

การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังของสายการผลิตบรรจุขึ้นส่วนประกอบ: กรณีศึกษาบริษัท ผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์

The relationship between corporate governance and internal control disclosure of banks listed on the Stock Exchange of Thailand

Received 30 April 2021

Revised 9 July 2021

Accepted 30 April 2021

ภูวนารถ พร้อมมูล, และ ธัญภัฏ เมืองปัน

มหาวิทยาลัยบูรพา

Poowanart Prommoon and Thanyaphat Muangpan

Burapha University

บทคัดย่อ

แนวคิดโซ่อุปทานแบบลีน ระบบการผลิตเป็นแบบทันเวลาพอดี และระบบคัมบังที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) ศึกษากระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิม 2.) ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง และ 3.) เปรียบเทียบระยะเวลา และต้นทุนจากกระบวนการทั้งสองระบบของบริษัทผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์ โดยการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ มีการใช้แบบสังเกตการณ์ชนิดมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อสรุปผลจากประชากรรวมทั้งหมด 7 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าจากการศึกษากระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิม มีรอบเวลาในกระบวนการเบิกวัตถุดิบปัจจุบันเท่ากับ 60 นาที มีการเบิกวัตถุดิบ 352 ครั้ง คิดเป็น 21,120 นาที และมีต้นทุนค่าแรงงานทางตรง 33,440 บาท จากการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังพบว่าสามารถลดเวลาในการเขียนใบเบิกวัตถุดิบลง 6 นาที หรือคิดเป็น 10% และลดการเบิกวัตถุดิบแบบเร่งด่วนได้ 100% ทำให้การเบิกวัตถุดิบเหลือเพียง 248 ครั้ง คิดเป็น 13,392 นาที และมีต้นทุนค่าแรงงานทางตรง 21,204 บาท ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกระบวนการทั้งสองระบบพบว่าเวลาที่ใช้ลดลง 7,818 นาที หรือ 36.59% และต้นทุนค่าแรงงานทางตรงที่เกิดขึ้นลดลง 12,238 บาท หรือ 36.59%

คำสำคัญ : ระบบคัมบัง, อุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์, ขึ้นส่วนประกอบ, ออฟโรด, ค่าแรงงานคิดเข้างาน

Abstract

The concepts of Lean Supply Chain, Just-in-time and Kanban System influenced to apply in the industrial sector. The purposes of this research are; 1.) to study a current raw material feeding process 2.) To study the process with the Kanban system and 3.) to provide a comparison of time and cost incurred between both systems of car accessories company. The two of participant observation tools are applied for gathering primary & secondary data. The comparative analyzing is used for population in 7 product groups. The results of the research in the current process show that the standard cycle time of the raw material issuance is 60 minutes per cycle, with 352 times of the issuance is 21,120 minutes and having direct labor cost 33,440 Baht. The results of the research in the process with Kanban system show the issuance time can be reduced by 6 minutes or 10% through eliminating the hand-written form. Moreover, the emergency issuance will be 100% eliminated, make only 248 times of the issuance is 13,392 minutes and having direct labor cost 21,204 Baht. The comparative analysis results between both systems show time consuming is lower 7,818 minutes or 36.59% and direct labor cost incurred is lower 12,238 Baht or 36.59%.

Keyword : Kanban System, Car Accessories, Fitting Kits, Off Road, Labor Recovery

คำนำ

ความเป็นมา และ ความสำคัญของปัญหา

บริษัทที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาได้รับผลกระทบจากการชะลอตัวของสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันทำให้ยอดขายลดลง ในขณะที่ต้นทุนเท่าเดิม โดยจากการประชุมของผู้บริหารต่างสรุปว่าสิ่งที่ต้องจัดการเร่งด่วนคือการควบคุมต้นทุนโดยการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต บรรดาผู้บริหารระดับสูงต่างพบว่าบริษัทกำลังประสบปัญหาในกระบวนการนำวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบ (Fitting Kits Packing Line) ซึ่งเป็นจุดคอขวดเพราะต้องทำการบรรจุชิ้นงานให้กับทุกกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าเวลาที่ใช้ไปในกระบวนการผลิต ไม่เป็นไปตามเวลามาตรฐานที่กำหนดไว้ ทำให้ค่าแรงที่จ่ายจริง ไม่สอดคล้องกับผลผลิตที่ได้ ทั้งยังส่งผลต่อความสิ้นเปลืองของพื้นที่จัดเก็บเนื่องจากระดับวัตถุดิบคงเหลือมีมากเกินไปจนความจำเป็น อันเป็นผลมาจากความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ ดังนั้น การศึกษากระบวนการทำงานเดิม และเสนอแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานต่อบริษัทกรณีศึกษา ผ่าน

หลักการและแนวคิดแบบ Lean Supply Chain ให้ก่อเกิดวัฒนธรรมการผลิตแบบ Just in time โดยนำเครื่องมือที่มีประโยชน์และใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ Kanban มาประยุกต์ใช้ จะช่วยให้บริษัทฯ สามารถบริหารทรัพยากรที่มีอยู่ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดก็เป็นได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการจัดการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิมของบริษัทผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์
2. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังในกระบวนการจัดการนำเข้าวัตถุดิบของบริษัทผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์
3. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลา และต้นทุน ในกระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิม และแบบระบบคัมบังของบริษัทผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตเชิงเนื้อหา: มุ่งศึกษากระบวนการจัดการนำเข้าวัตถุดิบของสายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบ (Fitting Kits Packing Line) และมุ่งเน้นการศึกษาด้านระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการนำเข้าวัตถุดิบของสายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบ และต้นทุนค่าแรงงานทางตรงเนื่องจากเป็นต้นทุนที่แปรผันไปตามเวลาของชั่วโมงของแรงงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต
2. ขอบเขตเชิงระยะเวลา: พฤษภาคม - กรกฎาคม 2563

ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย

1. ด้านกระบวนการ: ช่วยลดกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และช่วยปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการจัดการนำเข้าวัตถุดิบ
2. ด้านระยะเวลา: ช่วยลดระยะเวลาในการนำเข้าวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิต
3. ด้านต้นทุน: ช่วยลดต้นทุนในการผลิต จากการประหยัดเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการนำเข้าวัตถุดิบ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาความเป็นมาของปัญหา
2. กำหนดวิธีในการทำวิจัย: แบบเชิงทดลองและแบบเชิงพรรณนาอธิบายผลการดำเนินการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังในการนำเข้าวัตถุดิบสู่สายการผลิต

3. กำหนดขอบเขตในการวิจัย: ศึกษากระบวนการจัดการนำวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบโดยนำข้อมูลการเบิกใช้วัตถุดิบย้อนหลังช่วงเวลา 3 เดือน (พฤษภาคม – กรกฎาคม 2562) มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแบบจำลองการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังสำหรับความต้องการในช่วงเวลา 3 เดือน (พฤษภาคม – กรกฎาคม 2563) เนื่องจากเป็นไตรมาสสุดท้ายของปีบัญชี สิ้นสุดเดือนมิถุนายน และมีปริมาณการใช้วัตถุดิบใกล้เคียงกัน

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ทุกกลุ่มที่ผ่านการบรรจุชิ้นส่วนประกอบที่สายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบรวม 7 กลุ่มผลิตภัณฑ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เก็บรวบรวมโดยผู้วิจัยจากการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participant observation) โดยพัฒนาแบบสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม 2 แบบ คือ 1.) เพื่อศึกษากระบวนการทำงานมาตรฐาน 2.) เพื่อศึกษาเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เป็นข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมอยู่แล้ว คือ ใบเบิกวัตถุดิบ และอัตราค่าแรงงานทางตรง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านต้นทุนค่าแรงงาน

$$\text{ผลต่างประสิทธิภาพแรงงานทางตรง} = \frac{(\text{ชั่วโมงจริง} - \text{ชั่วโมงมาตรฐาน}) \times \text{อัตราค่าแรงงานทางตรงมาตรฐาน}}$$

- การวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านเวลาของกระบวนการ

$$\text{ผลต่างด้านเวลาของกระบวนการ} = \text{ชั่วโมงจริง} - \text{ชั่วโมงมาตรฐาน}$$

ผลการวิจัย

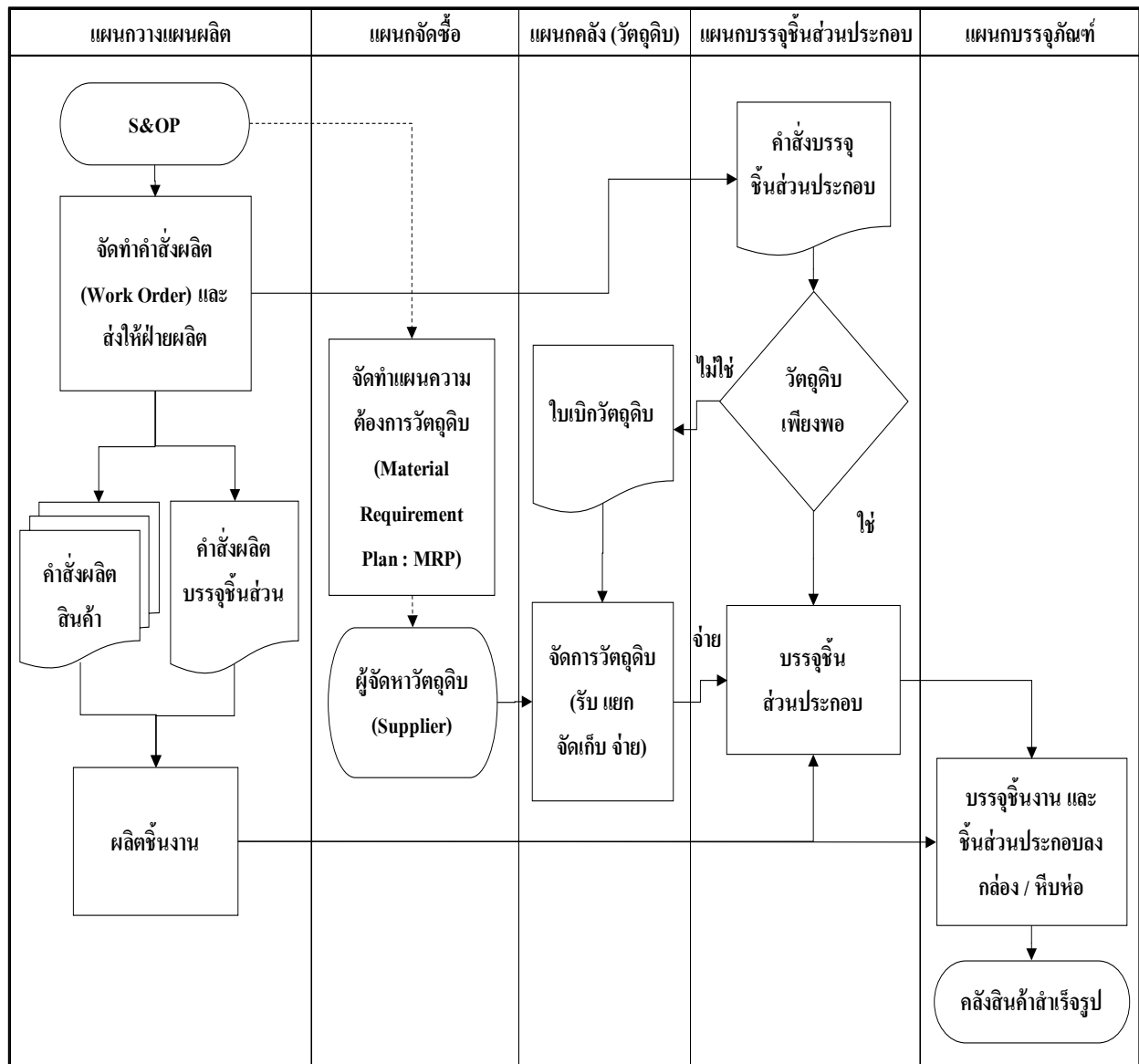
การศึกษากระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิม

1. กระบวนการทำงานมาตรฐาน (Standard Work) และ การไหลของวัตถุดิบและข้อมูล (Material and Information Flow) แบบดั้งเดิม

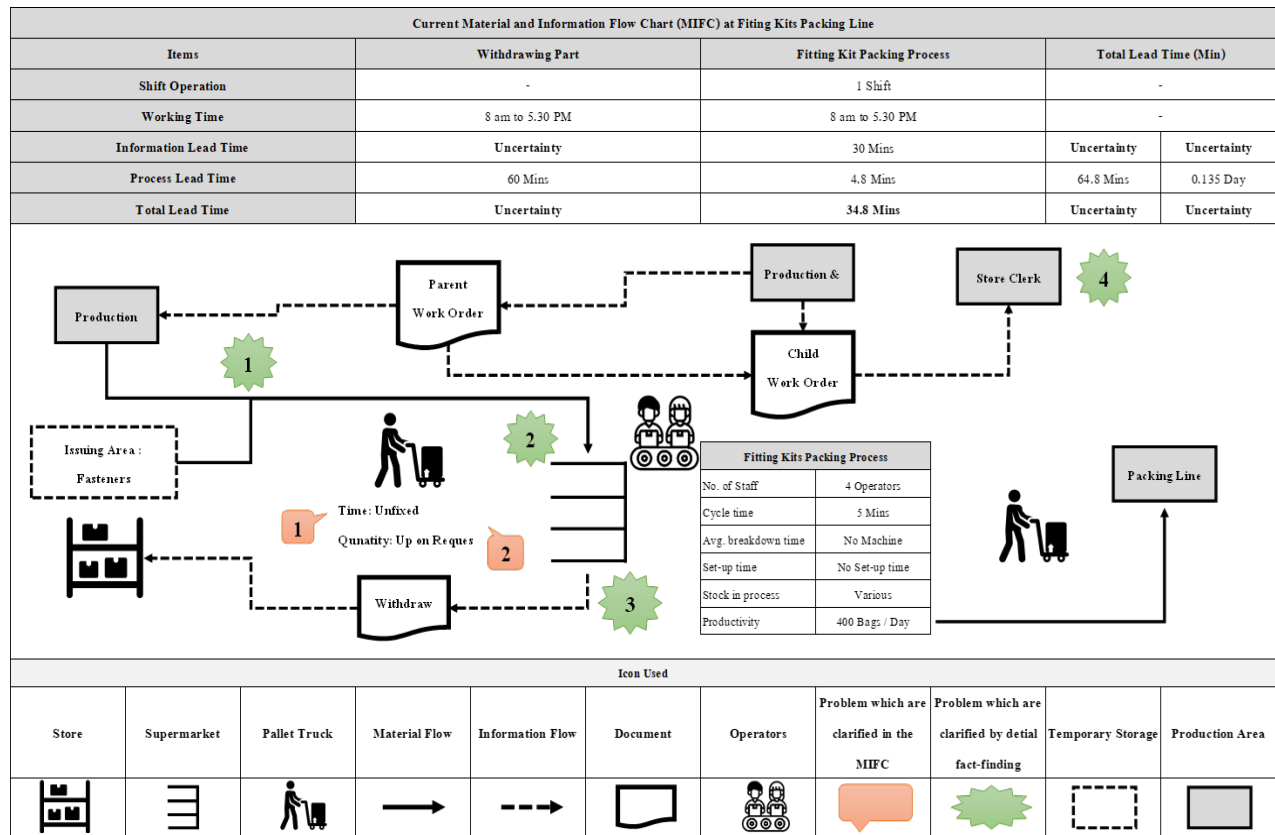
แผนวางแผนการผลิตจัดทำคำสั่งผลิต (Work Order) คำสั่งผลิตจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ คำสั่งผลิตชิ้นส่วนยึดจับ (Bracket) ที่บริษัทผลิตขึ้นเอง (ในบางรุ่น) โดยจะถูกส่งไปยังแผนกผลิตอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ล่วงหน้า 5 วัน พร้อมกับคำสั่งผลิตชิ้นงานหลัก หรือตัวบอดี้ (Body) ก่อนที่จะนำชิ้นส่วนเหล่านั้น มาบรรจุพร้อมกับส่วนที่ 2 คือ กลุ่มของโบลท์ นัท สกรู หรือที่เรียกว่า Fastener ณ สายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบ ซึ่งจะได้รับคำสั่งให้บรรจุของทั้งหมด (Bracket + Fastener) ลงกล่องหรือถุง ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์

แผนกจัดซื้อทำการจัดหาวัตถุดิบที่ต้องใช้ (Sourcing) โดยนำความต้องการ และแผนการผลิตมาจัดทำแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Plan : MRP) เพื่อทำการจัดซื้อชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการ

แผนกบรรจุชิ้นส่วนประกอบดำเนินการผลิตตามคำสั่งผลิต (Work Order) ที่ได้รับมาจากแผนกวางแผนการผลิต และผลิตตามลำดับของชุดคำสั่งผลิต และควบคุมคุณภาพของการบรรจุ



รูปที่ 1 แผนผังกระบวนการทำงานมาตรฐานแบบดั้งเดิม (Current Standard Working Flow Chart) ของการบรรจุชิ้นส่วนประกอบ



รูปที่ 2 แผนผังการไหลของวัสดุและข้อมูลปัจจุบัน (Current Material and Information Flow Chart: MIFC)

2. ปัญหา และอุปสรรคที่พบในกระบวนการแบบดั้งเดิม

- 2.1 ไม่มีการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control)
- 2.2 การสำรองวัตถุดิบ ณ บริเวณซูเปอร์มาร์เก็ตมีปริมาณไม่เหมาะสมกับการใช้งาน
- 2.3 เสียเวลาในการเขียนใบเบิก ซึ่งอาศัยความชำนาญในการจดจำหมายเลขชิ้นส่วน
- 2.5 แผนกจัดซื้อได้รับข้อมูลล่าช้า ทำให้ชิ้นส่วนขาด ไม่เพียงพอต่อความต้องการ
- 2.6 รอบระยะเวลาในการเบิกวัตถุดิบที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ
- 2.7 เสียเวลาในการนับชิ้นส่วน ก่อน-หลังทำการจัดส่ง

3. เวลาที่ใช้ในกระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิม

ตารางที่ 1 การจับเวลาในกระบวนการเบิกวัตถุดิบเพื่อหาค่าเวลามาตรฐาน (Cycle Time)

ลำดับที่	กระบวนการ	เวลาเฉลี่ย	เวลาสูงสุด	ปรับปรุง	เวลา มาตรฐาน
1	การเขียนใบเบิกวัตถุดิบ	5.12	7.75	0.88	6.00
2	การนำใบเบิกวัตถุดิบไปส่งแผนกคลังวัตถุดิบ	11.43	12.57	0.57	12.00
3	การรับวัตถุดิบ	39.88	52.28	2.12	42.00
รวมเวลาที่ใช้ไปทั้งหมด		รวมเวลามาตรฐาน		60.00	

ที่มา: ข้อมูลจากการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม

การศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังในกระบวนการจัดการนำเข้าวัตถุดิบ

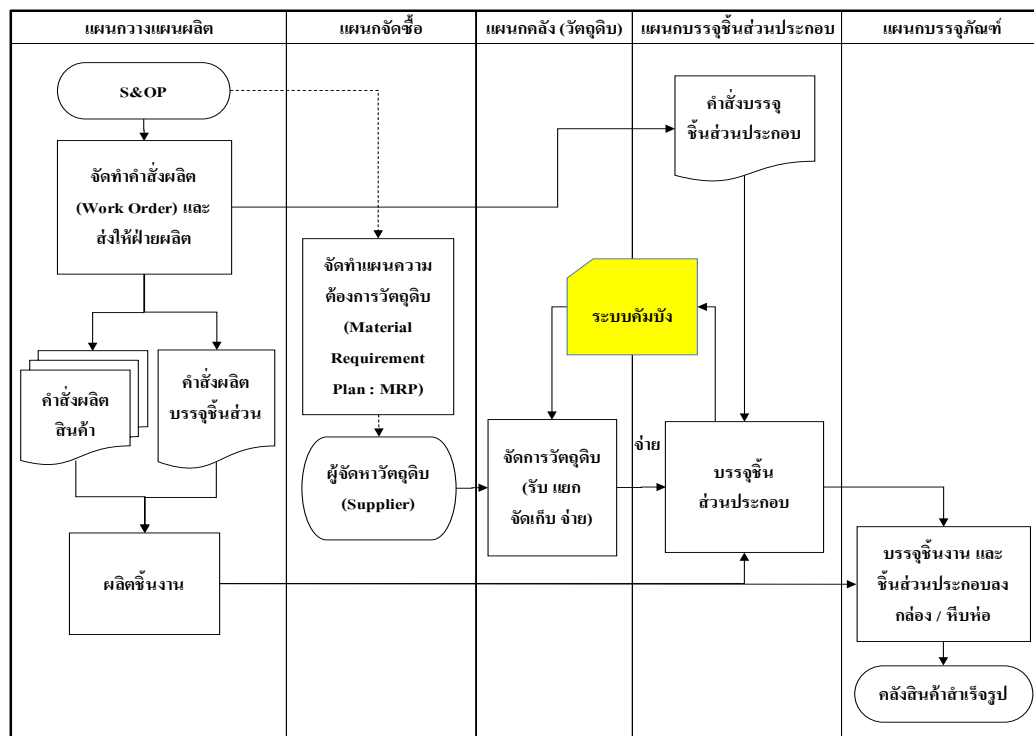
1. กระบวนการทำงานมาตรฐาน (Standard Work) จากการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง

แผนกบรรจุชิ้นส่วนประกอบ ดำเนินการผลิตตามคำสั่งบรรจุชิ้นส่วนประกอบ (Work Order) ที่ได้รับมาจากแผนกวางแผนการผลิตตามเดิม โดยการหยิบชิ้นส่วนไปใช้ หากใช้หมดกล่อง / ถาด พนักงานจะนำบัตรคัมบังไปใส่ไว้ในกล่องรวบรวมคัมบัง (Kanban Collection Box) ที่ตั้งอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งหน้าสายการผลิต

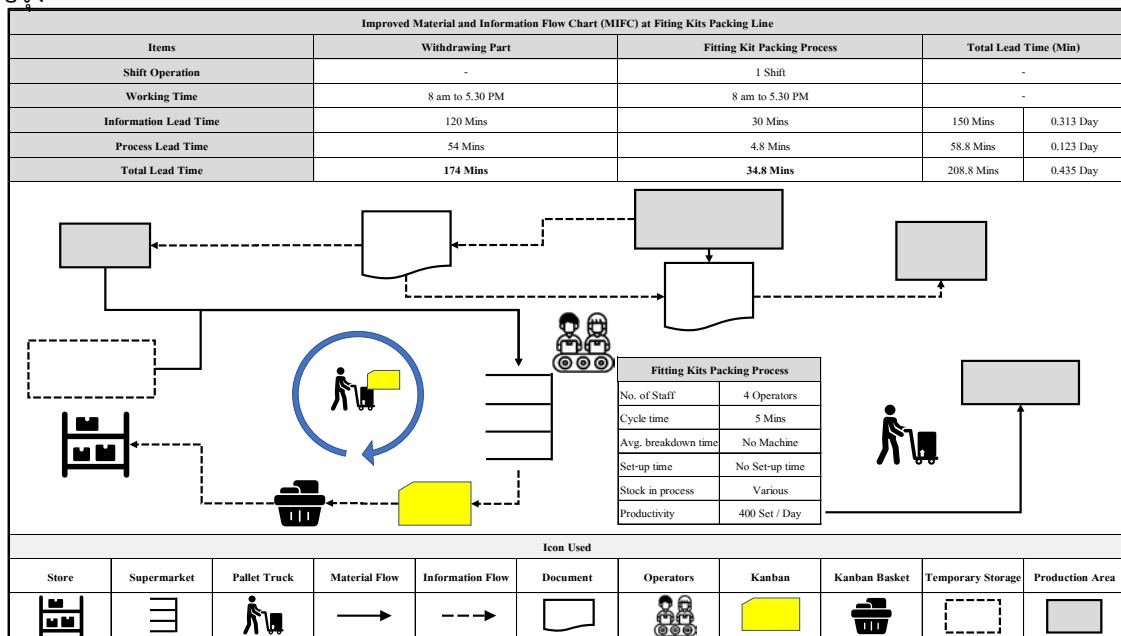
ในทุก ๆ ต้นชั่วโมง ของรอบการเบิกฯ (4 รอบต่อวัน) พนักงานแผนกคลังสินค้า จะเดินไปรวบรวมบัตรคัมบังที่อยู่ในกล่อง และกลับมาจัดเตรียมวัตถุดิบ และนำไปส่งให้กับแผนกบรรจุชิ้นส่วนประกอบในต้นชั่วโมงถัดไป

Part Description			Part Number	
BOLT HXHD M12x1.25x30 PC8.8 ZP			6151094	
STD Qty	1			
STD Unit	Pack			
Unit Qty	500	Pcs.	Card 1 of 2	
			Location	Rack 1B

รูปที่ 3 ตัวอย่างบัตรคัมบัง (Kanban)



รูปที่ 4 กระบวนการทำงานมาตรฐาน (Standard Working Flow Chart) ของการบรรจุชิ้นส่วนประกอบหลังการปรับปรุง



รูปที่ 5 แผนผังการไหลของวัสดุและข้อมูล (Material and Information Flow Chart : MIFC) จากการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง

การเปรียบเทียบระยะเวลา และต้นทุนค่าแรงงานทางตรง ในกระบวนการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิม และแบบคัมบัง

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบจำนวน เวลา และต้นทุนของกระบวนการแบบดั้งเดิม และแบบคัมบัง

กระบวนการ	จำนวนใบเบิกฯ (ครั้ง)	รอบเวลา มาตรฐาน (นาทีก)	เวลาที่ใช้ (นาทีก)	ต้นทุนค่าแรงงาน ¹ (บาท)
แบบดั้งเดิม (พ.ค. - ก.ค. 2562)	352	60	21,120	33,440
แบบประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง (พ.ค. - ก.ค. 2563)	248	54	13,392	21,204
ผลต่าง	104	6	7,728	12,236
% ผลต่าง	29.55%	10%	36.59%	36.59%

¹ ต้นทุนค่าแรงงานทางตรงมาตรฐานของบริษัทกรณีศึกษาในปี 2562 – 2563 อยู่ที่ 95 บาทต่อชั่วโมง
ที่มา: ข้อมูลใบเบิกวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาในช่วงเดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม

จากตารางที่ 2 พบว่าจำนวนครั้งของการเบิกวัตถุดิบแบบประยุกต์ใช้ระบบคัมบังลดลงจากแบบดั้งเดิม เนื่องจากไม่มีการเบิกวัตถุดิบแบบแรงด่วน โดยสามารถลดจำนวนครั้งรวม 104 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 29.55 ในการเบิกวัตถุดิบแบบคัมบังสามารถลดเวลาจากการลดกระบวนการเขียนใบเบิกฯ ได้ 6 นาที คิดเป็นร้อยละ 10 เวลาที่ใช้ในระบบคัมบัง ลดลง 7,728 นาที ในระยะเวลา 3 เดือน คิดเป็นร้อยละ 36.59 และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานทางตรงพบว่า ผลต่างประสิทธิภาพแรงงานทางตรงลดลง 12,236 บาท ในระยะเวลา 3 เดือน คิดเป็นร้อยละ 36.59 เช่นเดียวกับผลต่างด้านเวลา

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังของสายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบ: กรณีศึกษาบริษัทผลิตอุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์นี้ เป็นงานวิจัยที่เกิดขึ้นจากปัญหาในการเกิดความสูญเสียในกระบวนการทำงาน อันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการบริหารจัดการกระบวนการผลิตให้อยู่ในระดับต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการที่เป็นคอขวดอย่างสายการผลิตบรรจุชิ้นส่วนประกอบที่ต้องทำการบรรจุชิ้นงานให้กับทุกกลุ่มผลิตภัณฑ์ ที่มีค่า

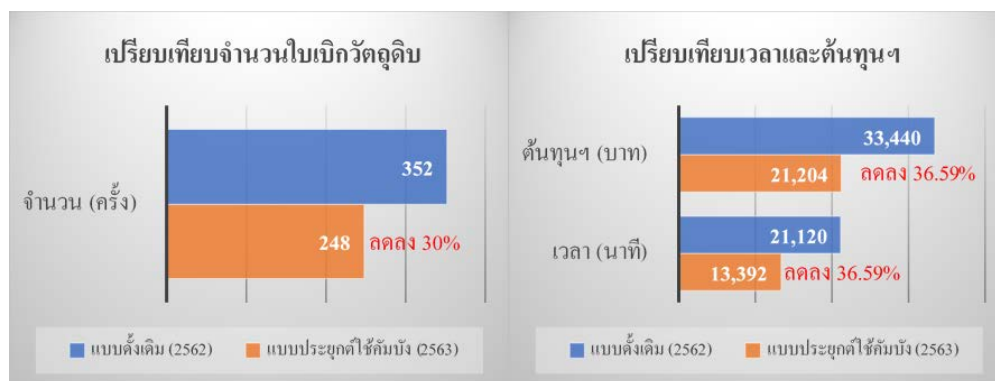
ประสิทธิภาพต่ำที่สุด จากการขาดการกำกับดูแล และใช้เครื่องมือที่เหมาะสมที่จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น

การศึกษากระบวนการจัดการนำเข้าวัตถุดิบแบบดั้งเดิมพบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเบิกวัตถุดิบต่อหนึ่งครั้ง อยู่ที่ประมาณ 60 นาที โดยหลังจากศึกษาและเปรียบเทียบจำนวนครั้งในกระบวนการเบิกวัตถุดิบของช่วงเดือน พฤษภาคม – กรกฎาคม ปี 2562 และ 2563 พบว่าสามารถลดจำนวนการเบิกวัตถุดิบแบบฉุกเฉินลง 104 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 29.55 ของจำนวนใบเบิกทั้งหมด และลดระยะเวลาที่ใช้ในเขียนใบเบิกวัตถุดิบลง 6 นาที คิดเป็นร้อยละ 10

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการเบิกวัตถุดิบในช่วงเวลาเดียวกันของปีปัจจุบัน สามารถประหยัดเวลาไปได้ถึง 7,728 นาที คิดเป็นร้อยละ 36.59 ตลอดระยะเวลา 3 เดือน โดยมีค่าผลต่างประสิทธิภาพแรงงานทางตรงลดลง 12,235.74 บาท เมื่อเทียบกับต้นทุนมาตรฐานแรงงานทางตรง

อภิปรายผล

งานวิจัยชิ้นนี้ เป็นการศึกษาปัญหาจากกระบวนการทำงานแบบดั้งเดิม เพื่อทำการออกแบบ และนำเครื่องมือที่เหมาะสม มาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน จัดความสูญเสียที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ในกระบวนการเบิกวัตถุดิบระหว่างแผนกคลังสินค้า และแผนกผลิต โดยการนำเอาระบบคัมบัง เข้ามาแทนที่การเขียนใบเบิก เพื่อลดข้อผิดพลาดในการคาดการณ์ปริมาณวัตถุดิบที่จำเป็น และช่วยให้การทำงานเป็นไปด้วยความรวดเร็วยิ่งขึ้น



สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง ซึ่งถือเป็นเครื่องมือหนึ่งของกลยุทธ์การผลิตแบบทันเวลา หรือที่เรียกว่าระบบดึง สามารถช่วยลดจำนวนใบเบิกได้ถึง 30% หรือช่วยลดเวลาและต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการเบิกวัตถุดิบแบบฉุกเฉินได้กว่า 36.59% แต่เนื่องจากอัตราค่าแรงมาตรฐานที่ไม่สูงมาก ทำให้ผลลัพธ์ในรูปของตัวเงินดูไม่มากเมื่อ

เทียบกับต้นทุนการผลิตคงที่ตัวอื่น เช่น ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร เป็นต้น แต่หากมองในภาพรวมจะพบว่า ผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น จะส่งผลต่อความสามารถในการทำกำไรที่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาเพิ่มเติมถึงความเหมาะสมของขนาดของคัมบัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ วัตถุดิบในคลังสินค้า ซึ่งข้อจำกัดของงานวิจัยชิ้นนี้คือ พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถเพิ่มขนาดหรือขยายพื้นที่ได้ ดังนั้นปริมาณวัตถุดิบที่เหมาะสมของแต่ละคัมบังอาจไม่สัมพันธ์กับขนาดพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด
2. ศึกษาเพิ่มเติมถึงการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล ระหว่างสายการผลิต กับคลังวัตถุดิบ รวมไปถึงผู้จัดหาวัตถุดิบ (Supplier) ซึ่งข้อจำกัดของงานวิจัยชิ้นนี้คือ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ยังไม่เอื้ออำนวยต่อการนำเอาระบบคัมบังอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้
3. ศึกษาเพิ่มเติมถึงประเภทของคัมบังผลิต ไม่ว่าจะเป็นคัมบังส่งผลิต และคัมบังสัญญาณ เพื่อนำไป ประยุกต์ใช้ในการผลิต ซึ่งข้อจำกัดของงานวิจัยชิ้นนี้คือการเน้นศึกษาในกระบวนการเบิกวัตถุดิบเนื่องจากเป็น กระบวนการที่เกิดปัญหามากที่สุด

บรรณานุกรม

- คชาวุธ หลินหะตระกูล. (2556). การใช้ระบบคัมบังด้วยการเติมเต็มเพื่อการวางแผนและจัดการพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าในโรงงาน. งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่ง และโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชลธิชา ลิ้มพยานาค. (2560). การออกแบบจำนวนคัมบังที่ใช้ในกระบวนการประกอบชิ้นชักหน้า. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนิต ปัญญาไวย์. (2555). การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิต สีลายวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปฐมพงษ์ หอมศรี. (2555). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตถ่านน้ำมันรถยนต์. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชภัฏธนบุรี. 10(1), 11-24.
- ผศ.วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ปัญญา. (ม.ป.ป). ต้นทุนมาตรฐาน, สืบค้น 20 มิถุนายน 2563.,จาก <http://www.thailandindustry.com/onlineMag/view2.php?id=1337§ion=30&issues=80>.

- วิทยา สุฤทธดำรง และ บุญเสริม วันทนาศุภมาต. (2549). *คัมบัง Kanban for the shopfloor*. กรุงเทพฯ: อีไอ.สแควร์ พับลิชชิง.
- สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2563). *ดัชนีความเชื่อมั่นภาคอุตสาหกรรม*. , สืบค้น 9 เมษายน 2563.จาก <https://www.fti.or.th/ftiindex/>.
- สิริพร นักรบ. (2559). *การประยุกต์การใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ในเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อุมารินทร์ ปิยะธำรงชัย. (2556). *การออกแบบและปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเรียกและจัดส่งวัตถุดิบสำหรับสายการประกอบมอเตอร์ไซด์*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- International Monetary Fund (IMF). (2020). *Real GDP growth*, Retrieved June 13, 2020, from <https://www.imf.org/external/datamapper>.
- Kosasih, Wilson. (2019). *Applying value stream mapping tools and kanban system for waste identification and reduction (case study: a basic chemical company)*. Department of Industrial Engineering, Indonesia, Universitas Tarumanagara.
- KPMG. (2020). *COVID-19 Impact on The Automotive Sector*, Retrieved June 14, 2020, from <https://home.kpmg/xx/en/blogs/home/posts/2020/03/covid-19-impact-on-the-automotive-sector.html>.
- Myerson, Paul. (2012). *Lean Supply Chain and Logistics Management*. New York: McGraw-Hill.
- Naufal, Ahmad. (2012). *Development of Kanban System at Local Manufacturing Company in Malaysia – Case Study*. Faculty of Mechanical Engineering, Malaysia, Universiti Teknologi MARA.
- Nor Azian Abdul Rahman. (2013). *Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation*. Faculty of Business Management, Malaysia, Universiti Teknologi MARA.
- Powell, Daryl J. (2018). *Kanban for Lean Production in High Mix, Low Volume Environments*. Norway, Norwegian University of Science and Technology.
- WHO Director. (2020). *General's opening remarks at the media briefing on COVID-19*, Retrieved June 13, 2020, from <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.

Zeng, Ningshuang. (2019). *Applying Kanban System in Construction Logistics for Realtime Material Demand Report and Pulled Replenishment*. Department of Civil and Environmental Engineering, Germany, Ruhr-University Bochum.