลัดร็อการขนย้ายต่อไป	

ตารางที่ 5.32 (ต่อ) แผนภูมิขบวนการรัดสายรัดท่อพลัดภัยที่ (วิธีที่เสนอใหม่)



รูปที่ 5.19 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ : การหิบห่อชิ้นงาน (วิธีการที่เสนอใหม่)

ที่ทำการหีบห่อไปยังคลังเก็บสินค้า โดยที่การขนย้ายชิ้นงานแต่ละครั้งจะมีชิ้นงานจำนวน 450 ชิ้น โดยประมาณ (ใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. จำนวน 9 ตั้ง ๆ ละ 50 แผ่นเป็นตัวแทน) สำหรับเวลาในการปฏิบัติงาน ณ ตำแหน่งปฏิบัติงานใหม่ เท่ากับ

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มม. ถึง 260 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 200 มม. x 132 มม. เป็นตัวแทน = (0.58 + 0.19 + 0.10 + 0.19 + 0.10 + 0.12) x 15 + 1.28 + 0.46 + 1.28 นาที

= 22.22 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 22.22 ครั้ง

= 22 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 22 x 50 x 15 แผ่น

= 16,500 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 275 มม. ถึง 350 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 300 มม. x 190 มม. เป็นตัวแทน = (0.58 + 0.19 + 0.10 + 0.19 + 0.10 + 0.12) x 15 + 0.85 + 0.46 + 0.85

= 21.36 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 21.36 ครั้ง

= 22.47 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 22 x 50 x 10 แผ่น

= 11,000 แผ่น

- ชิ้นงานที่มีขนาดตั้งแต่ 380 มม. ถึง 430 มม. โดยใช้ชิ้นงานขนาด 410 มม. x 250 มม. เป็นตัวแทน = (0.33 + 0.19 + 0.10 + 0.19 + 0.10 + 0.12) x 6 + 0.51 + 0.46 + 0.51 นาที

= 7.66 นาที

ในเวลา 8 ชั่วโมงทำงานสามารถทำการผลิตได้ = 480 / 7.66 ครั้ง

= 62.66 ครั้ง

ดังนั้นสามารถผลิตได้ = 62 x 20 x 6 แผ่น

= 7,440 แผ่น

กำลังการผลิตการหีบห่อชิ้นงานต่อเดือนเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน เป็นดังนี้

ขนาดชิ้นงาน (ϕ นอก)	ขนาดที่ใช้เป็นตัวแทน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน
150 มม. ถึง 260 มม.	200 มม. x 130 มม.	412,500 แผ่น
275 มม. ถึง 350 มม.	300 มม. x 190 มม.	275,000 แผ่น
380 มม. ถึง 430 มม.	410 มม. x 250 มม.	186,000 แผ่น

ตารางที่ 5.33 แสดงกำลังการผลิตการหีบห่อชิ้นงานเทียบเท่ากับการผลิตชิ้นงาน (วิธีที่เสนอใหม่)

<u>กำลังการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนและหลังการปรับปรุง</u>

จากการที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตของโรงงานที่ใช้เป็นตัวอย่าง ดังที่ได้กล่าวถึงไปแล้วในบทที่ 4 รวมทั้งการแสดงการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและแนวทางสำหรับการเพิ่มผลผลิตในบทที่ 5 ยังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ในเรื่องของกำลังการผลิตขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบการผลิต กล่าวคือ

สำหรับชิ้นงานขนาด ϕ 150 มม. ถึง ϕ 260 มม. กำลังการผลิตของกระบวนการก่อนการปรับปรุงเทียบเท่ากับชิ้นงานจำนวน 40,725 แผ่น หลังการปรับปรุงกำลังการผลิตของกระบวนการเทียบเท่ากับชิ้นงานจำนวน 65,250 แผ่น

สำหรับชิ้นงานขนาด ϕ 275 มม. ถึง ϕ 350 มม. กำลังการผลิตของกระบวนการก่อนการปรับปรุงเทียบเท่ากับชิ้นงานจำนวน 40,500 แผ่น หลังการปรับปรุงกำลังการผลิตของกระบวนการเทียบเท่ากับชิ้นงานจำนวน 52,500 แผ่น

สำหรับชิ้นงานขนาด ϕ 380 มม. ถึง ϕ 430 มม. กำลังการผลิตของกระบวนการก่อนการปรับปรุงเทียบเท่ากับชิ้นงานจำนวน 20,500 แผ่น หลังการปรับปรุงกำลังการผลิตของกระบวนการเทียบเท่ากับชิ้นงานจำนวน 28,800 แผ่น

ตารางที่ 5.34 แสดงกำลังการผลิตของขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนและหลังการปรับปรุง ในลักษณะภาพรวมของทั้งกระบวนการผลิต โดยเรียงตามลำดับของขั้นตอนการผลิต

ตารางที่ 5.34 แสดงกำลังการผลิตในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอนการทำงาน	ขนาดชิ้นงาน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ผลิตเรซินผสม	150 มม. ถึง 260 มม.	803,825 แผ่น	913,450 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	307,350 แผ่น	349,250 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	124,400 แผ่น	141,350 แผ่น
ผลิตผ้าชุบเรซิน	150 มม. ถึง 260 มม.	146,150 แผ่น	219,225 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	55,875 แผ่น	83,800 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	22,600 แผ่น	33,925 แผ่น
ตัดชอยยางแผ่น	150 มม. ถึง 260 มม.	301,425 แผ่น	328,825 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	115,250 แผ่น	125,725 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	46,650 แผ่น	50,892 แผ่น
ผสมยาง	150 มม. ถึง 260 มม.	146,150 แผ่น	219,225 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	55,875 แผ่น	83,800 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	22,600 แผ่น	33,325 แผ่น
ผลิตผ้าเคลือบยางผสม	150 มม. ถึง 260 มม.	255,750 แผ่น	255,750 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	97,775 แผ่น	97,775 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	39,575 แผ่น	39,575 แผ่น

ตารางที่ 5.34 แสดงกำลังการผลิตในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ก่อนและหลังการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	ขนาดชิ้นงาน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ตัดซอยผ้าเคลือบยาง	150 มม. ถึง 260 มม.	255,750 แผ่น	255,750 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	97,775 แผ่น	97,775 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	39,575 แผ่น	39,575 แผ่น
ม้วนผ้าขึ้นแบบ	150 มม. ถึง 260 มม.	94,725 แผ่น	94,725 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	56,250 แผ่น	56,250 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	28,800 แผ่น	28,800 แผ่น
อัดขึ้นรูปชิ้นงาน	150 มม. ถึง 260 มม.	40,725 แผ่น	65,250 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	40,725 แผ่น	65,250 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	31,500 แผ่น	31,500 แผ่น
อบชิ้นงาน	150 มม. ถึง 260 มม.	94,000 แผ่น	188,000 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	40,500 แผ่น	81,000 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	20,500 แผ่น	41,000 แผ่น
ตัดขอบชิ้นงาน	150 มม. ถึง 260 มม.	137,500 แผ่น	150,000 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	52,500 แผ่น	52,500 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	30,000 แผ่น	30,000 แผ่น

ตารางที่ 5.34 แสดงกำลังการผลิตในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ก่อนและหลังการปรับปรุง (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	ขนาดชิ้นงาน	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้เทียบเท่าต่อเดือน	
		ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ขัดผิวชิ้นงาน	150 มม. ถึง 260 มม.	75,000 แผ่น	90,000 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	56,250 แผ่น	67,500 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	30,000 แผ่น	30,000 แผ่น
ตรวจสอบชิ้นงาน	150 มม. ถึง 260 มม.	146,000 แผ่น	146,000 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	125,500 แผ่น	125,500 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	105,500 แผ่น	105,500 แผ่น
หิบห่อชิ้นงาน	150 มม. ถึง 260 มม.	393,750 แผ่น	412,500 แผ่น
	275 มม. ถึง 350 มม.	275,000 แผ่น	275,000 แผ่น
	380 มม. ถึง 430 มม.	177,000 แผ่น	186,000 แผ่น

ของเสียปรกติที่ตรวจสอบพบในกระบวนการผลิต

ในช่วงที่ผู้ทำวิจัย ได้มีโอกาสเข้าไปศึกษาและคลุกคลีอยู่กับการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่าง ปัญหาอย่างหนึ่งที่พบคือ หลังจากที่เบิกวัตถุดิบไปทำการผลิตสินค้าตามใบสั่งสินค้าแล้ว พบว่า รายการสินค้ามักจะไม่ได้ตามกำหนด ซึ่งที่ผ่านมานั้น ทางฝ่ายปฏิบัติการเคยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้โดยการให้พนักงานม้วนผ้าขึ้นแบบในขนาดต่าง ๆ ต่ำกว่าน้ำหนักที่ถูกกำหนดไว้เล็กน้อย เพื่อชดเชยในส่วนดังกล่าว และใช้วิธีการเบิกวัตถุดิบเพิ่มภายหลังที่ทำการผลิตไปแล้ว เพื่อเป็นการแก้ปัญหาในจุดนี้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อทำการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการแรกนั้น จะทำให้เราได้สินค้าไม่เป็นตามกำหนด กล่าวคือ น้ำหนักของสินค้าที่ผลิตได้จะต่ำกว่ากำหนด ส่วนในวิธีที่สองนั้น แม้ว่าจะได้สินค้าซึ่งมีน้ำหนักตามกำหนด แต่จะต้องเสียเวลาและแรงงานในการผลิตส่วนที่ยังผลิตได้ไม่ครบ เพื่อให้ได้สินค้าตามขนาดและจำนวนที่ต้องการ

จากการพิจารณาพบว่า ในตอนที่ออกใบเบิกวัตถุดิบนั้น ปริมาณวัตถุดิบแต่ละชนิดที่สั่งเบิก จะคิดตามสูตรการคำนวณการผลิตวัตถุดิบ ซึ่งสูตรการผลิตดังกล่าวไม่ได้มีการเผื่อค่าการสูญเสียในจุดนี้

สำหรับการสูญเสียที่กล่าวถึง เมื่อทำการศึกษา พบจุดที่เกิดปัญหาดังนี้

- จุดแรกที่พบอยู่ตอนต้นกระบวนการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ในขั้นตอนการชุบเรซิน ได้แก่ ม้วนผ้าแอสบสทอส ซึ่งมีแกนเป็นแกนกระดาษ ในการคำนวณวัตถุดิบที่ใช้จะคิดน้ำหนักรวมทั้งม้วนโดยไม่มีการหักน้ำหนักของแกนกระดาษออก ทำให้ได้เนื้อผ้าน้ำหนักต่ำกว่าที่คำนวณไว้

- อีกจุดหนึ่งคือที่ขั้นตอนการตัดซอยผ้าเคลือบยางผสม เนื่องจาก ผืนผ้าเกิดจากการทอ ซึ่งเป็นลักษณะของการสานไขว้กันด้วยกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายเชือกเส้นเล็กเป็นรูปตาราง เมื่อผืนผ้าถูกทำการตัดซอยแบ่งออกเป็นแถบเล็ก ๆ จำนวนหลาย ๆ แถบ ทำให้กลุ่มที่มีลักษณะคล้ายเชือกบางส่วนเกิดแยกหลุดออกจากส่วนที่เป็นผืนผ้าตามแนวยาว ความสูญเสียในส่วนนี้แสดงอยู่ในตารางที่ 5.35 ซึ่งจะแสดงให้เห็น ความแตกต่างของน้ำหนักผ้าเคลือบยางก่อนและหลังการตัดซอย เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบ

การแก้ไขการสูญเสียที่เกิดขึ้น

- สำหรับปัญหาในจุดแรก จะทำโดยการถอดแกนกระดาษออก และชั่งน้ำหนักม้วนผ้า แต่ในทางปฏิบัติค่อนข้างยุ่งยากและเสียเวลา จึงทำการถอดแกนกระดาษของม้วนผ้าจำนวนหนึ่งออกมาหาน้ำหนักของแกนกระดาษ เพื่อใช้หักออกจากน้ำหนักรวมทั้งม้วนให้เหลือแต่เฉพาะน้ำหนักของม้วนผ้าผ้า สำหรับน้ำหนักของแกนกระดาษที่ทำการถอดมาชั่งน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 300 กรัม

โดยประมาณ

- อีกจุดหนึ่งทำโดยการหาน้ำหนักของผ้าหลังการตัดซอย ก่อนที่จะนำไปทำการม้วนขึ้นแบบ เพื่อหาว่า แต่ละม้วนมีเศษผ้าที่เสียเนื่องจากการตัดซอยเป็นเท่าใด เพื่อหาค่าเผื่อของการสูญเสียจากขั้นตอนนี้ แต่เนื่องจากน้ำหนักเศษผ้าจากการตัดซอย ไม่ได้แปรตามน้ำหนักของม้วนผ้า เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่เก็บได้ จึงประมาณค่าให้เป็น น้ำหนักม้วนผ้าต่อน้ำหนักเศษผ้าจากการตัดซอย เท่ากับ 95 กก. ต่อ 100 กรัม หรือน้ำหนักผ้าเคลือบยางก่อนการตัดซอย 1 กก. มีเศษผ้าจากการตัดซอยเท่ากับ 1.05 กรัม โดยประมาณ

เมื่อได้รับใบสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า เวลาคำนวณปริมาณการเบิกวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ใช้ในการผลิต ให้คำนวณกลับไปและเผื่อค่าของเสียปรกตินี้ด้วย

สาเหตุที่ไม่ทำการสั่งผลิตเผื่อ เวลาที่ใบสั่งสินค้าเข้ามา เนื่องมาจาก วัตถุดิบที่ใช้ทำการผลิตบางชนิดมีราคาค่อนข้างสูง มีอายุจำกัด และต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรดังที่เคยกล่าวไว้ในบทที่ 2 กว่าที่จะได้รับวัตถุดิบ นอกจากนี้ ความหลากหลายของขนาดสินค้า ซึ่งมีความแตกต่างกันในเรื่องของน้ำหนัก ทำให้การเผื่อวัตถุดิบสำหรับใช้ผลิตสินค้าขนาดและจำนวนหนึ่งจะมีผลต่อการใช้วัตถุดิบสำหรับผลิตสินค้าอีกขนาดหนึ่ง ยกตัวอย่างเช่น ถ้าทำการเผื่อวัตถุดิบไว้ 1 กิโลกรัม สามารถผลิตสินค้าขนาดใหญ่ได้ 1 ชิ้น แต่จะใช้ผลิตสินค้าขนาดเล็กได้มากกว่า 15 ชิ้น เป็นต้น

ตารางที่ 5.35 แสดงน้ำหนักผ้าเคลือบยางผสมก่อนและหลังทำการตัดซอย

ว/ด/ป	เลขที่ผ้า	น้ำหนักผ้าเคลือบยางผสม (กก.)	น้ำหนักผ้าตัดซอย (กก.)	น้ำหนักเศษผ้า (กก.)
01/10/36	207	90.0	89.01	0.09
01/10/36	221	96.8	96.70	0.10
01/10/36	190	96.0	95.86	0.14
01/10/36	129	95.0	94.88	0.12
01/10/36	10	98.7	98.55	0.15
01/10/36	196	97.3	97.11	0.19
02/10/36	216	92.0	91.88	0.12
02/10/36	115	96.4	96.27	0.13
02/10/36	153	93.3	93.23	0.07
02/10/36	145	97.0	96.82	0.18
02/10/36	186	94.8	94.63	0.17
02/10/36	81	93.0	92.91	0.09
03/10/36	110	96.0	95.86	0.14
03/10/36	101	97.0	96.90	0.10
03/10/36	226	94.4	94.24	0.16
03/10/36	77	97.2	97.01	0.19
03/10/36	85	99.5	99.27	0.23
03/10/36	54	94.6	94.45	0.15
05/10/36	183	93.0	92.88	0.12
05/10/36	60	98.5	98.30	0.20
05/10/36	110	96.0	95.86	0.14
05/10/36	101	97.0	96.90	0.10
05/10/36	159	94.0	93.10	0.10
05/10/36	211	97.0	96.90	0.10
06/10/36	1	94.0	93.85	0.15
06/10/36	32	93.0	92.91	0.09
06/10/36	20	96.0	95.85	0.15
06/10/36	89	96.5	96.37	0.13
06/10/36	160	93.5	93.42	0.08
06/10/36	219	94.0	93.93	0.07
07/10/36	135	98.8	98.59	0.21
07/10/36	155	97.5	97.40	0.10
07/10/36	108	98.8	98.61	0.19

ตารางที่ 5.35 แสดงน้ำหนักผ้าเคลือบยางผสมก่อนและหลังทำการตัดซอย (ต่อ)

ว/ด/ป	เลขที่ผ้า	น้ำหนักผ้าเคลือบยางผสม (กก.)	น้ำหนักผ้าตัดซอย (กก.)	น้ำหนักเศษผ้า (กก.)
07/10/36	35	99.0	98.84	0.16
07/10/36	229	98.0	97.80	0.20
07/10/36	222	94.5	94.25	0.25
08/10/36	91	94.0	93.85	0.15
08/10/36	76	94.0	93.88	0.12
08/10/36	209	92.5	92.40	0.10
08/10/36	74	97.0	96.75	0.25
08/10/36	80	96.0	95.90	0.10
09/10/36	48	98.5	98.43	0.07
09/10/36	198	95.0	94.80	0.20
09/10/36	204	95.0	94.91	0.09
09/10/36	195	96.0	95.88	0.12
09/10/36	169	94.5	94.39	0.11
09/10/36	182	96.0	95.94	0.06
10/10/36	156	96.0	95.90	0.10
10/10/36	24	94.0	93.87	0.13
10/10/36	72	96.5	96.36	0.14
10/10/36	24	94.5	94.37	0.13
10/10/36	175	92.0	91.90	0.10
13/10/36	193	97.0	96.93	0.07
13/10/36	146	94.0	93.90	0.10
13/10/36	26	94.0	93.85	0.15
13/10/36	194	96.0	95.89	0.11
13/10/36	225	97.8	97.60	0.20
14/10/36	191	90.5	90.37	0.13
14/10/36	109	92.5	92.30	0.07
14/10/36	206	91.5	91.38	0.12
14/10/36	185	95.0	94.90	0.10
14/10/36	170	98.0	97.90	0.10
16/10/36	226	93.5	93.40	0.10
16/10/36	226	93.5	93.40	0.10
16/10/36	171	93.5	93.26	0.24
16/10/36	103	91.7	91.59	0.11

ตารางที่ 5.35 แสดงน้ำหนักผ้าเคลือบยางผสมก่อนและหลังทำการตัดซอย (ต่อ)

ว/ด/ป	เลขที่ผ้า	น้ำหนักผ้าเคลือบยางผสม (กก.)	น้ำหนักผ้าตัดซอย (กก.)	น้ำหนักเศษผ้า (กก.)
16/10/36	150	98.8	98.59	0.21
17/10/36	223	91.5	91.42	0.08
17/10/36	103	91.0	90.93	0.07
17/10/36	144	93.0	92.85	0.15
17/10/36	19	91.7	91.43	0.27
17/10/36	144	93.0	93.90	0.10
19/10/36	161	97.0	96.90	0.10
19/10/36	166	91.5	91.39	0.11
19/10/36	27	98.0	97.88	0.12
19/10/36	42	99.0	98.78	0.22
20/10/36	188	93.0	92.86	0.14
20/10/36	154	96.0	95.90	0.10
20/10/36	73	98.0	97.90	0.10
21/10/36	174	98.0	97.78	0.22
21/10/36	233	95.0	94.80	0.20
21/10/36	215	92.0	91.80	0.20
21/10/36	218	94.1	93.92	0.18
22/10/36	181	97.0	96.90	0.10
22/10/36	168	95.5	95.40	0.10
22/10/36	28	96.5	96.29	0.21
22/10/36	6	92.4	92.26	0.14
24/10/36	132	95.0	94.78	0.22
24/10/36	205	98.0	97.77	0.23
24/10/36	201	98.0	97.82	0.18
24/10/36	66	96.5	96.25	0.25
24/10/36	214	97.5	97.33	0.17
26/10/36	180	95.5	95.36	0.14
24/10/36	55	95.0	94.88	0.12
26/10/36	34	97.0	96.90	0.10
26/10/36	23	95.0	94.89	0.11
26/10/36	224	94.5	94.41	0.09
26/10/36	31	96.7	96.62	0.08
26/10/36	11	95.4	95.30	0.10

ตารางที่ 5.35 แสดงน้ำหนักผ้าเคลือบยางผสมก่อนและหลังทำการตัดซอย (ต่อ)

ว/ด/ป	เลขที่ผ้า	น้ำหนักผ้าเคลือบยางผสม (กก.)	น้ำหนักผ้าตัดซอย (กก.)	น้ำหนักเศษผ้า (กก.)
27/10/36	21	94.3	94.09	0.21
27/10/36	163	94.8	94.60	0.20
27/10/36	208	92.0	91.90	0.10
27/10/36	202	93.4	93.32	0.08
28/10/36	7	93.8	93.58	0.22
28/10/36	18	93.8	93.60	0.20
28/10/36	107	96.8	96.59	0.21
28/10/36	2	94.1	93.95	0.17
28/10/36	62	93.0	92.87	0.13
28/10/36	213	96.0	95.85	0.15

วิธีการที่ใช้ในการวัดผลหลังการปรับปรุงและแก้ไข

ในการสั่งการผลิตของโรงงานตัวอย่างนี้ ฝ่ายขายจะออกไปหาลูกค้าหรือลูกค้าสั่งเข้ามาเอง โดยที่จะมีทั้งลูกค้าจากต่างประเทศและจากภายในประเทศ จากนั้นจะส่งมายังฝ่ายผลิตเพื่อวางแผนและทำการผลิต บ่อยครั้งที่ฝ่ายขายจะส่งรายการสินค้าเร่งด่วนที่ต้องการมายังฝ่ายผลิต ทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงรายการสินค้าที่ผลิตในระหว่างที่อยู่ในขบวนการ ทำให้ต้องมีการวางแผนการผลิตในแต่ละหน่วยผลิตและการใช้วัตถุดิบใหม่ เนื่องจากความหลากหลายของขนาดของสินค้า ทำให้ต้องเสียเวลาไปในการตรวจนับปริมาณของงานระหว่างทำ ที่ค้างอยู่ในขั้นตอนต่าง ๆ ทำให้งานมีการสะดุดบ้าง ดังนั้นถ้ามีการประมาณปริมาณสินค้าแต่ละขนาดที่จะจำหน่ายในแต่ละเดือน ก็จะช่วยแก้ไขในจุดนี้ได้ในระดับหนึ่ง สำหรับการวัดผลนั้น ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แสดงการวัดผลจากการปรับปรุง โดยใช้แนวทางในการแก้ไขดังที่กล่าวในตอนต้น จากผลิตภัณฑ์ตัวอย่างสามขนาดคือ 1)ขนาด ϕ 150 มม. ถึง ϕ 260 มม. 2)ขนาด ϕ 275 มม. ถึง ϕ 350 มม. และ 3)ขนาด ϕ 380 มม. ถึง 430 มม. ดังปรากฏในตารางที่ 5.36 ถึงตารางที่ 5.38 ตามลำดับ ส่วนตารางที่ 5.39 เป็นตารางแสดงผลในลักษณะเดียวกัน แต่เป็นผลของผลิตภัณฑ์ขนาดต่าง ๆ ทุกขนาดรวมกัน

ตารางที่ 4.36 แสดงตัวอย่างของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการผลิตของชิ้นงานขนาด ϕ 150 มม. ถึง ϕ 260 มม.

เดือน / ปี	ปริมาณผลิตภัณฑ์	จำนวนชั่วโมงแรงงาน (นาที)	ค่าจ้างแรงงาน (บาท)	อัตราส่วนของปริมาณผลิตภัณฑ์ ต่อ ค่าจ้างแรงงาน	อัตราส่วนของค่าจ้างแรงงาน ต่อ ปริมาณผลิตภัณฑ์
<u>ก่อนการปรับปรุง</u>					
มีนาคม 2535	14,760	2,897.53	52,155.48	0.28	3.57
เมษายน	13,450	2,394.94	43,108.97	0.31	3.22
พฤษภาคม	15,735	2,894.59	52,102.65	0.30	3.33
<u>ระหว่างปรับปรุง</u>					
มิถุนายน	17,458	2,993.48	53,882.72	0.32	3.12
กรกฎาคม	17,280	2,742.86	49,371.43	0.35	2.85
สิงหาคม	18,830	2,905.87	52,305.56	0.36	2.78
<u>หลังการปรับปรุง</u>					
กันยายน	18,520	2,707.61	48,736.84	0.38	2.63
ตุลาคม	19,140	2,726.50	49,076.92	0.39	2.56
พฤศจิกายน	20,084	2,721.41	48,985.37	0.41	2.44
ธันวาคม	21,310	2,886.53	51,957.54	0.41	2.44
มกราคม 2536	22,550	2,913.44	52,441.86	0.43	2.32

<u>หมายเหตุ</u> 1) เวลาการผลิตคิดจากตารางแผนภูมิการปฏิบัติงานทวิคูณ ซึ่งอยู่ในบทที่ 4 และ 5

2) ค่าจ้างแรงงานที่ทางโรงงานตัวอย่างต้องจ่ายให้พนักงาน เท่ากับ 18 บาท / แรงงาน.ชั่วโมง

ตารางที่ 4.37 แสดงตัวอย่างของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการผลิตของชิ้นงานขนาด ϕ 275 มม. ถึง ϕ 350 มม.

เดือน / ปี	ปริมาณผลิตภัณฑ์	จำนวนชั่วโมงแรงงาน (นาที)	ค่าจ้างแรงงาน (บาท)	อัตราส่วนของปริมาณผลิตภัณฑ์ ต่อ ค่าจ้างแรงงาน	อัตราส่วนของค่าจ้างแรงงาน ต่อ ปริมาณผลิตภัณฑ์
ก่อนการปรับปรุง					
มีนาคม 2535	9,728	2,549.27	45,886.79	0.21	4.76
เมษายน	10,250	2,805.14	50,492.61	0.20	4.92
พฤษภาคม	9,590	2,804.09	50,473.68	0.19	5.26
ระหว่างปรับปรุง					
มิถุนายน	9,370	2,334.84	42,207.20	0.22	4.50
กรกฎาคม	10,690	2,537.98	45,683.76	0.23	4.27
สิงหาคม	12,410	2,735.89	49,246.03	0.25	3.97
หลังการปรับปรุง					
กันยายน	12,890	2,754.31	49,576.92	0.26	3.84
ตุลาคม	13,050	2,589.28	46,607.14	0.28	3.57
พฤศจิกายน	13,700	2,718.25	48,928.57	0.28	3.57
ธันวาคม	14,230	2,640.39	47,527.12	0.30	3.34
มกราคม 2536	15,770	2,826.15	50,870.97	0.31	3.22

หมายเหตุ 1) เวลาการผลิตคิดจากตารางแผนภูมิการปฏิบัติงานทวีคูณ ซึ่งอยู่ในบทที่ 4 และ 5

2) ค่าจ้างแรงงานที่ทางโรงงานตัวอย่างต้องจ่ายให้พนักงาน เท่ากับ 18 บาท / แรงงาน.ชั่วโมง

ตารางที่ 4.38 แสดงตัวอย่างของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการผลิตของชิ้นงานขนาด ϕ 380 มม. ถึง ϕ 430 มม.

เดือน / ปี	ปริมาณผลิตภัณฑ์	จำนวนชั่วโมงแรงงาน (นาที)	ค่าจ้างแรงงาน (บาท)	อัตราส่วนของปริมาณผลิตภัณฑ์ ต่อ ค่าจ้างแรงงาน	อัตราส่วนของค่าจ้างแรงงาน ต่อ ปริมาณผลิตภัณฑ์
<u>ก่อนการปรับปรุง</u>					
มีนาคม 2535	6,810	2,910.25	52,384.62	0.13	7.69
เมษายน	7,260	2,841.03	51,126.77	0.14	7.04
พฤษภาคม	6,120	2,741.93	49,354.84	0.12	8.06
<u>ระหว่างปรับปรุง</u>					
มิถุนายน	6,470	2,764.95	49,769.23	0.13	7.69
กรกฎาคม	6,820	2,526.08	45,466.67	0.15	6.67
สิงหาคม	7,550	2,621.53	47,187.52	0.16	6.25
<u>หลังการปรับปรุง</u>					
กันยายน	7,290	2,251.34	40,503.88	0.17	5.55
ตุลาคม	7,810	2,283.62	41,105.26	0.19	5.26
พฤศจิกายน	8,100	2,368.43	42,631.57	0.19	5.26
ธันวาคม	8,530	2,256.62	40,619.06	0.21	4.76
มกราคม 2536	9,120	2,282.31	41,081.11	0.22	4.50

<u>หมายเหตุ</u> 1) เวลาการผลิตคิดจากตารางแผนภูมิการปฏิบัติงานทวิคูณ ซึ่งอยู่ในบทที่ 4 และ 5

2) ค่าจ้างแรงงานที่ทางโรงงานตัวอย่างต้องจ่ายให้พนักงาน เท่ากับ 18 บาท / แรงงาน.ชั่วโมง

ตารางที่ 4.39 แสดงตัวอย่างของปริมาณผลิตภัณฑ์โดยรวมทุกขนาดที่ผลิตได้ และค่าจ้างแรงงานที่ใช้ในการผลิตของชิ้นงานตั้งแต่ขนาด ϕ 150 มม. ถึง ϕ 430 มม.

เดือน / ปี	ปริมาณผลิตภัณฑ์	จำนวนชั่วโมงแรงงาน (นาที)	ค่าจ้างแรงงาน (บาท)	อัตราส่วนของปริมาณผลิตภัณฑ์ต่อค่าจ้างแรงงาน	อัตราส่วนของค่าจ้างแรงงานต่อปริมาณผลิตภัณฑ์
<u>ก่อนการปรับปรุง</u>					
มีนาคม 2535	31,298	8,357.05	150,426.93	0.21	4.81
เมษายน	30,960	8,041.11	144,739.98	0.21	4.68
พฤษภาคม	31,445	8,440.61	151,931.02	0.20	4.83
<u>ระหว่างปรับปรุง</u>					
มิถุนายน	33,298	8,093.27	145,678.87	0.23	4.38
กรกฎาคม	34,790	7,806.92	140,524.56	0.25	4.04
สิงหาคม	38,790	8,263.29	148,739.22	0.26	3.83
<u>หลังการปรับปรุง</u>					
กันยายน	38,700	7,713.26	138,838.64	0.28	3.59
ตุลาคม	40,000	7,599.40	136,789.22	0.29	3.42
พฤศจิกายน	41,884	7,808.09	140,545.62	0.29	3.36
ธันวาคม	44,070	7,783.54	140,103.75	0.31	3.18
มกราคม 2536	47,440	8,021.90	144,394.21	0.33	3.04