

บทที่ 3

การทดสอบเครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติ

3.1 การเพิ่มยอดการผลิต

ในปัจจุบันนี้บริษัท TID สามารถผลิตชิ้นงานได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่ในอนาคตข้างหน้าก็ไม่ทราบได้ว่าจะสามารถผลิตชิ้นงานได้เพียงพอหรือไม่ เพราะลูกค้าอย่างเช่น บริษัท Isuzu ได้ขยายตลาดการส่งออกออกไปต่างประเทศมากขึ้น บริษัท TID จึงจำเป็นต้องเพิ่มยอดการผลิตให้ได้ตามความต้องการของบริษัท Isuzu ด้วย โดยบริษัท TID ได้ประมาณการล่วงหน้าสำหรับ ยอดการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ทั้งคันสำหรับในช่วงปี ค.ศ. 2005 – 2010 ไว้แสดงในตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงยอดการผลิตล่วงหน้าปี 2005 – 2010

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Requirement						
Volume (unit / year)	273,071	288,148	315,888	323,788	329,388	337,488
Necessity C/Time						
(min / unit)	0.98	0.92	0.83	0.81	0.80	0.78

Necessity C/Time (min / unit) คือ เวลาที่สามารถผลิตชิ้นงานได้หนึ่งชิ้นภายในไลน์การประกอบ Assembly เราเรียกว่า Cycle Time การทำงานของเครื่องจักรในไลน์การผลิตนั้นจะต้องมี Loss เกิดขึ้นเสมอ คนและเครื่องจักรจะทำงานไม่ได้เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ Condition ที่ทำให้เครื่องจักรหยุดการทำงานแสดงในตารางคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลที่ทำให้ไลน์หยุด (Line Stop)

Capacity set up	STOP(%)				Total %
	C/T	Tip Dressing	M/C Down	Other	
Condition	1.17	5.39	1	1	7.39
	0.88	7.04	1	1	9.04

Capacity Set Up Condition คือ สาเหตุที่ทำให้ไลน์การผลิตหยุด

C/T ย่อมาจาก Cycle Time คือ รอบการทำงานของเครื่องมือจับขึ้นงาน

Tip Dressing การตกแต่งหัว Tip เพื่อที่การเชื่อมจะได้ไม่ติดขัด

M/C Down คือ การหยุดการทำงานของเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรเสีย

Other สาเหตุอื่น ยกตัวอย่าง ระบบลมรั่ว ระบบน้ำรั่ว ไฟฟ้าดับชั่วคราว เป็นต้น

คิดเป็นการทำงานของเครื่องจักรต่อปีตั้งแต่ปี 2005-2010 โดยใช้ C/T ที่ 1.17 นาที/ชิ้น และ 0.88 นาที/ชิ้น โดยใช้สูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{Step-1 Capacity} = \frac{30 \times (\text{Working time/year}) \times ((100 - (\text{M/Cdown} + \text{Other}))/100)}{((\text{C/T} \times 30) + 2)}$$

Step-1 Capacity คือ ขั้นตอนแรกในการคำนวณยอดการผลิต โดยจะใช้ค่าของรอบการทำงานที่ลดลงจากปัจจุบันที่เครื่องจักรทำงานอยู่ เพื่อให้รู้ว่ายอดการผลิตเท่านั้นจะต้องใช้ค่าของรอบการทำงานเท่าใด ผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 3.3

ตาราง 3.3 แสดงยอดการผลิตที่รอบการทำงาน 1.77 และ 0.88 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2005-2010

			2005	2006	2007	2008	2009	2010
Capacity C/T =	1.17	min/u'	229,979	229,979	229,979	229,979	229,979	229,979
Step-1 C/T =	0.88	min/u'	300,316	300,316	300,316	300,316	300,316	300,316

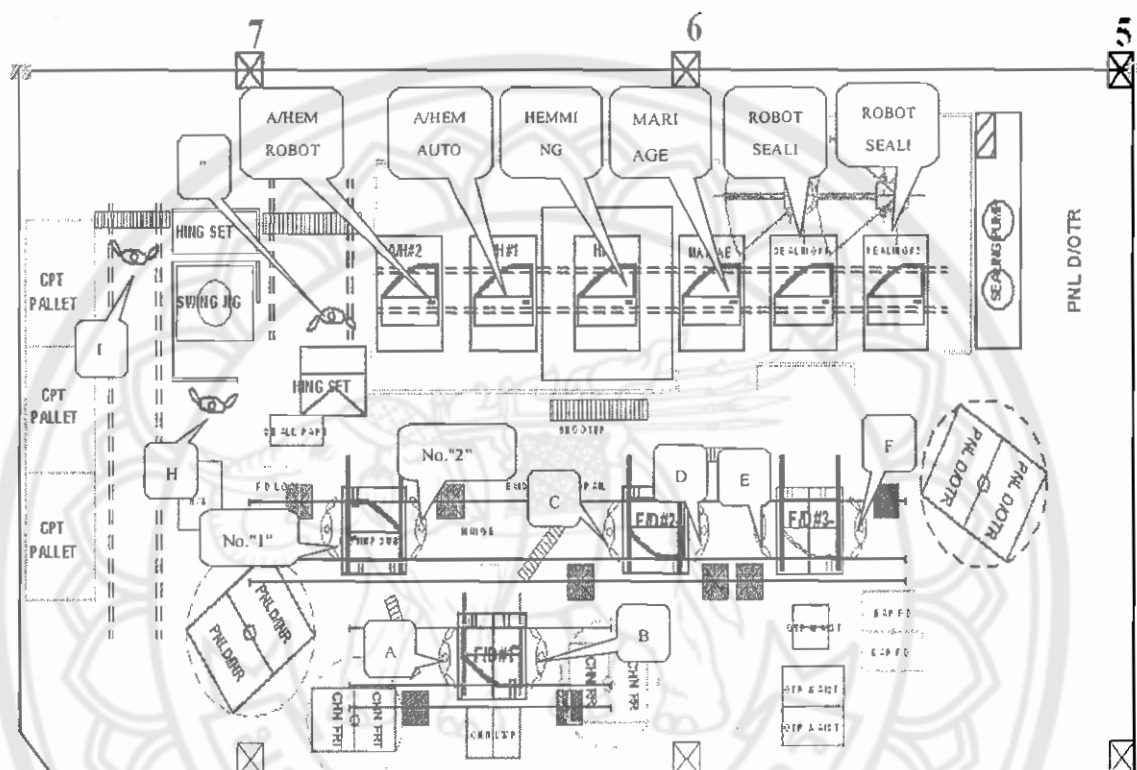
จะเห็นว่าปี ค.ศ. 2005 กับ ค.ศ. 2006 เมื่อเทียบกับชิ้นงานที่ต้องการผลิตที่รอบการทำงาน = 0.88

นาที/ชิ้นงาน สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 - ค.ศ. 2010 ยอดการผลิตชิ้นงานนั้น ไม่สามารถผลิตได้ให้เพียงพอต่อตามความต้องการของลูกค้า จึงต้องมีวิธีการแก้ไข

ปัญหาดังกล่าว สังเกตเห็นได้ว่าเมื่อรอบการทำงานของเครื่องมือจับขึ้นงานลดลง ยอดการผลิตชิ้นงานก็เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจะต้องปรับค่ารอบการทำงานของเครื่องมือจับขึ้นงานให้ลดลงจึงจะเพิ่มยอดการผลิตได้

3.2 ไลน์การประกอบชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์

เมื่อชิ้นงานประตูด้านหน้ารถยนต์ผ่านกระบวนการขึ้นรูปมาแล้วชิ้นส่วนงานดังกล่าวจะถูกนำมาประกอบกันที่ไลน์การประกอบ (Assembly line) โดยมีรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3.1



รูป 3.1 ไลน์การประกอบชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์

จากรูป 3.1 เริ่มต้นขั้นตอนแรกชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์จะเข้ามาประกอบกันที่เครื่องมือจับชิ้นงานโดยการเชื่อมจุด Spot ที่เครื่องมือจับชิ้นงาน เครื่องที่ 1 เครื่องที่ 2 และเครื่องที่ 3 หลังจากนั้นก็นำชิ้นงานมาทำการหยอดกาว (Outer and Sealing) จากนั้นให้นำชิ้นส่วนด้านในมาประกบลงบนชิ้นส่วนด้านนอก (Marriage) แล้วส่งชิ้นส่วนทั้งสองเข้าทำการพับขอบ (Hemming) หลังการพับขอบชิ้นงานจะถูกส่งไปติดตั้งบานพับ (A/HEM) ก่อนถูกนำเข้าไปติดตั้งที่ตัวถังรถ (Fitting) ในขั้นตอนสุดท้าย

ในไลน์การประกอบชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์เครื่องมือจับชิ้นงานในปัจจุบันใช้เครื่องมือจับชิ้นงานแบบใช้คนควบคุมโดยตรง (Manual jig) ทำงานที่รอบการทำงานของเครื่อง = 0.98 นาที/ชิ้นงาน ถ้าต้องการเพิ่มยอดการผลิตชิ้นงานต้องมีการปรับค่ารอบการทำงานของเครื่องมือจับชิ้นงาน โดยการทำให้เครื่องมือจับชิ้นงานในไลน์การประกอบชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์ทำงานเร็วขึ้นกว่าเดิม วิธีการดังกล่าวนี้จะต้องดำเนินงานเป็นการลำดับขั้นตอน เมื่อต้องการปรับค่าการทำงาน of เครื่องมือจับชิ้นงานใหม่ ในแผนกวิศวกรรมจะทำการวางแผนว่าจะทำวิธีไหนที่จะประหยัดที่สุดและดีที่สุดหลักการวางแผนมีวิธีการดังต่อไปนี้ คือ ต้องคำนึงถึง ราคา คุณภาพ ความปลอดภัย ความเหมาะสมในการทำงานของเครื่องจักร จากนั้นก็จะเสนอหัวข้อหยิบชิ้นประชุมและมีการให้คะแนนในหัวข้อนั้นหลังจากนั้นก็รวบรวมคะแนนและหาวิธีการที่เหมาะสมเพียงหนึ่งวิธีเท่านั้นที่จะทำการปรับปรุงตามขั้นตอนที่ได้สรุปไว้ในที่ประชุม ตัวอย่างเช่น ในที่ประชุมได้เสนอที่จะทำการเพิ่มยอดการผลิต ดังนี้ คือ 1.สร้างเครื่องมือจับชิ้นงานขึ้นมาใหม่ (New) 2. เพิ่มคนทำงานเข้าไปทำงาน (Add Man) 3.ปรับปรุงเครื่องมือจับชิ้นงานที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น (Modify)

ตาราง 3.4 ข้อมูลการให้คะแนนในที่ประชุม

Item	Cost (5)	Quality (5)	Safety (5)	Work (5)	Total (20)
New	2	4	3	4	13
Add Man	4	2	4	2	12
Modify	3	3	3	3	12

จากตารางจะเห็นได้ว่าการปรับปรุงเครื่องมือจับชิ้นงานขึ้นมาใหม่นั้นเหมาะสมที่สุด ดังนั้นหาข้อสรุปได้เรียบร้อยแล้วก็ดำเนินการสร้างเครื่องมือจับชิ้นงานขึ้นมาใหม่ โดยเป็นเครื่องมือจับชิ้นงานที่ทำงานแบบอัตโนมัติ

3.3 การทดสอบการทำงานของเครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติ

การทดสอบมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หาเวลารอบการทำงานของเครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติที่ได้สร้างขึ้น โดยทำการทดสอบในไลน์การประกอบชิ้นส่วนประดู่ด้านหน้ารถยนต์ โดยทำการทดสอบ 4 ครั้ง ในวันที่ 6, 8, 10, 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2549 ในการทดสอบแต่ละครั้งใช้การจับเวลาทั้งหมด 6 ครั้งแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 3.5

ตาราง 3.5 ผลการทดสอบเครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติในแต่ละวัน

วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2549

จำนวน ครั้ง	ครั้งที่ 1 (min/unit)	ครั้งที่ 2 (min/unit)	ครั้งที่ 3 (min/unit)	ครั้งที่ 4 (min/unit)	ครั้งที่ 5 (min/unit)	ครั้งที่ 6 (min/unit)	เฉลี่ย (min/unit)
JIG # 1	0.76	0.78	0.80	0.77	0.81	0.79	0.78

วันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2549

จำนวน ครั้ง	ครั้งที่ 1 (min/unit)	ครั้งที่ 2 (min/unit)	ครั้งที่ 3 (min/unit)	ครั้งที่ 4 (min/unit)	ครั้งที่ 5 (min/unit)	ครั้งที่ 6 (min/unit)	เฉลี่ย (min/unit)
JIG # 1	0.81	0.79	0.77	0.80	0.77	0.76	0.78

วันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2549

จำนวน ครั้ง	ครั้งที่ 1 (min/unit)	ครั้งที่ 2 (min/unit)	ครั้งที่ 3 (min/unit)	ครั้งที่ 4 (min/unit)	ครั้งที่ 5 (min/unit)	ครั้งที่ 6 (min/unit)	เฉลี่ย (min/unit)
JIG # 1	0.77	0.78	0.75	0.80	0.79	0.77	0.78

วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2549

จำนวน ครั้ง	ครั้งที่ 1 (min/unit)	ครั้งที่ 2 (min/unit)	ครั้งที่ 3 (min/unit)	ครั้งที่ 4 (min/unit)	ครั้งที่ 5 (min/unit)	ครั้งที่ 6 (min/unit)	เฉลี่ย (min/unit)
JIG # 1	0.76	0.77	0.79	0.80	0.81	0.75	0.78

จากตารางที่ 3.5 ผลการทดสอบทั้ง 4 ครั้ง พบว่าได้ค่าเฉลี่ยของเวลารอบการทำงาน เท่ากันคือ 0.78 นาทีต่อชิ้นงาน ซึ่งมีค่าต่ำกว่ารอบการทำงานที่ใช้เครื่องมือจับชิ้นงานแบบควบคุมโดยคนที่มีการทำงานเท่ากับ 0.98 นาทีต่อชิ้นงานรอบเวลาการทำงานของเครื่องมือจับชิ้นงานที่ลดลงนี้ ส่งผลให้บริษัทสามารถเพิ่มยอดการผลิตชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์เพิ่มขึ้นจากเดิมจำนวนชิ้นงานที่บริษัทสามารถผลิตได้ภายใน 1 ปี เปรียบเทียบกันระหว่างการใช้เครื่องมือจับชิ้นงานที่ควบคุมการทำงานโดยคนและเครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติแสดงได้ดังต่อไปนี้

1. กรณีที่ใช้เครื่องมือจับชิ้นงานโดยใช้คนควบคุม

จากข้อมูลเดิมของบริษัทเครื่องมือจับชิ้นงานแบบใช้คนควบคุม (Manual Jig) ที่ทำงานอยู่ในไลน์การประกอบชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์ทำงานที่รอบการทำงาน = 0.98 นาที/ชิ้นงาน

$$\begin{aligned}\text{ชั่วโมงการทำงานตามปกติ 1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง} &= 8 \times 60 \text{ min /Day} \\ &= 480 \text{ min /Day}\end{aligned}$$

มีช่วง 10.00 น. – 10.10 น. กับช่วง 15.00 น.-15.10 น. เป็นเวลาในการพักของโรงงานเวลาในการทำงานจริงๆ ภายในหนึ่งวันทำงานวันละ

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลาการทำงานภายในหนึ่งปีใช้เวลาทำงาน} &= 250 \text{ วัน} \\ \text{ในหนึ่งวันทำงาน} &= 460 \text{ min /Day}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ในหนึ่งปีทำงาน} &= 460 \times 250 \\ &= 115000 \text{ min/year}\end{aligned}$$

$$\text{ค่า Cycle Time ที่ Jig ทำงานมีค่า} = 0.98 \text{ min /unit}$$

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลาภายในหนึ่งปีสามารถผลิตชิ้นงานได้} &= 115000 / 0.98 \text{ unit/year} \\ &= 117,346 \text{ unit/year}\end{aligned}$$

2. กรณีที่ใช้เครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติ

$$\begin{aligned}\text{ชั่วโมงการทำงานตามปกติ 1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง} &= 8 \times 60 \text{ min /Day} \\ &= 480 \text{ min /Day}\end{aligned}$$

มีช่วง 10.00 น. – 10.10 น. กับช่วง 15.00 น.-15.10 น. เป็นเวลาในการพักของโรงงานเวลาในการทำงานจริงๆ ภายในหนึ่งวันทำงานวันละ

$$= 460 \text{ min /Day}$$

$$\text{ระยะเวลาการทำงานภายในหนึ่งปีใช้เวลาทำงาน} = 250 \text{ วัน}$$

$$\text{ในหนึ่งวันทำงาน} = 460 \text{ min /Day}$$

$$\begin{aligned}\text{ในหนึ่งปีทำงาน} &= 460 \times 250 \\ &= 115000 \text{ min/year}\end{aligned}$$

$$\text{รอบการทำงานที่เครื่องมือจับชิ้นงานทำงานมีค่า} = 0.78 \text{ min /unit}$$

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลาภายในหนึ่งปีสามารถผลิตชิ้นงานได้} &= 115000 / 0.78 \text{ unit/year} \\ &= 147,435 \text{ unit/year}\end{aligned}$$

จากผลการคำนวณสรุปได้ว่า

เครื่องมือจับชิ้นงานแบบอัตโนมัติที่มีการปรับปรุงขึ้นมาแทนเครื่องมือจับชิ้นงานแบบ Manual สามารถเพิ่มยอดการผลิตชิ้นส่วนประตูด้านหน้ารถยนต์ภายใน 1 ปีมีค่า

$$= 117346 - 147435$$

$$= 30,089 \text{ ชิ้น}$$