

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### คำนำ

การนำเอาสายการประกอบแบบเตอรีมาเป็นกรณีตัวอย่าง สำหรับการนำระบบ JIT ไปใช้นี้ถือว่าการเลือกขั้นตอนที่ถูกต้องสำหรับการดำเนินงานของระบบ JIT ทั้งระบบ เพราะแนวคิดสำคัญของระบบ JIT คือเป็นระบบการผลิตแบบดึง การดึงจะตรงข้ามกับการผลักดัน ดังนั้นหากจะมีการปรับปรุงก็ควรที่จะปรับปรุงจากสายการผลิตสุดท้ายย้อนกลับขึ้นมาหาสายการผลิตแรก นอกจากสายการประกอบแบบเตอรีจะเป็นสายการผลิตขั้นสุดท้ายแล้ว ลักษณะการทำงานของสายการประกอบแบบเตอรียังเหมาะสมที่จะทำการปรับปรุงตามแนวทางของระบบ JIT เพราะมีการทำงานระหว่างคนงานกับคนงาน, คนงานกับเครื่องจักร และมีการเติมวัสดุเข้าไปยังสายการผลิตเพื่อการผลิตและการประกอบ ระบบ JIT ได้ถูกนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงการทำงานในลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทั้งยังประสบผลสำเร็จในทางปฏิบัติในหลายบริษัททั่วโลก สภาพการทำงานที่มีปัญหาของสายการประกอบในปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การทำงานของส่วนโครงสร้างเกิดความไม่สมดุลย์กันระหว่างสถานีทำงาน โดยเกิดคอขวดมากที่สุดที่สถานีทำงานเชื่อมหัว และทำให้เกิดงานระหว่างผลิตมาก
2. ปริมาณของการจัดเก็บวัสดุไม่เหมาะสมตลอดสายการประกอบ เนื่องมาจากไม่มีการกำหนดปริมาณการใช้วัสดุ และขาดการเติมวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การทำงานในปัจจุบันไม่มีการแสดงถึงตำแหน่งของการทำงานที่เน้นในเรื่องของคุณภาพและไม่มีการจัดเอกสารทางด้านการทำงานอย่างมีคุณภาพมาก่อน

#### ผลการดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มอัตราผลผลิตและประสิทธิภาพในสายการผลิต ตัวอย่าง

จากปัญหาที่ได้มาจากการวิเคราะห์การทำงานของสายการประกอบแบบเตอรีสามารถนำเทคนิคต่างๆ ของระบบ JIT ไปใช้เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ เพราะลักษณะการผลิตแบบประกอบเป็นลักษณะงานที่เหมาะสมกับการนำระบบ JIT ไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนโครงสร้างของการประกอบแบบเตอรี เพื่อที่จะผลิตงานส่งต่อไปยังสถานี

ทำงานอื่นในสายการประกอบได้มากขึ้น เพราะสถานีทำงานที่ต่อจากส่วนโครงสร้างสามารถทำการผลิตปริมาณสูง เพราะเป็นเครื่องจักร กึ่งอัตโนมัติ ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตโดยรวมของสายการประกอบได้ ทั้งยังเป็นหน่วยนับของปริมาณการผลิตของโรงงาน เพราะเป็นแบตเตอรี่สำเร็จที่พร้อมจะจัดส่งให้ลูกค้าได้ แนวทางการปรับปรุงจะทำการปรับปรุงตามสถานะการทำงานที่เกิดขึ้นโดยจะหลีกเลี่ยงการเพิ่มจำนวนของการวิจัยแรงงาน เพราะไม่สามารถกระทำได้ง่าย แต่จะทำการเพิ่มจำนวนเครื่องมือเครื่องจักรที่มีต้นทุนต่ำและมีอยู่ในโรงงาน โดยใช้แรงงานที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ซึ่งจะอาศัยเทคนิคการทำงานอย่างยืดหยุ่นของแรงงานเป็นตัวดำเนินการทำงาน นอกจากนี้ยังบริหารเก็บวัสดุ, การเติมวัสดุ และการสื่อสารเพื่อการเติมวัสดุ โดยใช้ระบบคัมบังที่นิยมใช้ในหลายอุตสาหกรรม เพื่อที่จะปรับปรุง 3 ส่วนข้างต้น โดยมีผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต นอกจากนี้ยังมีการจัดทำเอกสารมาตรฐานการทำงานเพื่อที่จะเน้นการทำงานอย่างคุณภาพในแต่ละสถานีทำงาน ผลจากการนำระบบ JIT ไปใช้จึงสามารถสรุปผลได้ 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้ คือ

#### 1. ผลที่ได้รับจากการปรับปรุงงาน

การปรับปรุงการทำงาน ได้ทำการปรับปรุงในส่วนโครงสร้าง เป็นหลักเพื่อเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ปริมาณการผลิตรวมของสายการประกอบมีปริมาณน้อย ผลการปรับปรุงในส่วนของโครงสร้างนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพได้ทั้งในส่วนโครงสร้าง และสายการประกอบแบตเตอรี่ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

- 1.1 ปรับสมดุลย์การทำงานของแรงงานในส่วนโครงสร้างให้สมดุลย์กันมากขึ้นและใกล้เคียงกัน
- 1.2 ลดความสูญเปล่าในส่วนของแรงงานและเครื่องจักร
- 1.3 รวบระยะเวลาการผลิตของแบตเตอรี่ลดลง
- 1.4 เพิ่มปริมาณการผลิตของสายการประกอบแบตเตอรี่ผลของการปรับปรุงจะวัดผลให้อยู่ในรูปของอัตราผลผลิต และเปรียบเทียบกับระบบการผลิตเดิมโดยแสดงให้อยู่ในรูปดัชนีอัตราผลผลิต ดังแสดงในตารางที่ 5.7 และตารางที่ 5.8 ตามลำดับและผลจาก 4 ข้อข้างต้นแสดงได้ในตารางที่ 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, และ 5.6

#### 2. ผลของการปรับปรุงการจัดเก็บ, การจัดส่งและการสื่อสารของวัสดุระหว่างผลิต



ระบบคัมบังเป็นหัวใจสำคัญของระบบ JIT ในการที่จะปรับปรุงระบบการบริหารวัสดุระหว่างผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานแบบเดิมไม่ได้มีการคำนวณและกำหนดให้เหมาะสมจึงทำให้มีปริมาณวัสดุระหว่างผลิตมากเกินไป และในบางครั้งก็ไม่สามารถเติมวัสดุได้ทันเวลาที่ต้องการ ผลการนำระบบคัมบังไปใช้สรุปผลได้ดังนี้

- 2.1 ลดปริมาณการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิตพอได้
- 2.2 ลดจำนวนการใช้อุปกรณ์จัดเก็บวัสดุระหว่างผลิตได้
- 2.3 ลดพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิตได้
- 2.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารเพื่อการเติมวัสดุ
- 2.5 เพิ่มอัตราหมุนเวียนของวัสดุระหว่างผลิต
- 2.6 เพิ่มความเที่ยงตรงแม่นยำในการเติมวัสดุระหว่างผลิต

การจัดระบบคัมบังเพื่อการเติมวัสดุนี้ได้มีการจัดทำบัตรคัมบังจริงและติดตั้งระบบไฟเพื่อการสื่อสารในการเติมวัสดุในสายการผลิต

### 3. ผลของการจัดทำเอกสารมาตรฐานการทำงาน

การจัดทำเอกสารมาตรฐานการทำงานก็เพื่อให้หัวหน้าฝ่ายได้มีการทบทวนการทำงานของตนเองว่าทำได้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานอ้างอิงอื่นๆ ได้มากน้อยเพียงใด ผลของการทำงานของคนงานจากมาตรฐานการทำงานนี้ จะช่วยเพิ่มสำนึกของการทำอย่างมีคุณภาพ และจุดที่สำคัญเป็นพิเศษ ผลของการทำงานอย่างมีคุณภาพไม่สามารถวัดได้ด้วยระยะเวลาอันสั้น เพราะต้องเก็บข้อมูลในระยะเวลายาว นอกจากนี้จะเป็นการจัดเตรียมเอกสารบางส่วนในการเข้าสู่ระบบมาตรฐาน ISO 9000 ผลสรุปของทั้ง 3 ส่วนหลักข้างต้นสามารถสรุปได้ในตารางที่ 6.1

#### ข้อเสนอแนะ

การนำระบบ JIT ไปใช้ปรับปรุงในสายการประกอบแบตเตอรี่จะเห็นได้ว่ามีผลลัพธ์เป็นที่น่าพึงพอใจทุกส่วนที่ทำการแก้ไข โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนโครงสร้างของสายการประกอบแบตเตอรี่ หากจะพิจารณาให้ละเอียดแล้ว การเปลี่ยนแปลงในส่วนโครงสร้างเพิ่มขึ้นมากเพราะได้นำระบบ JIT ไปใช้เกือบทุกส่วน แต่การเปลี่ยนแปลงของสายการประกอบแบตเตอรี่ทั้งหมดเพิ่มขึ้นไม่มากเท่ากับส่วนโครงสร้าง เพราะส่วนโครงสร้างโดยเครื่องจักร ดังนั้นถ้าต้องการให้ปริมาณการผลิตรวมของสายการประกอบเพิ่มขึ้น การที่จะดำเนินการต่อเนื่องตามแนวทางดังต่อไปนี้



ส่วนที่ปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	% ความแตกต่าง
งานระหว่างผลิต	ขึ้น	15 ขึ้น	+66.67%
รอบระยะเวลาการผลิต			
ส่วนโครงสร้าง	1.60 นาที	1.30 นาที	-20.13%
สายการประกอบ	0.55 นาที	0.50 นาที	-9.10%
ปริมาณการผลิต			
ส่วนโครงสร้าง	257 ลูก	316 ลูก	+25.19%
สายการประกอบ	751 ลูก	827 ลูก	+10.12%
มูลค่าวัสดุระหว่างผลิต	1.00	31.23	-68.77 %
จำนวนอุปกรณ์จัดเก็บวัสดุ	12 หน่วย	8 หน่วย	-33.33%
พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุระหว่างผลิต	10.2 ม <sup>2</sup>	6.45 ม <sup>2</sup>	-36.76%
การหมุนเวียนวัสดุระหว่างผลิต	2.64ครั้ง/ช.ม.แรงงาน	5.42ครั้ง/ช.ม.แรงงาน	+105.30%
การใช้ประโยชน์ของแรงงาน	6.47ขึ้น/ช.ม.แรงงาน	7.12ขึ้น/ช.ม.แรงงาน	+10.05%
การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร	54.27%	59.98%	+10.52%

ตารางที่ 6.1 แสดงผลสรุปของการปรับปรุงสายการประกอบแบบเตอริด้วยระบบJIT

1. เพิ่มอัตราการผลิตของส่วนโครงสร้างโดยเครื่องจักร โดยการวางแผนการซ่อมบำรุงอย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะเครื่องเชื่อมหัวอัตโนมัติ (COS)
2. ปรับปรุงการเรียงแผ่นโดยเครื่องเรียงแผ่นสูงกว่าเครื่อง COS (เดิมมีอัตราการผลิตใกล้เคียงกันแต่เครื่อง COS เสียและซ่อมบ่อย)
3. จัดการระบบการบริหารวัสดุระหว่างผลิตต่อเนื่องไปยังหน่วยงานที่ต้องป้อนวัสดุเข้ามาในสายการประกอบแบบเตอริ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารวัสดุตลอดทั้งโรงงานโดยใช้ระบบคัมบังเป็นตัวดำเนินการ ซึ่งจากเดิมใช้แบบบัตรเดี่ยว ให้เป็นบัตรคู่และต่อเนื่องจนเป็นแบบหลายบัตร ให้มีการดึงวัสดุครบทั้งโรงงานจนกระทั่งถึงยังผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบภายนอก โดยดำเนินการของฝ่ายจัดซื้อประสานงานกับฝ่ายผลิต
4. ปรับเปลี่ยนการวางแผนการผลิตใหม่ให้เหมาะสมกับการผลิตแบบ JIT เพื่อลดทุนรวมในส่วนต่างๆ ในการผลิตโดยเฉพาะวัตถุดิบคลัง
5. การคำนวณการจ่ายค่าแรงใหม่ เพื่อตอบแทนการทำงานแบบยืดหยุ่น จะทำให้คนงานมีความพอใจและเต็มใจในการทำงานตามที่กำหนด ตัวอย่างการคิดค่าแรงตอบแทน ดูได้จากภาคผนวก



6. นำระบบควบคุมคุณภาพตามแนวทางที่จัดทำไว้ใน เอกสารมาตรฐานการทำงาน ไปใช้อย่างเคร่งครัด และทำการวัดผลของคุณภาพสินค้าอย่างต่อเนื่อง

7. การจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมระบบ JIT แบบหมุนเวียนทั้งองค์กรทุกฝ่าย เพื่อให้ทุกคน สามารถเข้าใจในระบบการทำงานของ JIT อย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ยังมีการดำเนินงานอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกับงานวิจัยนี้ คือ สภาวะแวดล้อมในการทำงานจากการดูข้อมูลในอดีตของคนงานและงานการสำรวจภายในโรงงาน พบว่ามีระดับความเป็นพิษสูงมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งไอตะกั่วที่เกิดจากการเชื่อมตะกั่วด้วยความร้อน สาเหตุที่ทำให้ไอตะกั่วเกิดขึ้นมากมาจากพัดลมดูดไอตะกั่วไม่สามารถดูดจับไอตะกั่วได้หมด เพราะเป็นระบบที่มีมาตั้งแต่อดีต แต่ในปัจจุบันมีการต่อเพิ่มจุดดูดไอตะกั่วมากขึ้น ทำให้พัดลมดูดไอตะกั่วไม่สามารถดูดไอตะกั่วได้หมด ทั้งยังเกิดการอุดตันในระบบอีกด้วย ดังนั้นจึงควรมีการคำนวณหาขนาดของระบบดูดเพื่อระบายไอตะกั่วใหม่หมดทั้งโรงงาน หากไม่ดำเนินการดังกล่าวอาจเกิดการลาออกจากรางานในอัตราสูง ซึ่งในปัจจุบันการลาออกยังไม่สูงเพราะว่าการจ่ายค่าแรงงานอัตราสูง และสิ่งสำคัญที่สุดคือสุขภาพของคนงานและบุคลากรทั้งโรงงาน

#### หัวข้อที่การดำเนินการวิจัยต่อ

ในโรงงานตัวอย่างยังต้องการการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในทุกๆ สายการผลิตจึงควรมีการจัดทำการวิจัย เพื่อปรับปรุงระบบการผลิตให้เพิ่มขึ้น โดยการดำเนินการวิจัยต่อเนื่องในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การนำระบบผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Production System) มาปรับปรุงในสายการผลิตอื่นทั้งโรงงานและนำมาประสานกันให้เป็นระบบการผลิตใหม่
2. ระบบคัมบังเพื่อการบริหารวัสดุ เพื่อที่จะทำการเกี่ยวกับวัสดุทั้งปริมาณ, ขนาด การจัดเก็บ, ระยะเวลาจัดส่งวัสดุ และอื่นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้วัสดุ รวมทั้งการจัดซื้อแบบ JIT
3. ระบบควบคุมคุณภาพแบบเบ็ดเสร็จ ๑ ในสายการผลิตเพื่อที่จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างมีคุณภาพและเป็นการเตรียมพร้อมที่จะขอรับรองอนุกรมมาตรฐาน ISO 9000

### แนวทางการดำเนินการ

จากข้อมูลที่ได้ในอดีตและจากการศึกษาระบบการผลิตในโรงงานตัวอย่าง พบว่าสายประกอบแบตเตอรี่มีความต้องการที่จะเปลี่ยนให้เป็นระบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติให้มากที่สุด โดยจะอาศัยการประกอบของส่วนโครงสร้างงานเครื่องเรียงแผ่นและเครื่องเชื่อมทิวอัตโนมัติเป็นหลักและป้อนงานส่งต่อไปยังเครื่องอาร์ดต่อเนื่องจนเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์ ก่อนหน้านี้อัตราการผลิตของเครื่องเรียงแผ่นและเครื่องเชื่อมทิวอัตโนมัติมีอัตราที่สมดุลงกับอัตราของเครื่องอาร์ดและเครื่องอื่น ๆ ที่ต่อเนื่อง แต่ในปัจจุบันเครื่องเชื่อมทิวอัตโนมัติมีปัญหาในการเดินเครื่องมาก ในบางกะแทบจะไม่สามารถเดินเครื่องได้เลยจึงมีการดำเนินการก่อนที่จะนำหัวข้อที่ควรวิจัย 3 ข้อข้างต้นจะเริ่มต้นขึ้น ได้แก่

1. การซ่อมบำรุงเครื่องเชื่อมทิวอัตโนมัติให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการปรับปรุงเวลาปรับตั้งเครื่องจักรให้มีเวลาสั้นลงและทำการผลิต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ศึกษาวิธีการทำงานและปรับปรุงการทำงานในส่วนโครงสร้างในไลน์เพื่อให้ได้มาซึ่ง เวลามาตรฐานการทำงานที่เหมาะสมที่สุด

ผลของการดำเนินการทั้ง 2 ข้อข้างต้นจะทำให้ความสมดุลงระหว่างส่วนโครงสร้างโดยเครื่องจักรและในไลน์ ใกล้เคียงกับการผลิตของเครื่องจักรอื่นในไลน์ และจะทำให้ได้มาตรฐานของการผลิตที่แท้จริง

### ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษาขั้นตอนการผลิตของการผลิตแบตเตอรี่ทั้งหมด โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นคอขวดทางการผลิตและมีการทำงานในประสิทธิภาพที่ต่ำกว่ากำหนด
2. ปรับปรุงการทำงานและหาเวลามาตรฐานการทำงาน รวมทั้งกำหนดการซ่อมบำรุงที่เพียงพอ
3. ศึกษาเวลาและวิธีการจัดส่งวัสดุภายนอกโรงงาน เข้ามาในโรงงาน, จากภายในโรงงานตระหนักถึงหน้าที่ของตน ให้มั่นคงสัญญาที่จะดำเนินการไปในแนวทางเดียวกัน
4. จากแนวทางของการใช้ระบบควบคุมภาพแบบเบ็ดเสร็จ ในทุกขั้นตอนที่จำเป็น และมีการจัดทำเอกสารที่เป็นเอกสารที่เป็นมาตรฐานทางคุณภาพที่แท้จริง โดยอ้างถึงความต้องการของถูกต้องเป็นหลัก

### ผลที่ได้รับหลังดำเนินการ

ผลที่ได้รับย่อมเกิดผลดีขึ้นกับโรงงานโดยตรงและเป็นผลทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด โดยสามารถแสดงได้ดังนี้

1. ส่วนการผลิตจะสามารถทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง และการไหลของวัสดุเป็นไปอย่างราบเรียบ ไม่หยุดชะงักเนื่องจากคอขวดทางการผลิต
2. การใช้เงินทุนหมุนเวียนเป็นไปในอัตราที่สูง เพราะมีปรับลดของส่วนที่เป็นต้นทุนจม เช่น ค่าใช้จ่ายในการเก็บอัตรာวัสดุ, ทั้พื้นที่และปริมาณเป็นต้น
3. การจัดส่งสินค้าสามารถจัดส่งในระยะเวลาที่สั้นลงและแม่นยำมากขึ้น
4. ผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง เป็นที่มีระบบการผลิตที่มีคุณภาพและระบบควบคุมคุณภาพสูง
5. ผลจากทั้ง 4 ข้อข้างต้นทำความพึงพอใจของลูกค้าอยู่ในระดับสูงและเพิ่มความสามารถในการทำกำไรให้องค์กร



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย