



## บทที่ 3

### การศึกษาข้อมูลปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

ในบทนี้เป็นการศึกษาข้อมูลปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อปรับปรุงกระบวนการในการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบคอมมอนเรลโดยแบ่งเป็นหัวข้อหลักๆ ดังต่อไปนี้

- ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา
- สภาพปัญหา

#### 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษาที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ เป็นโรงงานที่มีการลงทุนจากประเทศญี่ปุ่น โดยได้เริ่มดำเนินการใน ปี พ.ศ. 2547 ทำการผลิตระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล และหัวฉีดของเครื่องยนต์เบนซิน ซึ่งระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลที่ผลิตนั้น ได้มีการออกแบบและพัฒนาให้มีขนาดเล็กลงจนสามารถใช้ในรถยนต์นั่งธรรมดาและรถบรรทุกขนาด 1 ตัน ที่มีการใช้งานมากมายในประเทศไทยในปัจจุบัน ซึ่งระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงนี้สามารถสร้างแรงดันในการฉีดน้ำมันสูง ทำให้สามารถฉีดน้ำมันให้เป็นฝอยละอองที่ละเอียด ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ดีและลดมลพิษจากการเผาไหม้ ทำให้ระบบนี้ได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็ว

การผลิตส่วนใหญ่ 90 เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์จะทำการส่งมอบให้กับลูกค้าในประเทศ ไม่ว่าจะเป็น โตโยต้า อีซูซุ มิตซูบิชิ และนิสสัน และ 10 เปอร์เซ็นต์เป็นการส่งออกต่างประเทศ โดยส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นและฮังการี

##### 3.1.1 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล (Common Rail Fuel Injection System) ซึ่งประกอบไปด้วย

- ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump) ทำหน้าที่ดูดน้ำมันจากถังเก็บผ่านกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อทำการกรองเศษฝุ่นหรือตะกอนที่ติดมากับน้ำมัน แล้วทำการอัดน้ำมันส่งต่อไปยังตัวรางสะสมแรงดัน (Common Rail)



รูปที่ 3.1 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump)

- รางสะสมแรงดัน (Common Rail) ทำหน้าที่สะสมแรงดันและรักษาแรงดันสูงในระบบให้มีระดับที่ต้องการอยู่เสมอ เป็นท่อร่วมในการส่งน้ำมันเข้าสู่หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงที่ติดตั้งในเครื่องยนต์แต่ละกระบอกสูบและระบายแรงดันส่วนเกินออกจากระบบ



รูปที่ 3.2 รางสะสมแรงดัน (Common Rail)

- หัวฉีดแรงดันสูง (Fuel Injector) ทำหน้าที่ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยตรง โดยที่ปลายของหัวฉีดจะมีรูเล็กขนาด 0.05 มิลลิเมตรจำนวน 6-8 รู จึงทำให้สามารถฉีดน้ำมันได้เป็นฝอยละเอียดและมีความแม่นยำสูงเนื่องจากใช้ระบบคอมพิวเตอร์ (ECU : Electronic Control Unit) ในการสั่งงาน



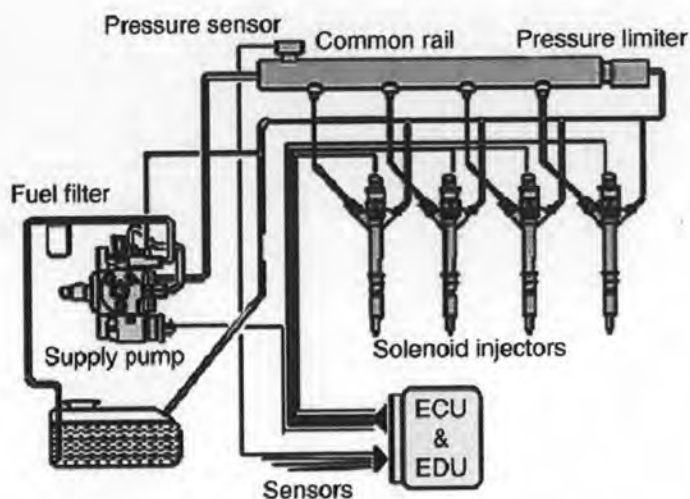
รูปที่ 3.3 หัวฉีดแรงดันสูง (Fuel Injector)

2. หัวฉีดเครื่องยนต์เบนซิน (Gasoline Injector) ทำหน้าที่ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง (เบนซิน) เข้าเครื่องยนต์บริเวณท่อทางเข้าของไอดี (ท่ออากาศเข้า) แรงดันน้ำมันที่ฉีดนั้น เป็นน้ำมันแรงดันต่ำและคุณสมบัติการติดไฟของน้ำมันเบนซินแตกต่างจากดีเซล จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องฉีดน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้โดยตรง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็ก



รูปที่ 3.4 หัวฉีดเครื่องยนต์เบนซิน (Gasoline Injector)

### 3.1.2 การทำงานของระบบการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง (Common Rail Fuel Injection System)

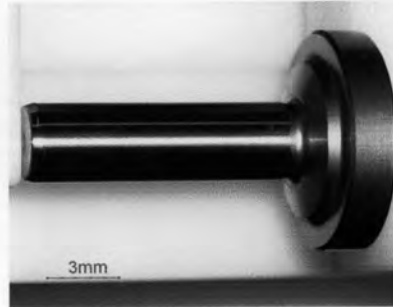


รูปที่ 3.5 การทำงานของระบบการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

จากรูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของระบบคอมมอนเรล (Common Rail) ที่ถูกควบคุมด้วย ECU (Electrical Control Unit) ซึ่งเป็นการนำระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนร่วมในการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแทนระบบกลไก ทำให้การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ในตำแหน่งที่เหมาะสม การเผาไหม้ที่สมบูรณ์สามารถลดมลพิษที่เกิดไอเสียของเครื่องยนต์ได้ โดยที่ ECU จะทำหน้าที่รับสัญญาณจากชิ้นส่วนต่างๆ ในเครื่องยนต์มาทำการประมวลผลความต้องการปริมาณของน้ำมันในแต่ละความเร็วรอบของเครื่องยนต์ หลังจากนั้นจะทำการควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump) ,รางสะสมแรงดัน (Common Rail) และหัวฉีดแรงดันสูง (Fuel Injector) ผ่าน EDU (Electronic Drive Unit) ซึ่งจะทำหน้าที่จ่ายไฟไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งไว้ในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ด้วยความสามารถในการจ่ายน้ำมันที่แม่นยำทั้งปริมาณและเวลา รวมทั้งความสามารถในการฉีดน้ำมันด้วยแรงดันสูงถึง 180 Mpa. ทำให้ประสิทธิภาพของการเผาไหม้ดี เครื่องยนต์ระบบคอมมอนเรลจึงเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในระยะเวลาอย่างรวดเร็ว

ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการวิจัยการผลิตปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงในส่วนของงานขึ้นรูปสายการขึ้นรูปลูกสูบปั้มด้วยการกลึง สายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั้มด้วยไฟฟ้า สายการขึ้นรูปตัวเรือนปั้ม และสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั้มด้วยการกลึง

1. สายการขึ้นรูปลูกสูบปั๊มด้วยการกลึง เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ดูดและส่งน้ำมันเพื่อให้เกิดการไหลเวียนภายในปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (ขึ้นรูปด้วยการกลึง เจียร และขัด)



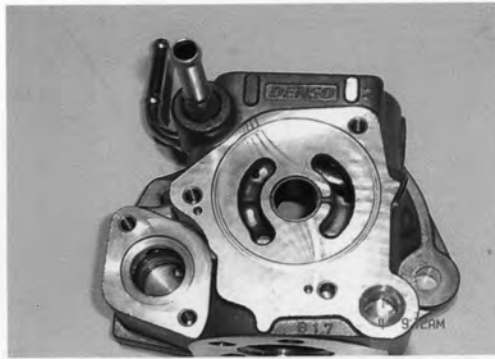
รูปที่ 3.6 ลูกสูบปั๊มหลังการขึ้นรูปด้วยการกลึง

2. สายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นกระบอกสูบสำหรับดูดและส่งน้ำมันเพื่อให้เกิดการไหลเวียนภายในปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (ขึ้นรูปด้วยวิธีการลบมุมด้วยไฟฟ้า)



รูปที่ 3.7 กระบอกสูบปั๊มหลังการขึ้นรูปด้วยไฟฟ้า

3. สายการขึ้นรูปตัวเรือนปั๊ม เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นที่ติดตั้งชิ้นส่วนต่างๆ พร้อมทั้งเป็นเส้นทางเดินน้ำมันภายในปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (ขึ้นรูปด้วยการกลึง ตัด ปาด ขัด เจาะ ทำเกลียวและลบมุมด้วยไฟฟ้า)



รูปที่ 3.8 ตัวเรือนปั๊มหลังการขึ้นรูป

4. สายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยการกลึง เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นกระบอกสูบสำหรับดูดและส่งน้ำมันเพื่อให้เกิดการไหลเวียนภายในปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (ขึ้นรูปด้วยการกลึง และขัดรูภายใน)



รูปที่ 3.9 กระบอกสูบปั๊มหลังการขึ้นรูปด้วยการกลึง

### 3.2 สภาพปัญหา

จากการสำรวจสภาพปัจจุบันของทั้ง 4 สายการผลิตข้างต้น พบว่าสภาพการจัดสมดุลสายการผลิตยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอเนื่องจากมีเวลาสูญเสียที่เกิดจากการรองงานในแต่ละสายการผลิตเป็นจำนวนมาก จึงได้ทำการศึกษาการทำงานของพนักงานและการทำงานระหว่างพนักงานและเครื่องจักรของแต่ละสายการผลิต ดังต่อไปนี้

### 3.2.1 สายการขึ้นรูปลูกสูบบี้มด้วยการกลึง

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานของพนักงานสายการขึ้นรูปลูกสูบบี้มด้วยการกลึง แสดงได้ดัง

ตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปลูกสูบบี้มด้วยการกลึง

การทำงานของคน (วินาที)	ขั้นตอนการทำงาน	รอบเวลาการทำงาน	พนักงาน					
			1	2	3	4	5	
		เวลางาน	12.5	7.5	7.5	9.5	9.15	
		เวลาสูญเสีย	0	5	5	3	3.35	
		อัตราส่วนเวลางาน (%)	100%	60%	60%	76%	73%	
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	1	เครื่องเจียรแกนหยาบ 1	รอบเวลาทำงาน	12.5	-	-	-	-
			เวลางาน	12.5	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	0.0	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	100%	-	-	-	-
	เครื่องเจียรแกนหยาบ 1	รอบเวลาทำงาน	12.5	-	-	-	-	
		เวลางาน	12.5	-	-	-	-	
		เวลาสูญเสีย	0.0	-	-	-	-	
		อัตราส่วนเวลางาน (%)	100%	-	-	-	-	
	2	เครื่องกลึงผิวหน้า 1	รอบเวลาทำงาน	-	12.5	-	-	-
			เวลางาน	-	10.9	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	1.6	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	87%	-	-	-
	3	เครื่องกลึงผิวหน้า 2	รอบเวลาทำงาน	-	-	12.5	-	-
			เวลางาน	-	-	10.9	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	1.6	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	87%	-	-
	2	เครื่องขัดผิวหน้า 1	รอบเวลาทำงาน	-	12.5	-	-	-
			เวลางาน	-	5.4	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	7.1	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	43%	-	-	-
	3	เครื่องขัดผิวหน้า 2	รอบเวลาทำงาน	-	-	12.5	-	-
			เวลางาน	-	-	5.4	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	7.1	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	43%	-	-
4	เครื่องเจียรแกน 1	รอบเวลาทำงาน	-	-	-	12.5	-	
		เวลางาน	-	-	-	12.5	-	
		เวลาสูญเสีย	-	-	-	0.0	-	
		อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	100%	-	
	เครื่องเจียรแกน 2	รอบเวลาทำงาน	-	-	-	12.5	-	
		เวลางาน	-	-	-	12.5	-	
		เวลาสูญเสีย	-	-	-	0.0	-	
		อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	100%	-	

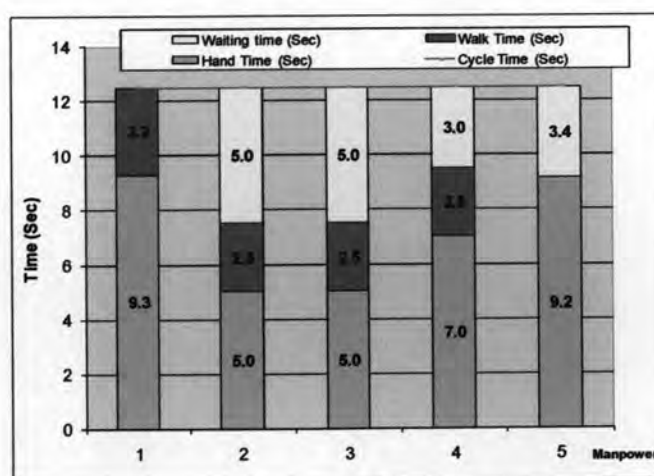
หมายเหตุ มีบางขั้นตอนการทำงานไม่ได้ทำงานกับเครื่องจักร

เมื่อทำการศึกษาเวลาในการทำงานของสายการขึ้นรูปลูกสูบบั้มด้วยการกลิ้ง พบว่ามีรอบเวลาการทำงานขึ้นอยู่กับเวลาการทำงานของเครื่องจักรในการทำงานของพนักงานคนที่ 1 คือที่ 12.5 วินาทีต่อชิ้น และพบว่าเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ของกระบวนการผลิต มีค่าเท่ากับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต ส่งผลทำให้พนักงานแต่ละคนมีเวลาในการทำงานไม่เท่ากันทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำที่แตกต่างกันไปด้วย ในขณะที่เดียวกันก็มีความจำเป็นที่จะต้องเกิดเวลาสูญเปล่าเหล่านี้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากไม่สามารถที่จะลดขั้นตอนการทำงานลงได้ทันที และถ้ามีการลดคนลงโดยที่ขาดการปรับปรุงอาจส่งผลกระทบต่อรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

รายละเอียดของเวลาในการทำงานและเวลารอานของพนักงานสามารถแจกแจงได้ตามตารางที่ 3.2 และรูปที่ 3.10 ตามลำดับ และมีเวลาสูญเปล่าที่เกิดจากการรอานรวม 16.35 วินาที

ตารางที่ 3.2 เวลาการทำงานของพนักงานสายการขึ้นรูปลูกสูบบั้มด้วยการกลิ้ง

พนักงาน	เวลาในการทำงาน Hand Time (Sec)	เวลาในการเดิน Walk Time (Sec)	รวมเวลาในการทำงาน ทั้งหมด Net Time (Sec)	เวลารอคอย Waiting time (sec)
1	9.3	3.2	12.5	0.00
2	5	2.5	7.5	5.00
3	5	2.5	7.5	5.00
4	7	2.5	9.5	3.00
5	9.15	0.00	9.15	3.35
รวม	35.45	10.7	46.15	16.35



รูปที่ 3.10 เวลาการทำงานของพนักงานสายการขึ้นรูปลูกสูบบั้มด้วยการกลิ้งเปรียบเทียบกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต



### 3.2.2 สายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานของพนักงานสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า แสดงได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า

		พนักงาน			
		1	2		
การทำงานของคน (วินาที)	ขั้นตอนการทำงาน	รวมเวลาการทำงาน	38.7	38.7	
		เวลางาน	37.9	24.5	
		เวลาสูญเสีย	0.8	14.2	
		อัตราส่วนเวลางาน (%)	98%	63%	
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	1	เครื่องสังชั้นงาน ( No.1)	รวมเวลาทำงาน	38.7	-
			เวลางาน	31.6	-
			เวลาสูญเสีย	7.1	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	98%	-
	2	เครื่อง EDM step1 ( No.1)	รวมเวลาทำงาน	38.7	-
			เวลางาน	29.5	-
			เวลาสูญเสีย	9.2	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	76%	-
	3	เครื่อง EDM2 step2 ( No.1)	รวมเวลาทำงาน	38.7	-
			เวลางาน	38.7	-
			เวลาสูญเสีย	0.0	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	100%	-
	5	เครื่องเป่าลม	รวมเวลาทำงาน	38.7	-
			เวลางาน	6.0	-
			เวลาสูญเสีย	32.7	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	16%	-
	8	เครื่องขุดกันสนิม	รวมเวลาทำงาน	-	38.7
			เวลางาน	-	4.1
			เวลาสูญเสีย	-	34.6
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	11%

หมายเหตุ มีบางขั้นตอนการทำงานไม่ได้ทำงานกับเครื่องจักร

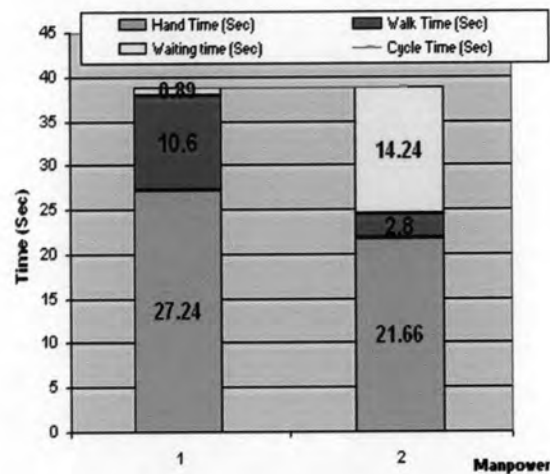
เมื่อทำการศึกษาเวลาในการทำงานของสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า พบว่ามีรอบเวลาการทำงานขึ้นอยู่กับเวลาการทำงานของเครื่องจักรของการทำงานของพนักงานคนที่ 1 คือที่ 38.7 วินาทีต่อชิ้น ดังนั้นเวลาในการทำงานของพนักงานในแต่ละกระบวนการผลิต จึงน้อยกว่ารอบเวลาการทำงานของสายการผลิต จะมีเพียงแค่พนักงานคนที่ 1 เท่านั้น ที่มีเวลาในการทำงานใกล้เคียงกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต ส่วนพนักงานคนที่ 2 มีเวลาในการทำงานแตกต่างกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิตมาก ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีเวลาในการทำงานไม่เท่ากันทำให้เกิดความเหนื่อยล้าที่แตกต่างกันไปด้วย ในขณะที่เดียวกันก็มีความจำเป็นที่จะต้องเกิดเวลาสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากไม่สามารถที่จะลดขั้นตอน

การทำงานลงได้ทันที และถ้ามีการลดคนลงโดยที่ขาดการปรับปรุงอาจส่งผลกระทบต่อรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

รายละเอียดของเวลาในการทำงานและเวลารองานของพนักงานสามารถแจกแจงได้ตามตารางที่ 3.4 และรูปที่ 3.11 ตามลำดับ และมีเวลาสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการรองานรวม 15.1 วินาที

ตารางที่ 3.4 เวลาการทำงานของพนักงานสายขึ้นรูปกระบอกลูกปืนด้วยไฟฟ้า

พนักงาน	เวลาในการทำงาน Hand Time (Sec)	เวลาในการเดิน Walk Time (Sec)	รวมเวลาในการทำงาน ทั้งหมด Net Time (Sec)	เวลารอคอย Waiting time (sec)
1	27.24	10.6	37.84	0.86
2	21.66	2.8	24.46	14.24
รวม	48.9	13.5	62.3	15.1



รูปที่ 3.11 เวลาการทำงานของพนักงานสายขึ้นรูปกระบอกลูกปืนด้วยไฟฟ้าเปรียบเทียบกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

### 3.2.3 สายการขึ้นรูปตัวเรือนปืน

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานของพนักงานสายการขึ้นรูปตัวเรือนปืน แสดงได้ดังตาราง

ที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปตัวเร็นนัม

		พนักงาน																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
การทำงานของคน (วินาที)	ขั้นตอนการทำงาน	รวมเวลาการทำงาน	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4	
		เวลาดำเนินงาน	33.6	42	39.5	40.2	30.5	38.4	26.8	27.7	32.5	36.4	36.4	38	30.2	22.6	39.6	
		เวลาสูญเสีย	8.78	0.38	2.88	2.18	11.88	3.98	15.58	14.68	9.88	5.98	5.98	4.38	12.18	19.78	2.78	
		อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	79%	99%	93%	95%	72%	91%	63%	65%	77%	77%	77%	90%	71%	53%	93%	
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	1	เครื่องขัดผิวภายนอก	รวมเวลาทำงาน	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	23.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	45%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	เครื่องศูนย์กลาง (No.1)	รวมเวลาทำงาน	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	41.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	98%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	เครื่องศูนย์กลาง (No.2)	รวมเวลาทำงาน	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	41.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	98%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	เครื่องปาดผิวหน้า (No.1)	รวมเวลาทำงาน	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	78%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	เครื่องทำเกลียว M6	รวมเวลาทำงาน	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	85%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3.5 การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปตัวเรือนปัม (ต่อ)

				พนักงาน																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	5	เครื่องเจาะนำศูนย์	รวมเวลาทำงาน	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			เวลาดำเนินงาน	-	36.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาสูญเสีย	-	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	86%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	เครื่องเป่าลม	รวมเวลาทำงาน	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	35.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	16%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	เครื่องอัดบูท	รวมเวลาทำงาน	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	17.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	25.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	41%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	เครื่องเจาะ I-I	รวมเวลาทำงาน	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	40.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	96%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	เครื่องเจาะ S-S	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	63%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	เครื่องเจาะ T-T	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	20.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	21.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	49%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ตารางที่ 3.5 การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปตัวเรือนบี้ม (ต่อ)

				พนักงาน															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	11	เครื่องเจาะ U-U	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	27.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	15.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	64%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	เครื่องทำเกลียว M6 : Bearing	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	33.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	80%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	13	เครื่องทำเกลียว M8 : Cylinder1	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	31.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	74%	-	-	-	-	-	-	-	-		
	14	เครื่องทำเกลียว M8 : Cylinder2	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	31.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	74%	-	-	-	-	-	-	-	-		
	15	เครื่องทำเกลียว Plunger filter	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	39.8	-	-	-	-	-	-	-	-		
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-		
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	94%	-	-	-	-	-	-	-	-		
	16	เครื่องเจาะรู SCV	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	34.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	8.3	-	-	-	-	-	-	-	-		
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	80%	-	-	-	-	-	-	-	-		

ตารางที่ 3.5 การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปตัวเรือนปัม (ต่อ)

				พนักงาน															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	17	เครื่องทำเกลียว Regulate	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-	
			เวลางาน	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97%	-	-	-	-	-	-
	18	เครื่องเจาะรูน้ำมัน	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-
			เวลางาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.8	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87%	-	-	-	-	-	-
	19	เครื่องปาดผิวมัน ( No.1 )	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-
			เวลางาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-
	19	เครื่องปาดผิวมัน ( No.2 )	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-
			เวลางาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-
	19	เครื่องปาดผิวมัน ( No.3 )	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-
			เวลางาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-
	19	เครื่องปาดผิวมัน ( No.4 )	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-
			เวลางาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลางาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3.5 การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปตัวเรือนบีม (ต่อ)

				พนักงาน																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	20	เครื่องขัดเกลียว	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	42.4	-	-	-	-		
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4	11.4	-	-	-	-	
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.9	30.9	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27%	27%	-	-	-	-
	21	เครื่องเป่าลมและวัดงาน	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.4	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19%	-	-	-
	22	เครื่องล้าง # 1	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.6	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.8	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77%	-	-
	23	เครื่องลบมุมด้วยไฟฟ้า	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.5	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81%	-	-
	24	เครื่องล้างล้างการลบมุม	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.6	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.8	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82%	-	-
	25	เครื่องกำจัดเศษด้วยแรงดันสะเทือน	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.4	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	-

I24892221

ตารางที่ 3.5 การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปตัวเรือนไม้ (ต่อ)

				พนักงาน																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	26	เครื่องฉีดล้างชิ้นงานแรงดันสูง	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-	
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.8	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96%	-
	27	เครื่องอบแห้ง	รวมเวลาทำงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.4	-
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.5	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88%	-

หมายเหตุ มีบางขั้นตอนการทำงานไม่ได้ทำงานกับเครื่องจักร

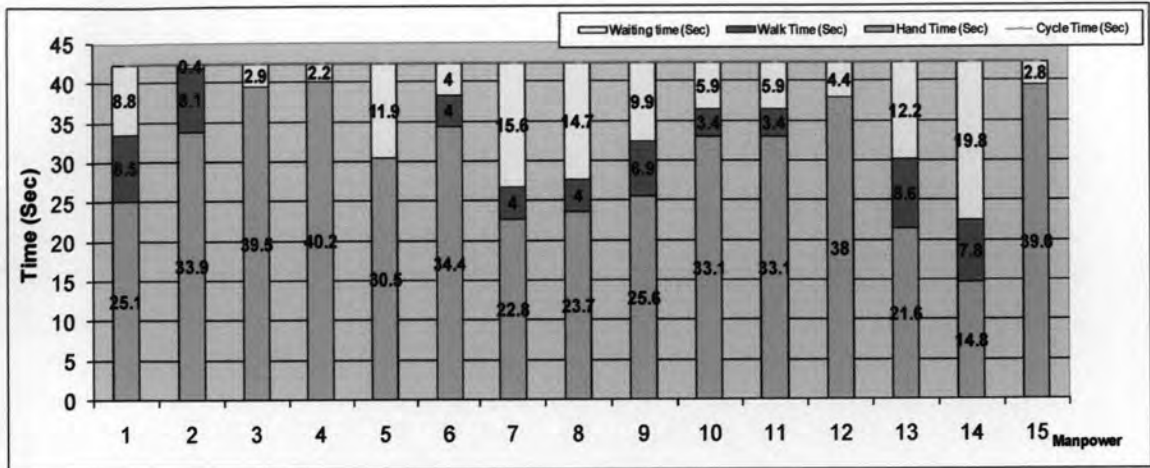


เมื่อทำการศึกษาเวลาในการทำงานของสายการขึ้นรูปตัวเรือนบีม พบว่ามีรอบเวลาการทำงานขึ้นอยู่กับเวลาการทำงานของเครื่องจักรของการทำงานของพนักงานคนที่ 10 และ 11 คือที่ 42.4 วินาทีต่อชิ้น ดังนั้นเวลาในการทำงานของพนักงานในแต่ละกระบวนการผลิต จึงน้อยกว่ารอบเวลาการทำงานของสายการผลิต จะมีเพียงแค่พนักงานคนที่ 2 เท่านั้น ที่มีเวลาในการทำงานใกล้เคียงกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีเวลาในการทำงานไม่เท่ากันทำให้เกิดความเหน้อยล้าที่แตกต่างกันไปด้วย ในขณะที่เดียวกันก็มีความจำเป็นที่จะต้องเกิดเวลาสูญเปล่าเหล่านี้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากไม่สามารถที่จะลดขั้นตอนการทำงานลงได้ทันที และถ้ามีการลดคนลงโดยที่ขาดการปรับปรุงอาจส่งผลกระทบต่อรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

รายละเอียดของเวลาในการทำงานและเวลารองานของพนักงานสามารถแจกแจงได้ตามตารางที่ 3.6 และรูปที่ 3.12 ตามลำดับ และมีเวลาสูญเปล่าที่เกิดจากการรอนรวม 121.6 วินาที

ตารางที่ 3.6 เวลาการทำงานของพนักงานสายการขึ้นรูปตัวเรือนบีม

พนักงาน	เวลาในการทำงาน Hand Time (Sec)	เวลาในการเดิน Walk Time (Sec)	รวมเวลาในการทำงานทั้งหมด Net Time (Sec)	เวลารอคอย Waiting time (sec)
1	25.1	8.5	33.6	8.8
2	33.9	8.1	42	0.4
3	39.5	0	39.5	2.9
4	40.2	0	40.2	2.2
5	30.5	0	30.5	11.9
6	34.4	4	38.4	4
7	22.8	4	26.8	15.6
8	23.7	4	27.7	14.7
9	25.6	6.9	32.5	9.9
10	33	3.4	36.4	6
11	33	3.4	36.4	6
12	38	0	38	4.4
13	21.6	8.6	30.2	12.2
14	14.8	7.8	22.6	19.8
15	39.6	0	39.6	2.8
รวม	455.7	58.7	514.4	121.6



รูปที่ 3.12 เวลาการทำงานของพนักงานสายขึ้นรูปตัวเรือนบีมเปรียบเทียบ  
กับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

### 3.2.4 สายการขึ้นรูปกระบอกลูกบีมด้วยการกลึง

ขั้นตอนการทำงานของพนักงานของพนักงานสายการขึ้นรูปกระบอกลูกบีมด้วยการกลึง  
แสดงได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 เวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปกระบอกลูกบีมด้วยการ  
กลึง

		พนักงาน						
		1	2	3	4	5		
การทำงานของคน (วินาที)	ขั้นตอนการทำงาน	รอบเวลาการทำงาน	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	
		เวลาดำเนินงาน	28.99	28.89	21.59	29.4	22.12	
		เวลาสูญเสีย	2.61	2.71	10.01	2.2	9.48	
		อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	92%	91%	68%	93%	70%	
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	1	เครื่องกลึงผิวหน้าและขอบงาน	รอบเวลาการทำงาน	31.6	-	-	-	-
			เวลาดำเนินงาน	30.6	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	1.0	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	92%	-	-	-	-
	2	เครื่องกลึงผิวบ่า M16	รอบเวลาการทำงาน	31.6	-	-	-	-
			เวลาดำเนินงาน	27.15	-	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	4.5	-	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	97%	-	-	-	-
	3	เครื่องกลึงรูภายใน 8.5 มม.	รอบเวลาการทำงาน	-	31.6	-	-	-
			เวลาดำเนินงาน	-	31.6	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	0.0	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	100%	-	-	-

ตารางที่ 3.7 เวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรสายการขึ้นรูปกระบอกสูบป้อนด้วยการกลึง (ต่อ)

				พนักงาน				
				1	2	3	4	5
การทำงานของเครื่องจักร (วินาที)	4	เครื่องรัศมีภายใน 8.5 มม.	รอบเวลาทำงาน	-	31.6	-	-	-
			เวลาดำเนินงาน	-	26.78	-	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	4.8	-	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	85%	-	-	-
	5	เครื่องรัศมีแปรปรวน	รอบเวลาทำงาน	-	-	31.6	-	-
			เวลาดำเนินงาน	-	-	16.54	-	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	15.1	-	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	52%	-	-
	7	เครื่องขีดด่างแรงดันสูง	รอบเวลาทำงาน	-	-	-	31.6	-
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	26.78	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	4.8	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	85%	-
	8	เครื่องอบแห้ง	รอบเวลาทำงาน	-	-	-	31.6	-
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	27.4	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	4.2	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	87%	-
	9	เครื่องตรวจสอบการรั่ว	รอบเวลาทำงาน	-	-	-	31.6	-
			เวลาดำเนินงาน	-	-	-	19.2	-
			เวลาสูญเสีย	-	-	-	12.4	-
			อัตราส่วนเวลาดำเนินงาน (%)	-	-	-	61%	-

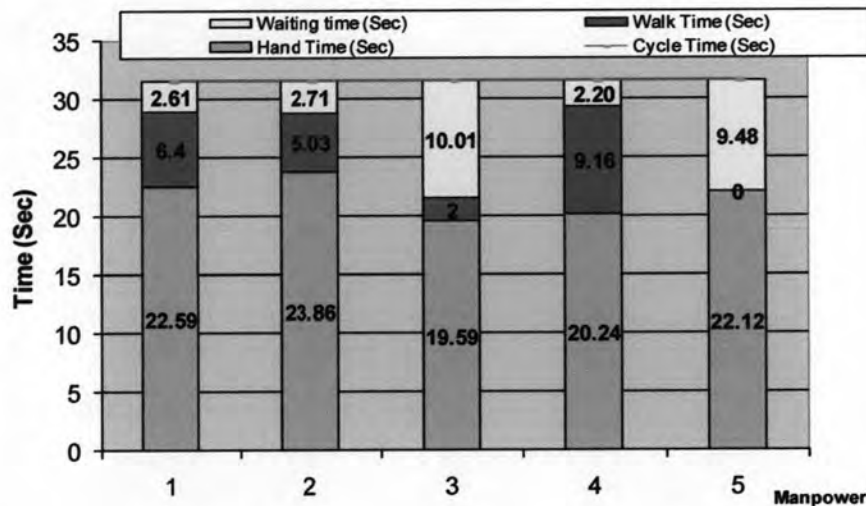
หมายเหตุ มีบางขั้นตอนการทำงานไม่ได้ทำงานกับเครื่องจักร

เมื่อทำการศึกษาเวลาในการทำงานของสายการขึ้นรูปกระบอกสูบป้อนด้วยการกลึง พบว่ามีรอบเวลาการทำงานขึ้นอยู่กับเวลาการทำงานของเครื่องจักรของการทำงานของพนักงานคนที่ 2 คือที่ 31.6 วินาทีต่อชิ้น ดังนั้นเวลาในการทำงานของพนักงานในแต่ละกระบวนการผลิต จึงน้อยกว่ารอบเวลาการทำงานของสายการผลิต จะมีเพียงแค่พนักงานคนที่ 1 2 และ 4 ที่มีเวลาในการทำงานใกล้เคียงกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต ส่วนพนักงานคนที่ 3 และ 5 มีเวลาในการทำงานแตกต่างกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิตมาก ซึ่งพนักงานแต่ละคนมีเวลาในการทำงานไม่เท่ากันทำให้เกิดความเหนื่อยล้าที่แตกต่างกันไปด้วย ในขณะที่เดียวกันก็มีความจำเป็นที่จะต้องเกิดเวลาสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเนื่องจากไม่สามารถที่จะลดขั้นตอนการทำงานลงได้ทันที และถ้ามีการลดคนลงโดยที่ขาดการปรับปรุงอาจส่งผลกระทบต่อรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

รายละเอียดของเวลาในการทำงานและเวลารองานของพนักงานสามารถแจกแจงได้ตามตารางที่ 3.8 และรูปที่ 3.13 ตามลำดับ และมีเวลาสูญเสียที่เกิดจากการรอนานรวม 26.83 วินาที

ตารางที่ 3.8 เวลาการทำงานของพนักงานสายการขึ้นรูประบบอกสูบบั้มด้วยการกลิ้ง

พนักงาน	เวลาในการทำงาน Hand Time (Sec)	เวลาในการเดิน Walk Time (Sec)	รวมเวลาในการทำงาน ทั้งหมด Net Time (Sec)	เวลารอคอย Waiting time (sec)
1	22.59	6.4	28.99	2.61
2	23.86	5.03	28.89	2.71
3	19.59	2	21.59	10.01
4	20.24	9.16	29.4	2.02
5	22.12	0	22.12	9.48
รวม	108.4	22.59	130.99	27.01



รูปที่ 3.13 เวลาการทำงานของพนักงานสายการขึ้นรูประบบอกสูบบั้มด้วยการกลิ้งเปรียบเทียบกับรอบเวลาการทำงานของสายการผลิต

จากข้อมูลผลผลิตจริงและประสิทธิภาพการผลิตจริงของแต่ละสายการผลิต จะเห็นได้ว่าทุกสายการผลิตมีเวลาสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการยืนรอกงาน ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการยืนรอกงาน ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน โดยวัดจาก จำนวนชิ้น/คน/ชม ที่มีค่าเพิ่มขึ้นโดยคุณภาพที่ได้ไม่ลดลงไปกว่าเดิม