

## 5ER-O10: การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดปริมาณงาน ระหว่างกระบวนการ กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า

### AN APPLICATION OF LEAN PRODUCTION SYSTEM TO REDUCE THE WORK IN PROCESS CASE STUDY OF ELECTRIC APPLIANCE FACTORY

วุฒิพงษ์ ปะวะสาร<sup>1\*</sup>  
Wuttipong Pawasarn<sup>1\*</sup>

#### บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มขยายตัว แต่ก็ยังมีปัจจัยการด้านเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยียังเป็นปัจจัยที่ไม่อาจมองข้าม และยังคงเป็นความเสี่ยงต่ออุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย ที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมควรติดตามอย่างใกล้ชิด รวมถึงต้องมีการปรับปรุงเทคโนโลยีหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง การผลิตสินค้าเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของตลาดโลกและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน โรงงานกรณีศึกษา ปัจจุบันเป็นผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า จึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาระบบกระบวนการผลิต จากกระบวนการผลิตแบบผลัก (Push System) เป็นระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) โดยทำการศึกษาสภาพปัจจุบันของการผลิตซ้ำวิทย์ โดยการลงสำรวจจากหน้างานจริง และใช้แผนผังสายธารคุณค่า (VSM) ในการค้นหาปัญหาและนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Stagnation List ทำให้ทราบว่าระยะเวลาในการผลิต 1.03 วัน และมีปริมาณงานระหว่างผลิต 10,764 ชิ้น เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาใช้ระบบการผลิตแบบผลัก พนักงานจะทำการผลิตให้ได้ตามค่าพยากรณ์ ทำให้ชิ้นงานมีเวลาหยุดชะงักนาน ทางบริษัทกรณีศึกษาได้มองเห็นปัญหา และดำเนินการพัฒนาระบบกระบวนการผลิต โดยใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อลดต้นทุนในการ โดยการจัดความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งผู้วิจัยได้นำระบบการผลิตแบบดึงมาประยุกต์ใช้ ซึ่งใช้คัมบังเป็นเครื่องมือในการควบคุมปริมาณชิ้นงานระหว่างกระบวนการ และควบคุมการระบายการดึงและเติมเต็มชิ้นงาน เพื่อลดปริมาณชิ้นงานระหว่างกระบวนการ ซึ่งถือได้ว่าเป็นความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ทำให้สามารถลดปริมาณงานระหว่างผลิตเหลือ 8,000 ชิ้น หรือลดลง 25.67% และยังทำให้ลดลงเหลือ 0.83 วัน

**คำสำคัญ:** ระบบการผลิตแบบลีน การลดปริมาณงานระหว่างกระบวนการ ผังสายธารคุณค่า

#### Abstract

The electric and electronic industries are very important to Thailand. It likely to expand but technological change is also a factor that cannot be overlooked. The industry should be closely monitored. Including to improvement the technology or change the structure and produce products to meet the needs of the world market and increase competition ability. A case study is the leading in the production. Which is in the electric and electronics industries group so that recognizes the importance in the development of the production process from the push system to the pull system. Start the project form find the problem by GENBA walk or the action of going to see the actual process. Then Value stream mapping and "Stagnation list" are applied to identify problems and improvement methods. Lead time in production has a long period is 1.03 Day and Work In Process 10,764 Pieces because the case of study uses push production system. The case study has seen the problem and development production process. Using lean manufacturing to reduce the cost by eliminating the wastes in the process and increase efficiency. Apply of "Kanban" system was proposed to reduce work-in-process. This Kanban system concept was to reduce and control work-in-process 8,000 Pieces (25.67%) and reduced the production lead time to 0.8 Day

**Keywords:** Lean Production, System Work In Process, Value Stream Map

<sup>1</sup> หลักสูตรการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

<sup>1</sup> Logistics and Supply Chain Department, Thai-Nichi Institute of Technology

\* Corresponding author. E-mail: wuttipong@tni.ac.th

### บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มีแนวโน้มการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง ในปี 2560 ปริมาณการจำหน่ายมือถือเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.09% ส่งผลให้ผู้ผลิตมีความตื่นตัวในการพัฒนาศักยภาพทั้งด้านบุคลากร เทคโนโลยี และกระบวนการผลิต เพื่อรองรับสถานการณ์การผลิตและเพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางธุรกิจระยะยาว โรงงานกรณีศึกษา เป็นผู้นำในการผลิตมือถือ เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน จึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาระบบผลิต จากระบบการผลิตแบบผลัก (Push System) เป็นระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) เพื่อลดความสูญเปล่า และตอบสนองความต้องการของลูกค้า

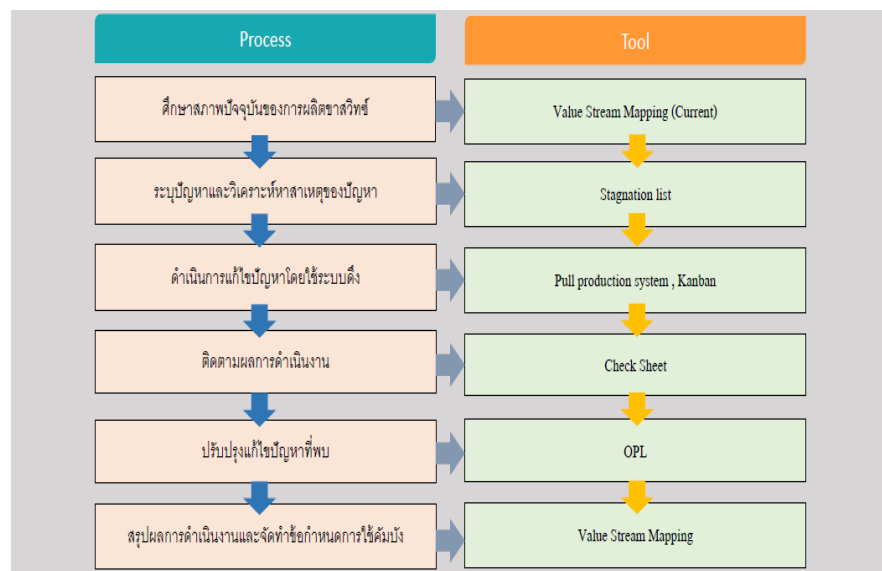
จากการสำรวจการควบคุมสถานที่ปฏิบัติงาน (Worksite Control) ทำให้เห็นถึงสภาพปัจจุบันของการผลิตสินค้า A (SWITCH LEG ASSY KSH-D18) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้า ชนิดมือถือ ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการผลิตมากที่สุดถึง 26% ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ระหว่างกระบวนการผลิต สินค้า A มีปริมาณงานระหว่างกระบวนการ (WIP) จำนวนมากรอการประกอบ โดย แบ่งเป็นชิ้นส่วน Switch Lever จำนวน 10,764 ชิ้น และชิ้นส่วน Switch Angle จำนวน 62,000 ชิ้น ซึ่งเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อลดปริมาณชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

โดยได้มีการศึกษางานวิจัยของ ณัฐชยา คงอุดมเกียรติ (2555) เรื่องการลดปริมาณวัตถุดิบคงคลังโดยระบบการผลิตแบบดึงและการจำลองสถานการณ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณวัตถุดิบคงคลังด้วยการปรับกระบวนการเรียงงานจากบริษัทผู้ส่งมอบ บริษัทกรณีศึกษามีการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง ระหว่างคลังชิ้นงานสำเร็จรูป และกระบวนการผลิตเพื่อลดปัญหาการมีชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต (Work in Process: WIP) สูงเกินความจำเป็น จากการทดสอบการใช้งานพบว่าวิธีการดังกล่าวทำให้สามารถลดจำนวนชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตได้ มีการใช้ระบบการผลิตแบบดึงเพื่อควบคุมปริมาณการสั่งซื้อและรอบการส่งมอบวัตถุดิบโดยได้ทำการเปรียบเทียบแนวทางการปรับลดรอบในการส่งมอบ 2 แนวทาง คือ 1) รอบการส่ง 2 วันต่อรอบ และ 2) รอบการส่ง 1 วันต่อรอบ พบว่าแนวทางในการปรับลดรอบในการจัดส่งวัตถุดิบดังกล่าวสามารถลดปริมาณวัตถุดิบคงคลังได้ถึง 63.32% เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการผลิตปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง หรือคิดเป็นมูลค่าประมาณ 175,365.31 บาทต่อเดือน และได้ศึกษางานวิจัยของ สิทธิวัฒน์ ศานติกรวณิช (2558) เรื่อง การประยุกต์ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อปรับปรุงการผลิตภาพในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ลดเวลานำในการผลิตและจำนวนชิ้นงานระหว่างการผลิต โดยใช้เครื่องมือและวิธีการของลีน ได้แก่ การจัดสมดุลการผลิต การจัดผังสายการผลิต ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร และการพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์คัมบัง มาควบคุมการไหลของวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลการวิจัย สามารถลดเวลานำในการผลิตลงได้ 82.01% งานวิจัยของ Eymundur Sveinn Leifsson (2012) เรื่อง การจัดการสินค้าคงคลังในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งชาติไอซ์แลนด์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดจำนวนสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง ที่ถูกเก็บในห้องส่วนกลางของโรงพยาบาล โดยการประยุกต์ใช้ระบบ JIT และ KANBAN ซึ่งเป็นระบบเดิมของโรงพยาบาล ส่งผลให้สินค้าคงคลังในโรงพยาบาลลดลงในระดับปานกลาง และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังลดลง 7% และยังส่งผลให้ข้อร้องเรียนที่ได้รับจากลูกค้าลดลงจาก 60 เรื่อง ลดลงเหลือ 39 เรื่อง คิดเป็น 99% ทั้งนี้ Narayanan,Raj, Ananth, Aravindh, and Karthik (2016) ได้มีการปรับปรุงการทำงาน ของพนักงานในสายการผลิตอุปกรณ์เสริมของยานยนต์ด้วยแนวคิดแบบลีน ทำให้ลดจำนวนพนักงานลงได้ และ Suhardi, Anisa, and Laksono (2019) ได้ทำการศึกษาอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในอินโดนีเซีย เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและความพึงพอใจของลูกค้าด้วยหลักการผลิตแบบลีน ทำให้สามารถลดระยะเวลารอคอยระยะเวลานำสินค้าได้ถึง 4.79%

ซึ่งผลจากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดการระบบผลิตแบบลีน สามารถลดความสูญเปล่า และแก้ไขปัญหาในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเพิ่มความสามารถทางการแข่งขัน

### วิธีการศึกษา

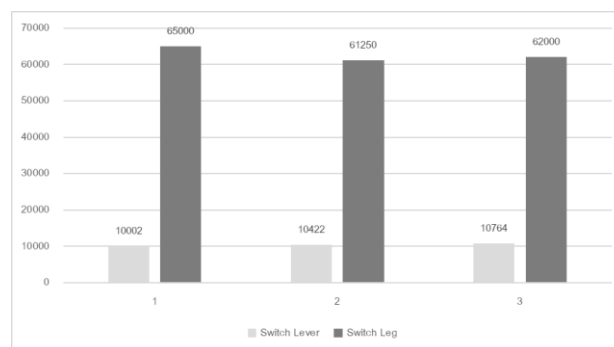
งานวิจัยนี้ได้มีการกำหนดแผนการดำเนินงานโดยเริ่มจากการการเข้าไปสำรวจสภาพปัจจุบัน เพื่อค้นหาปัญหา ซึ่งปัญหาที่พบคือ ปริมาณชิ้นงานรอการประกอบจำนวนมาก ในระหว่างกระบวนการปั๊ม และประกอบขาสวิทช์ เมื่อพบปัญหาแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา แล้วคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาและจัดทำแผนการปฏิบัติงาน จากนั้นเข้าสู่กระบวนการปฏิบัติงานแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ แล้วทำการติดตามและประเมินผล และทำการปรับปรุงแก้ไข สุดท้ายทำการสรุปและกำหนดให้เป็นมาตรฐาน ซึ่งได้แสดงลำดับในการดำเนินงานใน **รูปที่ 1**



**รูปที่ 1** วิธีการดำเนินงานวิจัย

### ผลการศึกษา

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของการผลิต พบว่า บริเวณพื้นที่วางชิ้นงานรอประกอบ มีจำนวนชิ้นงานรอการประกอบจำนวนมากรอการประกอบอยู่ เฉลี่ยรอบ 3 เดือน (มกราคม-มีนาคม) ในพื้นที่ Switch Lever จำนวน 10,002 ชิ้น 10,422 ชิ้น และ 10,764 ชิ้น ตามลำดับ และ ในพื้นที่ Switch Leg จำนวน 65,000 ชิ้น 61,250 ชิ้น และ 62,000 ชิ้น ตามลำดับ ดังแสดงใน **รูปที่ 2**



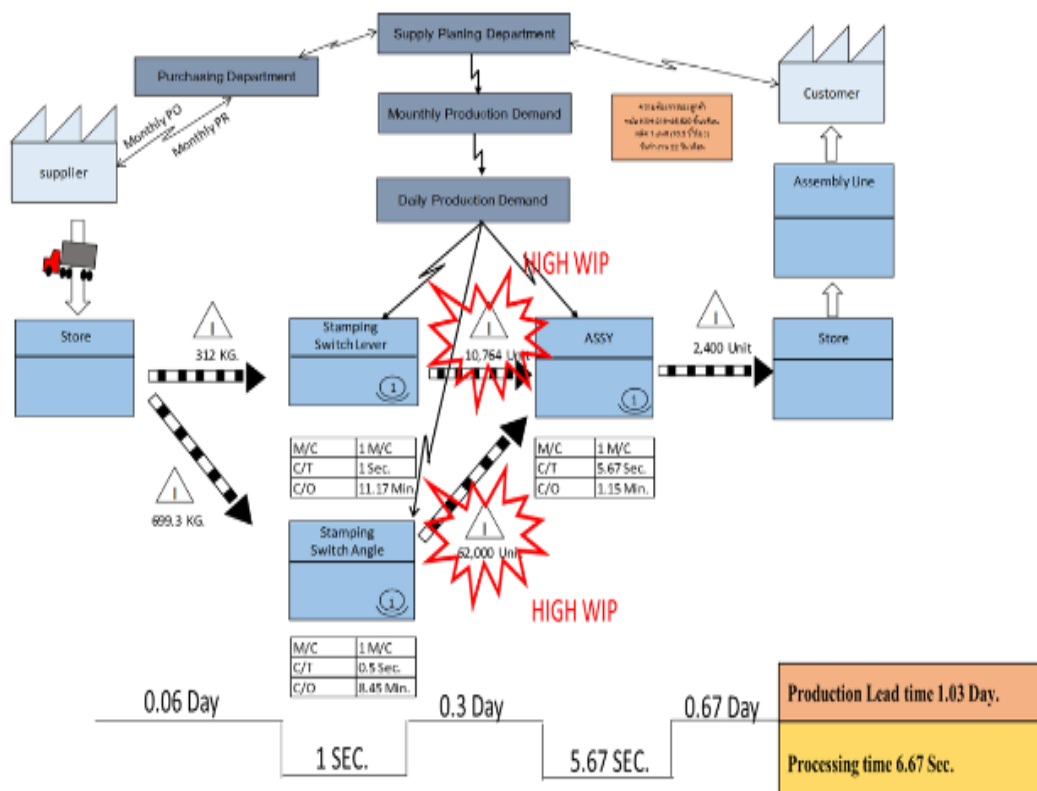
**รูปที่ 2** กราฟแสดงปริมาณสินค้าคงคลังก่อนปรับปรุง

จากรูปที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตและเก็บข้อมูลด้านการผลิต แล้วนำมาจัดทำเป็นแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อทำการระบุปัญหา ซึ่งพบว่า บริเวณระหว่างกระบวนการปั๊ม Switch lever และกระบวนการประกอบขาสวิทช์ (Switch Leg) รวมถึงระหว่างกระบวนการปั๊ม Switch Angle และกระบวนการประกอบขาสวิทช์ (Switch Leg) มีปริมาณชิ้นงานรอประกอบ (Work in process) จำนวนมาก

จากตารางที่ 1 ทำให้ทราบว่าสาเหตุของปัญหาที่พบ คือ กระบวนการปั๊มทำการผลิต Lot size ขนาดใหญ่ และไม่มีการควบคุมปริมาณหรือกำหนดค่า Min-Max ของจำนวนชิ้นงานรอประกอบ

ตารางที่ 1 ปัญหาสภาวะการหยุดนิ่ง (Stagnation List)

ลำดับที่	พื้นที่	รายการหยุดชะงัก	จำนวน	เหตุผลที่หยุดชะงัก	แนวทางการแก้ไข	เป้าหมาย	วิธีการปรับปรุง
1	ระหว่างกระบวนการปั๊ม Switch Lever และกระบวนการประกอบ Switch Leg	ชิ้นงานรอประกอบ	10,764 ชิ้น	ผลิต Lot Size ขนาดใหญ่ ไม่กำหนด Max-Min ของ Stock	Pull System	8,000 ชิ้น	ใช้บัตรคัมบังในการสั่งผลิต
2.	ระหว่างกระบวนการปั๊ม Switch Angle และกระบวนการประกอบ Switch Leg	ชิ้นงานรอประกอบ	62,000 ชิ้น	Stock ตามแผนการดำเนินการ เพื่อนำแม่พิมพ์ไปปรับปรุง	-	-	-



รูปที่ 3 แผนผังสายธารคุณค่า (Current)

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ทำให้สามารถจัดทำมาตรการตอบโต้ และได้จัดทำแผนในการดำเนินการแก้ไขปัญหานี้ใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินการแก้ไขปัญหานี้

ขั้นตอน	รายละเอียดในการปฏิบัติงาน		ธันวาคม				มกราคม			
1	กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่คัมบัง	PLAN								
		ACTUAL								
2	คำนวณคัมบัง	PLAN								
		ACTUAL								
3	ออกแบบและจัดทำคัมบัง	PLAN								
		ACTUAL								
4	กำหนดกฎการใช้คัมบัง	PLAN								
		ACTUAL								
5	ดำเนินการนำคัมบังไปประยุกต์ใช้	PLAN								
		ACTUAL								

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนโดยมีรายละเอียดผลในการดำเนินการ ดังนี้

- 1) การออกแบบเส้นทางการเคลื่อนที่คัมบัง พบว่า เครื่องจักรที่สามารถทำการป้อน Switch Lever ได้ มี 2 เครื่อง ได้แก่เครื่อง M102A และ M51A และเครื่องจักรที่สามารถทำการประกอบเป็นชุดขาสวิทช์ได้ มี 3 เครื่อง คือเครื่อง E003A E002A E004A หลังจากการทราบข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการ จึงทำการระบุตำแหน่งของกล่องใส่คัมบังไว้ที่เครื่อง M51A และ E003A ซึ่งเป็นเครื่องที่ทำการป้อนและประกอบมากที่สุด
- 2) การประยุกต์ใช้คัมบังได้กำหนดจำนวนการผลิตต่อครั้งที่ 6,000 ชิ้น โดยได้ใช้คัมบังสั่งการผลิต (PI) ดังแสดงในรูปที่ 4

7. รหัสชิ้นงาน

1. ประเภทของคัมบัง

2. จำนวนใบคัมบัง

3. ชื่อชิ้นส่วน

4. จำนวนชิ้นงานต่อลัง

5. พื้นที่จัดเก็บ

6. รหัสชิ้นงานเดิม

8. รูปภาพชิ้นงาน

PI KANBAN (คัมบังสั่งผลิต)

Material Code  
300000001289

Old Code  
1B3933

Store address : P201

ID Kanban, 1/8

Description  
SWITCH LEVER KSH-118

STANDARD PACK  
1,000 PCS

Storage bin :

รูปที่ 4 แสดงบัตรคัมบัง

- 3) การกำหนดกฎการใช้คัมบัง เพื่อป้องกันการส่งสินค้าที่ขาดคุณภาพ และส่งสินค้าเกินความต้องการใช้ โดยกำหนดกฎการใช้คัมบัง ดังนี้
  - เมื่อพนักงานนำลังใส่ชิ้นงานไปใช้ ต้องนำคัมบังไปที่ติดอยู่ข้างลังใส่ชิ้นงาน

- เมื่อพนักงานปลดคัมบัง ครบ 6 ใบ ต้องนำคัมบังไปยังกระบวนการก่อนหน้า เพื่อทำการส่งผลิต
- ทำการผลิตเท่ากับจำนวนคัมบังที่ตรวจนับเท่านั้น ห้ามผลิตเกินจำนวนที่ระบุในคัมบัง
- ถ้าไม่มีคัมบังห้ามทำการผลิต ห้ามทำการขนย้าย เพื่อป้องกันการผลิตมากเกินไป

หลังจากดำเนินการตามแผนการทำงานข้างต้น ทางผู้วิจัยได้นำระบบการผลิตโดยใช้คัมบังไปประยุกต์ใช้ หน่วยงานจริง เพื่อทำการประเมินผลการทำงานติดตามผลการทำงานในระหว่างดำเนินการนำคัมบังไปประยุกต์ใช้ พบว่า จำนวนชิ้นงานรอบประกอบมีจำนวนลดลง แต่ในระหว่างการดำเนินงานพบปัญหาระหว่างการดำเนินงาน จึงทำการหาแนวทางในการปรับปรุง ดังนี้

- 1) ปัญหาบริเวณเครื่องปั๊ม Switch Lever และ บริเวณเครื่องประกอบ Switch Angle ไม่มีกล่องใส่บัตรคัมบัง ส่งผลให้บัตรคัมบังตกหล่นบ่อย พนักงานทำงานไม่สะดวก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไข โดยจัดทำกล่องใส่คัมบัง พร้อมทั้งนำไปติดบริเวณเครื่องจักร E003A และ M51A
- 2) ปัญหาผลิตมากกว่าจำนวนคัมบังส่งผลิต ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขโดยการอบรมพนักงาน
- 3) ปัญหาไฟร์แมนไม่นำบัตรคัมบังไปใส่ในกล่องคัมบังบริเวณเครื่องปั๊ม Switch Lever ให้พนักงานปั๊ม Switch Lever ทำให้พนักงานดูแลเครื่องปั๊ม ไม่ทราบว่าตนเองต้องผลิตจำนวนเท่าใด และไม่สามารถติดใบคัมบังกับ Switch Lever ที่ปั๊มแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขโดย กำหนดให้พนักงานประกอบเป็นผู้นำบัตรคัมบังให้พนักงานปั๊ม Switch Lever

### สรุป

จากปัญหจำนวนชิ้นงานรอบประกอบวางรอการประกอบจำนวนมาก เนื่องจากทำการผลิต Lot Size ขนาดใหญ่ และไม่มีการกำหนดจำนวนมาตรฐานสินค้าคงคลัง ซึ่งส่งผลให้ระยะเวลานำการผลิต (Lead Time) มีระยะเวลานานถึง 1.03 วัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงตามแผนการดำเนินการ โดยนำระบบการผลิตแบบดึงมาประยุกต์ใช้ในการดึงและเติมเต็มชิ้นงานรอบประกอบ พบว่าจำนวนชิ้นงานรอบประกอบจากเดิม 10,764 ชิ้น ลดลงเหลือ 8,000 ชิ้น คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ และระยะเวลานำการผลิต ลดลงเหลือ 0.83 วัน คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเท่ากับวัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับ



รูปที่ 5 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบจำนวนชิ้นงานระหว่างกระบวนการก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากงานวิจัยของ ณัฐชยา คงอุดมเกียรติ (2555) ที่ได้การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง ระหว่างคลัง ขึ้นงานสำเร็จรูป ซึ่งมีความแตกต่างกับงานวิจัยนี้เนื่องจากการลดประมาณงานระหว่างผลิต จึงมีการใช้รูปแบบของคัมบังที่แตกต่างกัน แต่ยังมาสามารถลดปัญหาการมีขึ้นงานระหว่างกระบวนการได้เช่นกัน และจากการที่ได้ศึกษางานวิจัยของ สิทธิวัฒน์ ศานติกรวานิชย์ (2558) ที่มีเป้าหมายจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ลดเวลานำในการผลิตและจำนวนขึ้นงานระหว่างการผลิต ซึ่งมีความแตกต่างในการใช้เครื่องมือโดยในงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการจัดสมดุลการผลิต การจัดผังสายการผลิต และลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร แต่ได้มีการนำแนวคิดระบบการผลิตแบบดึงมาใช้เพื่อมาควบคุมการไหลของวัตถุดิบเช่นกัน ส่วนวิจัยของ Eymundur Sveinn Leifsson (2012) มุ่งเน้น ลดจำนวนสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายสินค้าคงคลัง ของโรงพยาบาล ซึ่งมีการนำเครื่องมือ Kanban ใช้เช่นกัน แต่มีความแตกต่างเรื่องของการปรับใช้ในงานบริการและการผลิต ทั้งนี้ผลที่ออกมาก็สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังได้เช่นเดียวกัน

### เอกสารอ้างอิง

- ณัฐชยา คงอุดมเกียรติ. (2555). การลดปริมาณวัตถุดิบคงคลังโดยระบบ การผลิตแบบดึงและการจำลองสถานการณ์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- พรไพฑูริย์ ปุษาปาคม. (2558). การวางแผนการขนถ่ายลำเลียงวัสดุภายในคลังสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมผลิตนมถั่วเหลือง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, กรุงเทพฯ.
- มนัสนันท์ พูลสอน. (2557). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงในอุตสาหกรรมผลิตเพลาชับ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) สาขาการจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สิทธิวัฒน์ ศานติกรวานิชย์. (2558). การประยุกต์ระบบการผลิตแบบดึง เพื่อปรับปรุงการผลิตภาพในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) สาขาการจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Eymundur Sveinn Leifsson. (2012). Inventory Management at the National University Hospital of Iceland, (Doctoral Decertation) Faculty of Industrial Engineering ,Mechanical Engineering and Computer Sciences, University of Iceland, Reykjavík.