บทที่ 5

การนำเวลามาตรฐานจากวิธี MTM-2 มาประเมินกำลังการผลิต

กำลังการผลิตเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกโรงงานอุตสาหกรรมจำเป็นต้องคำนึงถึงและให้ความสนใจเป็นพิเศษ เพราะกำลังการผลิตนั้นอาจมีผลเชื่อมโยงต่อนโยบายด้านการตลาด การขายและต้นทุนของโรงงาน ในกรณีที่ตลาดมีความต้องการมากแต่กำลังการผลิตของโรงงานไม่เพียงพอที่จะส่งมอบสินค้าให้ได้ อาจทำให้สูญเสียลูกค้าไปในที่สุด ดังนั้นทุกโรงงานจึงควรมีการจัดระดับกำลังการผลิตที่สอดคล้องกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของความต้องการสินค้าและในขณะเดียวกันต้องไม่เป็นการเพิ่มการต้นทุนของสินค้าเพื่อให้สามารถต่อสู้กับคู่แข่งขันได้

5.1 เวลามาตรฐานและกำลังการผลิตในปัจจุบัน

การกำหนดระดับกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ในช่วงเวลาก่อนงานวิจัยนี้ใช้เวลามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาเวลาโดยวิธีนาฬิกาจับเวลามาคำนวณเพื่อหาจำนวนสถานีงานที่ต้องการในแต่ขั้นตอนการผลิต แต่เนื่องด้วยค่าเวลามาตรฐานจากวิธีนาฬิกาจับเวลามีการเปลี่ยนแปลงในทุกครั้งที่มีการศึกษาเวลา และอัตราเร็วของการทำงานของคนงานยังมีความแตกต่างกัน วิศวกรอุตสาหการของโรงงานตัวอย่างจึงได้เลือกค่าเวลาที่เหมาะสมของแต่ละขั้นตอนการผลิตเพื่อใช้ในการคำนวณหาจำนวนสถานีงาน ทำให้ระดับความสามารถการผลิตที่คำนวณไว้ไม่ใช่ค่าที่แท้จริงและถูกกำจัดอยู่เท่าระดับความสามารถการผลิตในอดีตที่ผ่านมา แต่เนื่องจากความต้องการของลูกค้ามีมากขึ้น ประกอบกับพื้นที่ของสายการผลิตและพื้นที่โรงงานไม่สามารถขยายเพิ่มเติมได้ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาว่าเซลสายการผลิตสามารถเพิ่มระดับความสามารถการผลิตได้หรือไม่ และระดับการผลิตสูงสุดควรจะเป็นเท่าใด

งานวิจัยนี้ ได้เลือกผลิตภัณฑ์ HGA 3 รุ่น ที่มีกระบวนการผลิตเหมือนกันมาทำการศึกษาเวลาทั้งวิธีนาฬิกาจับเวลาและวิธี MTM-2 โดยสมมติชื่อรุ่นของผลิตภัณฑ์ทั้งสามดังต่อไปนี้ รุ่น XX1, XX2, และ XX3 ทั้งสามรุ่นมีทุก ๆ ขั้นตอนการผลิตเหมือนกัน ยกเว้นรุ่น XX3 จะมีความแตกต่างจากรุ่น XX1 และ รุ่น XX2 ในขั้นตอนการผลิตที่ 13 คือ STATIC ROLL รุ่น XX1 และรุ่น XX2 ถูกกำหนดให้สามารถปรับแต่งมุมของ Flexureได้ แต่ในรุ่น XX3 ห้ามมีการปรับแต่งมุมของ FLEXURE ไม่ว่ากรณีใดๆ ดังนั้นในการศึกษาวิจัยจึงทำการศึกษาแยกในขั้นตอนการผลิตที่ 13 แต่สำหรับขั้นตอนการผลิตอื่น จะทำการศึกษาพร้อมๆ กันผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 รุ่น

เวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิตที่ใช้ในอดีตก่อนที่จะมีการใช้เวลามาตรฐานจากงานวิจัยนี้แสดงในตารางที่ 5.10 โดยแสดงอยู่ในรูปของจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง หรือ UPH

เวลามาตรฐานที่ใช้ในอดีตสำหรับการจัดกำลังคนในสายการผลิตและประเมินระดับการผลิตต่อเซลนั้นได้มาจากการศึกษาเวลาทำงานโดยวิธีนาฬิกาจับเวลาซึ่งใช้เป็นมาตรฐานตั้งแต่เดือนธันวาคม ปีพ.ศ. 2538 จนถึง เดือนพฤษภาคม ปีพ.ศ. 2539 ซึ่งในเดือนพฤษภาคมนี้เองงานวิจัยนี้ได้เสร็จสิ้นการหาค่าเวลามาตรฐานด้วยวิธี MTM - 2 และได้มีการทดลองจริง ซึ่งให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ทำให้เวลามาตรฐานโดยวิธี MTM - 2 ถูกนำไปใช้ในกรผลิตจริงแทนเวลามาตรฐานเดิม

จากการจัดกำลังคนที่เหมาะสมในสายการผลิตด้วยเวลามาตรฐานเดิมและจากข้อมูลเกี่ยวกับอัตราของชิ้นงานเสียที่ได้จากฝ่ายผลิตนั้น พบว่าค่าอัตราส่วนของชิ้นงานดีออกจากสถานีงานต่อชิ้นงานเข้าสถานีงาน หรือเรียกว่า Yield ในภาษาอังกฤษนั้น มีค่าเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการผลิตดังแสดงในตารางที่ 5.10 ความสามารถในการผลิตของแต่ละเซลสายการผลิตถูกจำกัดอยู่เท่ากับระดับความสามารถการผลิตในขั้นตอนที่เป็นคอขวดหรือมีระดับความสามารถการผลิตต่ำที่สุด ขั้นตอน Wire Bond และ Blocking เป็นขั้นตอนซึ่งมีระดับความสามารถการผลิตต่ำสุดสามารถรับชิ้นงานเข้าสถานีงานได้เพียง 2167 ซึ่งต่ำกว่าขั้นตอนอื่นๆ

ความสามารถการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตนั้นหาได้จากจำนวนสถานีงานคูณด้วยจำนวนชิ้นต่อชม. (UPH) และคูณด้วยเวลาทำงานจริงต่อกะ ดังเช่น ขั้นตอน Wire Bond มีระดับความสามารถการผลิตเท่ากับ 2 X 172 X 6.3 = 2167 ในกรณีที่มีการป้อนชิ้นงานมากกว่านี้ จะถือว่าเกินจากความสามารถที่สถานีงานในขั้นตอนนี้จะรับได้ ดังนั้นการผลิตในช่วงก่อนงานวิจัยนี้จึงกำหนดระดับการผลิตต่อเซลไว้ที่ 2100 ชิ้นต่อเซลต่อกะ เป็นการปัดตัวเลข 2167 ให้เป็น 2100 เพื่อเป็นจำนวนเต็ม

5.2 ระดับความสามารถการผลิตที่ได้จากเวลามาตรฐานโดยวิธี MTM-2

เป็นการนำเวลามาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี MTM-2 มาประเมินหาค่ากำลังการผลิตสูงสุดของแต่ละเซลสายการผลิต โดยใช้หลักการจัดกำลังคนและสถานีงานการผลิตเช่นเดียวกันกับวิธีนาฬิกาจับเวลา อย่างไรก็ตามในการจัดกำลังคนและสถานีการผลิตใหม่นี้ จำเป็นต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดดังต่อไปนี้

1. พื้นที่เซลการผลิตจะต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และควรอยู่เท่ากับพื้นที่ในปัจจุบัน คือ 83 ตารางเมตรต่อเซลสายการผลิต เนื่องด้วยข้อจำกัดของผังโรงงานโดยรวมไม่สามารถขยายความกว้างหรือยืดความยาวของสายการผลิตได้

2. จำนวนสถานีงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต ที่คำนวณจากการจัดสถานีงานและกำลังคนใหม่ควรจะเท่าเดิม หรือเพิ่มขึ้นได้เล็กน้อย แต่รวมแล้วต้องสามารถอยู่ในพื้นที่ของหนึ่งเซลสายการผลิตได้

3. สถานีงานในขั้นตอนที่ 2 และ12 คือ WIRE BOND และ AUTOGRAMMERจะถูกจำกัดให้มีได้ขั้นตอนละสองสถานีงานเนื่องจากเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้มีราคาสูงมากการที่จะเพิ่มอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องพิจารณาว่าเมื่อเพิ่มแล้วได้ใช้เครื่องเหล่านี้เต็มกำลังผลิตของเครื่องหรือไม่

ขั้นตอนการผลิต	UPH	เวลามาตรฐาน (วินาที)	Yield	จำนวนสถานีงาน	กำลังการผลิต
Load head	175	20.6	100.0%	2	2205
Wire bond	172	20.9	100.0%	2	2167
Coat wire	146	24.7	100.0%	3	2759
Gimbal bond	130	27.7	100.0%	3	2457
Routing	105	34.3	100.0%	4	2646
Blocking	172	20.9	100.0%	2	2167
Soldering	128	28.1	100.0%	3	2419
DC- check	520	6.9	99.7%	1	3276
Core to coil	408	8.8	99.9%	1	2570
Autogrammer	230	15.7	100.0%	2	2898
Static roll # 1	363	9.9	100.0%	1	2287
Static roll # 2	363	9.9	100.0%	1	2287
Spot clean # 1	180	20.0	99.6%	2	2268
Spot clean # 2	185	19.5	99.4%	2	2331
ET			91.0%	ศูนย์กลาง	
Deblock	178	20.2	100.0%	2	2243
Final visual	70	51.4	98.2%	5	2205
Aqueous clean			100.0%	ศูนย์กลาง	
Final clean audit	73	49.3	100.0%	1	4599
Pack	2000	1.8	100.0%	1	12600

ชิ้นงานเสีย = 3.2%

ตารางที่ 5.10 จำนวนสถานีงานและกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตในปัจจุบัน

5.2.1 จัดกำลังคนและสถานีงานในสายการผลิต

การจัดกำลังคนในการผลิตใหม่จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้สามารถทดลองผลิตจริงได้ และในขณะเดียวกันจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดต่าง ๆ ที่โรงงานตัวอย่างใช้ในการคำนวณ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. ชั่วโมงการทำงานต่อกะ 7 ชั่วโมง
2. ชั่วโมงการทำงานจริงต่อกะ คือ 90% ของ 7 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 6.3 ชั่วโมงต่อกะ
3. ใช้ Yield จริงที่เกิดขึ้นในการผลิตจริง
4. ใช้ UPH จากการวิเคราะห์ด้วย MTM-2
5. ใช้สูตรการคำนวณ ดังต่อไปนี้

$$\text{จำนวนสถานีงาน} = \frac{\text{จำนวนงานเข้าขั้นตอนการผลิต}}{\text{ชั่วโมงทำงานจริง X UPH}}$$

6. จัดกำลังคนและสถานีงานผลิตที่ 2100, 2300, 2500, 2700 และ 3000 ชิ้นต่อกะ เพื่อหาค่าสูงสุดที่ยังอยู่ในเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น

5.2.2 ผลจากการจัดกำลังคนและสถานีงานการผลิต

จากการคำนวณ ภายใต้ข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น จะได้จำนวนสถานีงานที่ต้องการในแต่ละขั้นตอนการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 5.11 และได้ข้อสรุปของแต่ละระดับกำลังการผลิต ดังต่อไปนี้

1. ที่ระดับการผลิต 3000 ชิ้นต่อกะ จำเป็นจะต้องเพิ่มสถานีงานเข้าไปใน 6 ขั้นตอนการผลิตอย่างละ 1 สถานีงาน คือ ขั้นตอน WIRE BOND, BLOCKING, SOLDERING AUTOGRAMMER, SPOT CLEAN # 1 และ SPOT CLEAN # 2 ทำให้พื้นที่ของแต่ละเซลสายการผลิตไม่พอกับจำนวนสถานีงานที่เพิ่มขึ้น และยังต้องมีการลงทุนเพิ่มในขั้นตอน WIRE

BOND และ AUTOGRAMMER ซึ่งอุปกรณ์มีราคาสูงมากและเป็นสิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงอยู่ในขณะเดียวกันเป็นการไม่คุ้มที่จะเพิ่มอุปกรณ์เหล่านี้ เพื่อใช้ในการผลิตเพียง 20% และ 10% ของกำลังการผลิตของเครื่อง WIRE BOND และเครื่อง AUTOGRAMMER ที่เพิ่มเข้ามา

2. ที่ระดับการผลิต 2700 ชิ้นต่อกะเป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด เมื่อเทียบกับระดับผลิตที่ 2300 และกำลังการผลิตที่ 2500 จะพบว่า สถานีงาน WIRE BOND และAUTOGRAMMER ไม่ต้องเพิ่ม และจำนวนสถานีงานอื่น ๆ ก็ไม่มีการเพิ่มยกเว้นมีการเพิ่มสถานีงาน FINAL VISUAL อีก 1 สถานีงาน เมื่อทำการตรวจสอบกับพื้นที่พบว่า สามารถจะเพิ่มสถานีงาน FINAL VISUAL ได้โดยไม่ต้องเพิ่มพื้นที่รวมของเซลสายการผลิต รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ในสถานีงานนี้ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนและราคาถูก ดังนั้นที่ระดับการผลิตนี้สามารถอยู่ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดของโรงงานได้

อย่างไรก็ตามทางทฤษฎีพบว่า ที่ระดับการผลิต 2700 ชิ้นต่อกะเป็นระดับการผลิตสูงสุดที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด และพอดีกับพื้นที่การผลิตที่มีอยู่ แต่ในทางปฏิบัติจริงอาจจะมีข้อจำกัดอื่นๆ อีกมากมายที่อาจจะทำให้ไม่สามารถปฏิบัติได้ตามทฤษฎี ดังนั้นการทดสอบความเป็นไปได้ของการเพิ่มระดับความสามารถการผลิต จึงต้องมีการทดลองผลิตจริง โดยเพิ่มระดับการผลิตขึ้นทีละขั้นตอนในระดับที่เหมาะสม เพื่อดูว่าในแต่ละขั้นตอนมีอุปสรรคใดเกิดขึ้นบ้างและหาทางแก้ไขให้ประสบความสำเร็จ

ระดับกำลังการผลิต	จำนวนสถานีงานที่ต้องการ					จำนวนสถานีงานที่ต้องการ (ปัดขึ้น)				
	2100	2300	2500	2700	3000	2100	2300	2500	2700	3000
ขั้นตอนการผลิต										
Load head	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	2	2	2	2	2
Wire bond	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2	2	2	2	(3)
Coat wire	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	2	2	2	2	2
Gimbal bond	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2	(3)	3	3	3
Routing	2.6	2.8	3.1	3.3	3.7	3	3	4	4	4
Blocking	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2	2	2	2	(3)
Soldering	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3	3	3	3	(4)
DC- check	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	1	1	1	1	1
Core to coil	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1	1	1	1
Autogrammer	1.5	1.6	1.7	1.9	2.1	2	2	2	2	(3)
Static roll # 1	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1	1	1	1	(2)
Static roll # 2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	1	1	1	1	1
Spot clean # 1	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2	2	2	2	(3)
Spot clean # 2	1.4	1.6	1.7	1.8	2.1	2	2	2	2	(3)
ET										
Deblock	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2	2	2	2	2
Final inspection	3.2	3.5	3.8	4.1	4.6	4	4	4	(5)	5
Final clean audit	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1	1	1	1
Pack	0.04	0.04	0.04	0.05	0.1	1	1	1	1	1

ตารางที่ 5.11 จำนวนสถานีงานที่ต้องการที่ระดับการผลิตต่างๆ

5.3 การทดลองผลิตจริง ณ ระดับการผลิตต่างๆ

5.3.1 การเลือกระดับกำลังการผลิตเพื่อการทดสอบ

การพัฒนาในการเพิ่มกำลังการผลิตในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาในผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการผลิตแบบเดียวกับที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้เพิ่มกำลังการผลิตขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะใน 3 ปีหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 จนถึงปัจจุบัน เมื่อเทียบกับอัตราการผลิตในอดีต

ในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2535 นั้น จำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์ยังไม่หลากหลายมากเท่าปัจจุบัน เนื่องจากความต้องการใช้อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ยังไม่สูงมากทำให้พื้นที่การผลิตของโรงงานยังมีที่ว่างอีกมากและมีกำลังการผลิตที่เพียงพอ ความสนใจในการปรับปรุงการเพิ่มกำลังการผลิตในแต่ละสายการผลิตจึงไม่ใช่จุดสนใจหลัก แต่จะไปเน้นเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่ แต่ละเซลสายการผลิตจึงผลิตด้วยกำลังการผลิตที่ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2535 เป็นต้นมาตลาดคอมพิวเตอร์ขยายตัวอย่างรวดเร็วทั่วโลก ทำให้ความต้องการในผลิตภัณฑ์ HGA สูงขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะตั้งแต่ปีพ.ศ. 2537 ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างมากเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ทำให้จำนวนรุ่นของผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันพื้นที่ของโรงงานไม่สามารถเพิ่มได้ ทำให้วิศวกรอุตสาหการเข้ามาเน้นในเรื่องของการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตของสายการผลิต ให้สามารถผลิตได้ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการได้ทั้งหมด

ในช่วง 3 ปีหลังตั้งแต่ปีพ.ศ. 2537 - พ.ศ. 2539 กำลังการผลิตของแต่ละเซลได้ถูกวางเป้าหมายเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตจนกว่าจะถึงจุดสูงสุดที่จะสามารถทำได้ ซึ่งระดับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นในระยะ 3 ปีหลังเป็นดังนี้ 1500 ชิ้นต่อกะ, 1700 ชิ้นต่อกะ, 2000 ชิ้นต่อกะ, 2100 ชิ้นต่อ

กะ วิศวกรอุตสาหการกำลังศึกษาเพื่อหาจุดสูงสุดของระดับกำลังการผลิตที่ควรจะทำได้ โดยที่มีการลงทุนเพิ่มน้อยที่สุดและอยู่ในข้อจำกัดของพื้นที่การผลิตที่มีอยู่

เนื่องจากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของการเพิ่มระดับการผลิตกับระยะเวลาจากข้อมูลในอดีตได้ หรือกล่าวได้ว่าการเพิ่มระดับการผลิตในอดีตนั้นเป็นเพียงเพื่อตอบสนองความต้องการในช่วงเวลานั้นๆ จึงไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญ ในงานวิจัยนี้จึงจัดการเพิ่มระดับการผลิตอย่างเหมาะสม โดยเริ่มจากระดับการผลิตที่ 2100 ชิ้นต่อกะ โดยเพิ่มขึ้นเป็น 3 ระดับ แต่ละระดับการผลิตจะเพิ่มขึ้น 200 ตัวต่อกะ จนถึงจุดที่มากที่สุดซึ่งยังอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด การเลือกเพิ่มขึ้นทีละ 200 ตัวต่อกะนั้นเป็นการเพิ่มแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่ทำให้พนักงานรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงมากนัก เพราะการเพิ่มการผลิตในแต่ระดับนั้น จะมีปัญหาอื่นแอบแฝงตามมาอีกมากมาย จำเป็นจะต้องคำนึงถึงเรื่องคุณภาพ ของเสียที่เกิดขึ้นและผลกระทบอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นด้วย

5.3.2 <u>การทดลองผลิตจริงและขั้นตอนการปฏิบัติ</u>

การใช้เวลามาตรฐานใหม่ที่ได้จากวิธี MTM-2 มาคำนวณ เพื่อประเมินกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นในทางปฏิบัติ การเพิ่มจาก 2100 ชิ้นต่อกะ เป็น 2700 ชิ้นต่อกะ โดยทันทีเป็นการเพิ่มถึง 28.5% ซึ่งไม่เหมาะที่จะทำการทดสอบ ความเป็นไปได้ควรจะทำเป็นขั้นตอนโดยเพิ่มทีละประมาณ 10% และทำการทดสอบกับการผลิตจริง โดยแบ่งการเพิ่มระดับการผลิตออกเป็น 3 ระดับ ดังต่อไปนี้

<u>ระดับที่</u> 1. เพิ่มระดับการผลิต จาก 2100 ชิ้นต่อกะ เป็น 2300 ชิ้นต่อกะ
<u>ระดับที่</u> 2. เพิ่มระดับการผลิตจาก 2300 ชิ้นต่อกะ เป็น 2500 ชิ้นต่อกะ
<u>ระดับที่</u> 3. เพิ่มระดับการผลิตจาก 2500 ชิ้นต่อกะ เป็น 2700 ชิ้นต่อกะ

โดยจัดจำนวนสถานีงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต ตามจำนวนที่คำนวณได้ใหม่จากค่าเวลามาตรฐานจากวิธี MTM-2 ซึ่งแสดงในตารางที่ 5.11

ผลิตภัณฑ์ HGA ที่ถูกเลือกสำหรับการทดสอบจริงคือรุ่น XXI ซึ่งมีจำนวนสายการผลิตทั้งหมด 6 เซล ทำการเลือกเพียง 1 เซลเท่านั้นที่นำมาทำการทดสอบ

ในการทดสอบผลิตจริงนั้น จำเป็นต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานของโรงงานตัวอย่างและให้บุคคลในฝ่ายที่เกี่ยวข้องรับทราบเพื่อการปฏิบัติอย่างถูกต้อง

5.3.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติการเพื่อเพิ่มระดับการผลิตในการทดลองผลิตจริง

การทดสอบนี้เป็นการทำงานการผลิตที่เกิดขึ้นในสายการผลิตจริง ดังนั้น ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจำเป็นต้องทราบรายละเอียด กติกา เป้าหมายทั้งหมดเสียก่อน เพื่อให้ข้อมูลที่เก็บไม่เกิดความผิดพลาดและใช้ในการอ้างอิงได้ ขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อเพิ่มความสามารถการผลิตจากระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง เป็นดังต่อไปนี้

ก. เรียกประชุมทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดที่แต่ ละฝ่ายต้องกระทำ โดยแต่ละฝ่ายทำหน้าที่ดังนี้

- ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ทำหน้าที่จัดสมดุลสายการผลิตและออกแผนผังพื้นที่สายการผลิตเพื่อให้จัดสถานีงานได้ถูกต้องตามที่กำหนด และจัดหาอุปกรณ์เครื่องจักรการผลิตให้ครบถ้วน

- ฝ่ายผลิตทำหน้าที่ จัดหาคนงานที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดคือผ่านพ้นช่วงการเรียนรู้งานแล้วมาทำการผลิตในเซลสายการผลิตที่ทำการทดลอง ชี้แจงให้คนงานในสายการผลิตทุกคนทราบถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมาย และคอยควบคุมการทำงานรวมถึงการเก็บข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้

- ฝ่ายวิศวกรรมควบคุมกระบวนการ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพและถูกต้องตามข้อกำหนดของชิ้นงาน

- ฝ่ายวิศวกรรมซ่อมบำรุง ทำหน้าควบคุมดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไม่ให้เกิดการเสียหายและซ่อมแซมได้ทันเวลาเมื่อเกิดการเสีย

- ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ ทำหน้าที่ปล่อยวัตถุดิบให้เซลสายการผลิตที่ทำการทดลองเพื่อให้มีวัตถุเพียงพอสำหรับการทดสอบในระดับการผลิตที่ทำการทดสอบ

ข. จัดทำกำหนดการ เพื่อกำหนดวันเวลาที่จะทำการทดสอบการผลิตจริงที่ระดับกำลังการผลิตที่จะทดสอบ โดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องร่วมกันจัดกำหนดการและแจ้งให้ทีมงานของแต่ละฝ่ายรับทราบ

ค. ทดสอบโดยการผลิตจริงและมีการเก็บข้อมูลโดยฝ่ายการผลิต ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลของแต่ละระดับการผลิตจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเริ่มปฏิบัติจนกระทั่งสามารถเพิ่มได้ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ และจะต้องคงไว้ซึ่งระดับการผลิตเป้าหมายนั้นอย่างน้อย 3 วันติดต่อกันในทุกๆ กะการทำงาน จึงจะถือว่าสามารถเพิ่มความสามารถการผลิตได้ถึงระดับที่ทำการทดสอบจริง

ง. ประเมินผลที่ได้โดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ชี้แจงปัญหาและอุปสรรค รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทดลองเพิ่มกำลังการผลิต

จ. สรุปผลการทดสอบและเริ่มใหม่สำหรับการเพิ่มกำลังการผลิตในระดับต่อไป

5.4 ผลการทดลองผลิตจริงที่ระดับการผลิตต่าง ๆ

ในการผลิตจริง ณ ระดับการผลิตที่ทดสอบนั้น จะกระทำต่อเนื่องกันไปในทุก ๆ กะทำงานของทุกวัน โดยที่หัวหน้างานของสายการผลิตที่ทดสอบเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลของจำนวนชิ้นงานที่เข้าสายการผลิตในแต่ละกะ จนกว่าสายการผลิตที่ทดสอบนี้จะสามารถผลิตได้ถึงระดับการผลิตทดลองที่ตั้งไว้และสามารถผลิตได้ต่อเนื่องเป็นเวลา 3 วันขึ้นไป เพื่อเป็นการแสดงว่าสามารถทำได้จริงไม่ใช่เป็นการได้แบบบังเอิญ

ในแต่ละกะจะมีการบันทึกเวลาเครื่องจักรเสียและการสูญเสียเวลาการผลิตอื่นๆไว้เหมือนที่ปฏิบัติเป็นปกติ เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการวิเคราะห์หาปัญหาแอบแฝงอื่นที่เกี่ยวข้องได้

ผลการทดลองผลิตจริงของผลิตภัณฑ์รุ่น XXI แสดงดังตารางที่ 5.12 5.13 และ 5.14

5.4.1 <u>วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองเพิ่มระดับการผลิต</u>

1. การเพิ่มระดับการผลิตจาก 2100 ชิ้นต่อกะ เป็น 2300 ชิ้นต่อกะ และ 2500 ชิ้นต่อกะ เป็นไปได้โดยง่ายไม่มีอุปสรรค เพราะเนื่องจากการผลิตที่ 2300 และ 2500 ชิ้นต่อกะ เป็นระดับที่ควรจะผลิตได้อยู่แล้วในปัจจุบัน เนื่องจากค่าเวลามาตรฐานในแต่ละสถานีงานที่ใช้ในปัจจุบันกับที่ได้จากวิธี MTM-2 มีความแตกต่างกันมาก แท้จริงคนงานควรจะสามารถทำได้ถึงระดับของเวลามาตรฐานตัวใหม่จากวิธี MTM-2 อยู่แล้ว จึงไม่มีอุปสรรคเกิดขึ้น จะเห็นได้ว่า ภายใน 1 สัปดาห์ทั้ง 3 กะงาน สามารถบรรลุระดับการผลิตที่ทำการทดสอบได้

ผลที่ได้นี้เป็นสิ่งบ่งบอกว่า ความสามารถของระดับการผลิตต่อเซลที่โรงงานตัวอย่างใช้อยู่ในปัจจุบัน ไม่ได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับระดับที่ควรจะเป็น ยังคงใช้ระดับการผลิตที่ต่ำกว่าความเป็นจริง

2. การเพิ่มระดับการผลิตจาก 2500 ชิ้นต่อกะ เป็น 2700 ชิ้นต่อกะ ค่อนข้างจะเป็นไปด้วยความยากลำบากและใช้ระยะเวลากว่า 3 สัปดาห์กว่าจะบรรลุระดับการผลิตตามเป้าหมาย เนื่องจากเป็นการก้าวขึ้นไปถึงจุดระดับการผลิตสูงสุด มีปัจจัยอื่นอีกมากมายที่เข้ามาเกี่ยวข้องที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้องเสียก่อน จึงจะสามารถบรรลุระดับการผลิตสูงสุดนี้ได้

3. จำนวนชิ้นงานเสียจากข้อมูลที่ได้จากฝ่ายผลิตก่อนที่จะมีการเพิ่มระดับการผลิตอยู่ที่ 3.2% พิจารณาเฉพาะของเสียที่เกิดจากการทำงานของคนงานไม่พิจารณาของเสียที่เกิดจากข้อบกพร่องของหัวอ่านเนื่องจากฟังก์ชั่นทางไฟฟ้า จำนวนชิ้นงานเสียไม่ได้เพิ่มขึ้นในการเพิ่มกำลังการผลิตจาก 2100 ชิ้นต่อกะ แต่เพิ่มมากขึ้นถึง 5.5% ในช่วงแรกของการเพิ่มระดับการผลิตจาก 2500 ชิ้นต่อกะ ไปเป็น 2700 ชิ้นต่อกะ โดยส่วนใหญ่แล้วเป็นของเสียที่เกิดจากการเร่งทำงานของคนงานเนื่องจากมีความเข้าใจว่าต้องเร่งทำ โดยเฉพาะสถานีงานที่ใช้กาวจะมีงานเสียจากกาวเลอะ ทามากเกิน ทาไม่ทั่วถึง แต่ชิ้นงานเสียประเภทนี้ได้ลดลงเมื่อคนงานเข้าใจว่าไม่ต้องเร่งงาน

ตารางที่ 5.12 ผลการทดลองผลิตจริงที่ระดับการผลิต 2300 ชิ้นต่อกะ ของ HGA รุ่น XXX 1

กะ	จำนวนชิ้นที่ทำได้จริง							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
เช้า	2200	2310	2330	2310				
บ่าย	2150	2307	2315	2298				
ดึก	2097	2253	2309	2310				

ตารางที่ 5.13 ผลการทดลองผลิตจริงที่ระดับการผลิต 2500 ชิ้นต่อกะ ของ HGA รุ่น XXX 1

กะ	จำนวนชิ้นที่ทำได้จริง							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
เช้า	2317	2401	2550	2401	2150	2510	2503	
บ่าย	2290	2102	2539	2550	2507	2530	2500	
ดึก	2305	2390	2495	2503	2501	2512	2495	

ตารางที่ 5.14 ผลการทดลองผลิตจริงที่ระดับการผลิต 2700 ชิ้นต่อกะ ของ HGA รุ่น XXX 1

กะ	จำนวนชิ้นที่ทำได้จริง							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
เช้า	2498	2501	2498	2610	2501	2590	2458	2601
บ่าย	2350	2459	2501	2595	2609	2198	2615	2595
ดึก	2405	2203	2510	2580	2595	2609	2620	2576
กะ	จำนวนชิ้นที่ทำได้จริง							
	วันที่ 9	วันที่ 10	วันที่ 11	วันที่ 12	วันที่ 13	วันที่ 14	วันที่ 15	วันที่ 16
เช้า	2595	2612	2258	2695	2698	2690	2702	2504
บ่าย	2650	2583	2439	2578	2690	2710	2705	2700
ดึก	2610	2642	2658	2660	2701	2510	2695	2703

5.4.2 <u>ปัญหาที่พบในการผลิตจริง</u>

ปัญหาแอบแฝงต่างๆ ได้ถูกแสดงออกมาอย่างชัดเจน ในการเพิ่มกำลังการผลิตจาก 2500 ชิ้นต่อกะ เป็น 2700 ชิ้นต่อกะ ปัญหาส่วนใหญ่จะกระทบต่อเวลาการผลิตโดยตรง ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังต่อไปนี้

1. เครื่องจักรเสียเกินกว่าเวลาที่กำหนด คือ มากกว่า 20 นาทีต่อกะ โดยเฉพาะเครื่อง WIRE BOND ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการผลิตที่เป็นคอขวดของกำลังการผลิตหรือเกิดความผิดปกติของระบบไฟฟ้าของเครื่องทำให้ต้องหยุดการผลิตชั่วขณะ หรือจากการที่เครื่องเสียบ่อยทำให้การผลิตหยุดเป็นจังหวะ ส่งผลให้การทำงานไม่ต่อเนื่อง

2. เวลาทำงานจริงไม่ครบ 6.3 ชั่วโมงต่อกะ เนื่องจากพนักงานในบางสถานีงานเข้างานสายเกินกว่า 10 นาที และหยุดการทำงาน เพื่อจัดเก็บชิ้นงานในสถานีงานก่อนเวลากำหนดเลิกกะ

3. มีงานทดลองอื่นๆ ของวิศวกรกระบวนการผลิตมาแทรกในการผลิต ทำให้สูญเสียกำลังการผลิตในส่วนนี้ไป เพราะว่างานทดลองเหล่านี้จะต้องถูกควบคุมการผลิตเป็นพิเศษ ดังนั้นคนงานจะเสียเวลาในการเพิ่มขั้นตอนงานบางอย่างเข้าไป

4. การขาดงานของพนักงาน ทำให้ขั้นตอนผลิตนั้นขาดคนงานไป หรือถึงแม้จะหาคนงานมาทำแทน ก็จะมีความเร็วและความชำนาญในงานที่แตกต่างกัน ทำให้ความสมดุลของการไหลของชิ้นงานในสายการผลิตช้าลง

5. เกิดชิ้นงานเสียมากกว่าปกติ เนื่องจากคนงานมีความรู้สึกว่าต้องเร่งทำงานมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงแรกของการทำงาน แต่เมื่อทราบว่าไม่จำเป็นต้องเร่งทำงาน เพราะสามารถทำงานด้วยอัตราปกติก็สามารถทำได้ตามเป้าหมาย อัตราของชิ้นงานเสียก็ลดลง

ปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นโดยปกติอยู่แล้ว ไม่ว่าจะทำการผลิตที่ระดับกำลังผลิตเท่าใด แต่ผลของปัญหาเหล่านี้จะส่งกระทบโดยตรงเมื่อทำการผลิตที่จุดสูงสุด เพราะไม่มีช่องว่างเผื่อไว้ยืดหยุ่นเหมือนการผลิตที่ระดับต่ำกว่า จำเป็นต้องควบคุมทุกปัจจัยให้อยู่ในเงื่อนไขที่ใช้ในการคำนวณ ปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ แต่ไม่สามารถกำจัดให้หมดไปอย่างสมบูรณ์ร้อยเปอร์เซนต์ สิ่งที่ทำได้คือลดความถี่หรือ จำนวนครั้งของการเกิดปัญหา

ให้น้อยลงจนอยู่ในระดับที่ควบคุมได้ และอยู่ภายใต้เงื่อนไข ก็สามารถจะประสบความสำเร็จ ในการผลิตที่ระดับ 2700 ชิ้นต่อกะได้

5.4.3 การแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ระดับผลิต 2700 ชิ้นต่อกะ

เนื่องจากปัญหาดังกล่าว สามารถลดลงได้ด้วยการแก้ไขที่ถูกต้องและในขณะเดียวกัน ในการทดลองผลิตนี้ได้มีการชี้แจงรายละเอียดถึงทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น ปัญหาเกือบทุกอย่างที่เกิดขึ้นจริงจึงสามารถถูกค้นพบได้ โดยมีการบันทึกประจำวันอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเครื่องจักรเสียบ่อย เสียเกินกว่าเวลาที่เผื่อไว้ หรือกรณีที่พนักงานทำงานไม่ครบชั่วโมงงานที่กำหนด ปัญหาเหล่านี้จะถูกชี้แจงในที่ประชุมและหัวหน้างานก็จะรับไปแก้ไข โดยอาศัยแนวทางที่ได้จากการปรึกษากันในที่ประชุม และได้รับการแก้ไขโดยไม่อาศัยระยะเวลานาน

มีบางปัญหาที่ค่อนข้างยากต่อการแก้ไข เช่น การขาดงานเนื่องจากป่วย ซึ่งเป็นเหตุสุดวิสัยที่จะป้องกันได้ แต่อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหานี้จะต้องแก้ไขโดยอาศัยระยะเวลา เนื่องจากการที่จะหาคนงานมาแทนโดยทันทีทันใดและมีความชำนาญเท่าเทียมกับคนงานที่ป่วยในสถานีงานนั้น ๆ เป็นไปได้ยาก ดังนั้น ในระยะยาวปัญหานี้ถูกแก้ไขโดยการให้คนงานเรียนรู้งานข้ามสถานีงาน โดยการฝึกและสับเปลี่ยนทำงานที่สถานีงานอื่นด้วย

อย่างไรก็ตาม ยังคงมีปัญหาอื่น ๆ อีก ซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ เช่น การมีชิ้นงานเสียมากผิดปกติ เนื่องด้วยคุณภาพของวัตถุดิบเอง ไม่ใช่ที่เกิดจากการกระทำของคนงาน ซึ่งปัญหานี้จะส่งผลถึงจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้น้อยลงจากที่ควรจะเป็น เหมือนกับว่ากำลังการผลิตมีเพียงพอ แต่ไม่สามารถออกเป็นผลิตภัณฑ์ได้เพียงพอ แต่กลับกลายเป็นชิ้นงานที่ใช้ไม่ได้ ในงานวิจัยนี้จึงไม่ขอกล่าวถึงปัญหานี้ เนื่องจากต้องอาศัยความรู้ทางด้านเทคนิคเข้ามาเกี่ยวข้องเท่านั้น