

การนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในกระบวนการประกอบแบตเตอรี่รถยนต์

Implementing the Toyota Production System in Automotive Battery Assembly Process

นางสาวสมพร จุลวรรณ

รศ. ดร. อนันต์ มุ่งวัฒนา

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2579-8610 โทรสาร 0-2579-8610 E-mail: fenganm@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดช่วงเวลานำในกระบวนการผลิตแบตเตอรี่ โดยระบบการผลิตในปัจจุบันที่ใช้คือระบบการผลิตแบบผลัก จากเงื่อนไขดังกล่าวทำให้ช่วงเวลานำส่งแบตเตอรี่สูงถึง 22.5 วัน สำหรับแบตเตอรี่รุ่น 80D26L และ รุ่น 95D31L ตามลำดับ และช่วงเวลานำที่ยาวนานเป็นผลมาจาก การเก็บสต็อกแบตเตอรี่ในกระบวนการผลิตที่มากเกินไป เพราะเมื่อแบตเตอรี่ถูกเก็บไว้เป็นเวลานาน จะทำให้โวลต์ตก และต้องนำไปรีชาร์จไฟใหม่ จากปัญหานี้ข้างต้นจึงนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้แทนที่ระบบการผลิตแบบผลัก ด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น ระบบคัมบัง การเสจจกะ เป็นต้น ผลจากการประยุกต์ใช้ทำให้สามารถลดช่วงเวลานำ ลดลงเป็น 11.9 วัน สำหรับแบตเตอรี่รุ่น 80D26L และ 14.2 วัน สำหรับแบตเตอรี่รุ่น 95D31L ตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบการผลิตแบบโตโยต้า คัมบัง เสจจกะ

Abstract

This project aims at reducing the production lead time of batteries. Currently, the manufacturing system which is used to produce these batteries is under the push system. With such operating conditions, the lead times are 22.5 days for Model 80D26L and for 95D31L, respectively. The long lead time is caused by the excessive stock of batteries in the manufacturing system. In addition, when batteries are kept for a long period of time, the voltage will drop. In turn, the batteries would have to be recharged. From the above problem, the Toyota Production System (TPS) is implemented to the manufacturing system to replace the push system. Many techniques such as kanban, heijunka, etc. are implemented to the manufacturing system. As a result, the production lead times are reduced to 11.9 days for Model 80D26L and 14.2 days for 95D31L, respectively.

Keywords: Toyota Production System, Kanban, Heijunka

1. บทนำ

ในปัจจุบันทางบริษัทสยามฟูลูก้า บริษัทผู้ผลิตแบตเตอรี่พบปัญหาของแบตเตอรี่ในกลุ่มลูกค้าอีซูซุ มีช่วงเวลานำในการเก็บสต็อก 12 วัน ส่งผลให้ช่วงเวลานำส่งรวมโดยเฉลี่ยสูงถึง 22.5 วัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแบตเตอรี่ในกลุ่มลูกค้าโตโยต้า มีช่วงเวลานำในกา รเก็บสต็อก 10 วัน และมีช่วงเวลานำส่งรวมโดยเฉลี่ยเพียง 16.5 วันเท่านั้น จึงทำการวิเคราะห์ไปถึงระบบการผลิตที่มีอยู่เดิมของแบตเตอรี่ในกลุ่มลูกค้าอีซูซุ คือ ใช้ระบบการผลิตแบบผลัก เปรียบเทียบกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่ใช้ในแบตเตอรี่กลุ่มลูกค้าโตโยต้าและประยุกต์ ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในกลุ่มลูกค้าอีซูซุ เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องช่วงเวลานำส่งรวม เพราะยังมีค่าสูงก็จะส่งผลกระทบต่อการบริหารพื้นที่ในการจัดเก็บแบตเตอรี่ สิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ แบตเตอรี่ที่ผลิตได้โวลต์ต่ำต้องนำกลับมารีชาร์จไฟใหม่ ส่งผลต่อ บริษัทในด้านการควบคุมคุณภาพ และสูญเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาหลายครั้ง โดยจะประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าใน 3 กระบวนการ คือ กระบวนการประกอบแบตเตอรี่รถยนต์ (Automotive Battery Assembly Process) กระบวนการชาร์จไฟ (Jar-formation Process) และกระบวนการขึ้นสุดท้าย (Finishing Process)

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบคัมบัง (Kanban System)

เป็นคำสั่งในการผลิตและขนย้ายชิ้นส่วน เป็นเครื่องมือ สำหรับการควบคุมด้วยสายตา เพื่อป้องกันความสูญเปล่า จากการผลิตเกินความจำเป็น เพื่อแสดงความคืบหน้า และเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุการล่าช้าของกระบวนการ เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุง และเป็นวิธีการสำหรับปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในการผลิต แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ คัมบังสั่งผลิต คัมบังเบิกถอน คัมบังชั่วคราว และอิเล็กทรอนิกส์คัมบัง

2.2 วิธีการผลิตแบบกำหนดจำนวนคัมบัง เพื่อทำการสั่งผลิต

(Fix Quantity)

คือ การกำหนดปริมาณหรือจำนวนของงานที่จะทำการผลิตในแต่ละครั้ง โดยระบบการผลิตแบบสะสมจำนวนมีวิธีการคำนวณช่วงเวลานำคือ ช่วงเวลานำแบบสะสมจำนวน = ความต้องการต่อรอบของเสาสูงกะ + จำนวนสะสม + ช่วงเวลานำ (ประกอบไปด้วย : ช่วงเวลานำของข้อมูล + ช่วงเวลานำของกระบวนการ + ช่วงเวลาปรับตั้งเครื่อง) + อัตราการแกว่งของลูกค้ำ (1)

2.3 แผนผังกระบวนการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล

(Material and Information Flow Chart: MIFC)

เครื่องมือในการควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นระบบการผลิตแบบทันเวลา เพื่อหาและขจัดจุดชะงักของข้อมูลและชิ้นงานโดยจะแสดงกระบวนการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลกระบวนการต่างๆ เช่น วิธีการสั่งผลิตในกระบวนการ รอบของคัมบังลูกค้ำ วิธีการรับข้อมูลการสั่งซื้อของลูกค้ำ วิธีการเตรียมสินค้าสำหรับจัดส่งว่าทำอะไร เมื่อไร มีความถี่กี่ครั้งต่อวัน และจำนวนต่อรอบการดึงเป็นปริมาณเท่าไร เป็นต้น

2.4 แผนภาพการขนส่ง (Shipping Diagram)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ แสดงและควบคุมกระบวนการทำงานให้ได้มาตรฐานตามที่แผนภาพการขนส่งกำหนดไว้ โดยจะแสดงเวลาในการสั่งของจากลูกค้ำ เวลารอบที่รถมารับสินค้า กำหนดเวลาในกระบวนการแต่ละขั้นตอนว่าต้องใช้เวลาเท่าไร จึงจะไปส่งสินค้าได้ทันตามกำหนดสำหรับแบตเตอรี่อิซูซุจะใช้แผนภาพการขนส่งประเภท แผนภูมิควบคุมเวลาในการขนส่ง (Shipping Time Chart)

3. การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ากับแบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 80D26L และ รุ่น 95D31L

3.1 รายงานผลช่วงเวลานำในการเก็บสต็อกและช่วงเวลานำ

รวมก่อนจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า (ณะใช้ระบบการผลิตแบบผลัก)

รายงานผลช่วงเวลานำของข้อมูล ช่วงเวลานำของกระบวนการ และช่วงเวลานำของสต็อก ตั้งแต่แผนกคลังสินค้า กระบวนการขั้นสุดท้าย กระบวนการชาร์จไฟ และ กระบวนการประกอบแบตเตอรี่รถยนต์ COS-8 ซึ่งเก็บสต็อกแบตเตอรี่แห้ง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ช่วงเวลานำรวมของแบตเตอรี่อิซูซุ ขณะบริหารงานภายใต้ระบบการผลิต แบบผลัก

ช่วงเวลานำ (Lead Time)	กระบวนการ (Process)				รวม (วัน)
	สต็อกแบตเตอรี่แห้ง (Dry Battery Stock)	ชาร์จไฟ (Jar-formation)	ขั้นสุดท้าย (Finishing)	คลังสินค้าสำเร็จรูป (Finish Goods Store)	
ช่วงเวลานำของข้อมูล	3.5	3.3	0.004	0.2	7.0
ช่วงเวลานำของกระบวนการ	2	1	0.3	0.2	3.5
ช่วงเวลานำของสต็อก	4	3	5	-	12
รวม (วัน)					22.5

3.2 จำนวนจำนวนคัมบังที่นำมาใช้ในแต่ละกระบวนการในเดือนมกราคม 2554

คำนวณจำนวนคัมบังจากตารางการคำนวณในกระบวนการขั้นสุดท้าย กระบวนการชาร์จไฟ และ กระบวนการประกอบรถยนต์ COS-8 ของแบตเตอรี่อิซูซุแต่ละรุ่น ดังตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3

ตารางที่ 2 จำนวนคัมบังของแบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 80D26L ในแต่ละกระบวนการ เดือนมกราคม 2554

กระบวนการ	แบตเตอรี่รุ่น 80D26L	
	จำนวนคัมบัง (คัมบัง)	
	น้อยสุด	มากที่สุด
ขั้นสุดท้าย	21	39
ชาร์จไฟ	67	98
ประกอบแบตเตอรี่รถยนต์		
สายการประกอบ COS-8	20	39

ตารางที่ 3 จำนวนคัมบังของแบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 95D31L ในแต่ละกระบวนการ เดือนมกราคม 2554

กระบวนการ	แบตเตอรี่รุ่น 95D31L	
	จำนวนคัมบัง	
	น้อยสุด	มากที่สุด
ขั้นสุดท้าย	9	16
ชาร์จไฟ	28	45
ประกอบแบตเตอรี่รถยนต์		
สายการประกอบ COS-8	15	23

3.3 ผลการจัดทำคัมบังและตู้พักคัมบัง

ก่อนจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้าในแบตเตอรี่อิชูซู (ระบบการผลิตแบบหลัก) มิได้มีเครื่องมือในการควบคุมระบบ ดังนั้นหลังจากจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า จึงต้องเครื่องมือ สำหรับควบคุมระบบการผลิตซึ่งแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เครื่องมือหลังจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า

กระบวนการ	เครื่องมือหลังจากจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า	
ขั้นสุดท้าย	 คัมบังเบิกถอน	 ตู้สะสมจำนวนคัมบังเพื่อส่งชาร์จแบตเตอรี่
ชาร์จไฟ	 คัมบังควบคุมคำสั่งผลิต	 จุดพักคัมบัง
ประกอบแบตเตอรี่รถยนต์ COS-8	 คัมบังควบคุมคำสั่งผลิต	 ตู้ควบคุมคัมบัง

4. สรุป

จากตารางการคำนวณจำนวนคัมบัง สามารถคำนวณ ช่วงเวลาในการเก็บสต็อกได้ ดังนั้น บทสรุปจากการจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในแบตเตอรี่อิชูซู รุ่น 80D26L พบว่ามีช่วงเวลานำของสต็อกลดลง 8.71 วัน คือ จาก 12 วัน เป็น 3.29 วัน ทำให้ช่วงเวลานำรวม ลดลง 10.6 วัน คือ จาก 22.5 วัน เป็น 11.9 วัน และ ช่วงเวลานำ ในการเก็บสต็อก แบตเตอรี่ รุ่น 95D31L ลดลง 7.97 วัน คือ จาก 12 วัน เป็น 4.03 วัน ทำให้ช่วงเวลานำรวม ลดลง 8.3 วัน คือ จาก 22.5 วัน เป็น 14.2 วัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5 สำหรับแบตเตอรี่ รุ่น 80D26L และ ตารางที่ 6 สำหรับแบตเตอรี่ รุ่น 95D31L

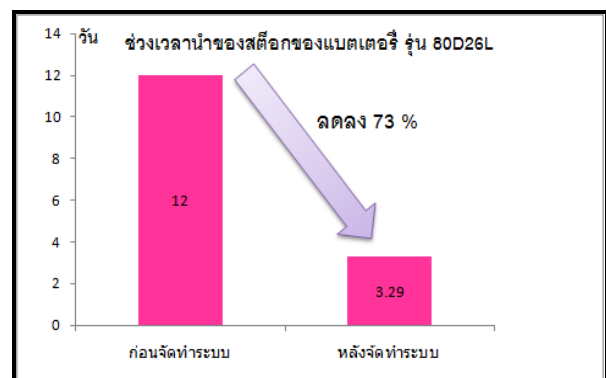
ตารางที่ 5 ช่วงเวลานำของแบตเตอรี่อิชูซูรุ่น 80D26L เดือนมกราคม 2554

ช่วงเวลานำ	กระบวนการ (Process)				รวม (วัน)
	สต็อกแบตเตอรี่แห้ง (Dry Battery Stock)	ชาร์จไฟ (Jar-formation)	ขั้นสุดท้าย (Finishing)	คลังสินค้าสำเร็จรูป (Finish Goods Store)	
ช่วงเวลานำของข้อมูล	3.6	1.8	1.6	0.2	7.2
ช่วงเวลานำของกระบวนการ	0.1	1.1	0.0	0.2	1.4
ช่วงเวลานำของสต็อก	0.5	2.5	0.3	-	3.3
รวม (วัน)	4.2	5.4	1.9	0.4	11.9

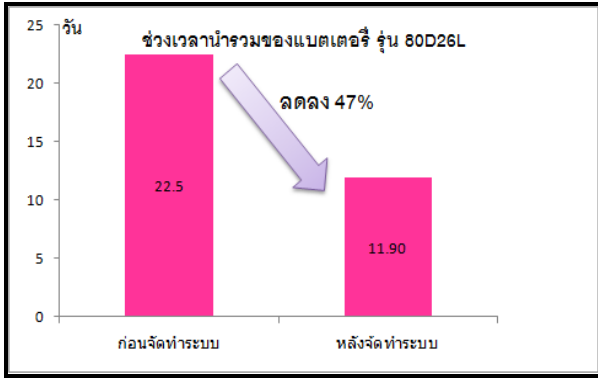
ตารางที่ 6 ช่วงเวลานำของแบตเตอรี่อิชูซูรุ่น 95D31L เดือนมกราคม 2554

ช่วงเวลานำ	กระบวนการ (Process)				รวม (วัน)
	สต็อกแบตเตอรี่แห้ง (Dry Battery Stock)	ชาร์จไฟ (Jar-formation)	ขั้นสุดท้าย (Finishing)	คลังสินค้าสำเร็จรูป (Finish Goods Store)	
ช่วงเวลานำของข้อมูล	4.26	2.58	1.55	0.2	8.6
ช่วงเวลานำของกระบวนการ	0.26	1.10	0.02	0.2	1.58
ช่วงเวลานำของสต็อก	1.23	2.48	0.32	-	4.03
รวม (วัน)	5.75	6.16	1.88	0.4	14.2

จากตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6 สามารถแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบ ช่วงเวลานำของสต็อกและช่วงเวลานำรวม ก่อนและหลังจัดทำระบบการผลิตแบบโตโยต้าให้ อย่างชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2 สำหรับแบตเตอรี่รุ่น 80D26L และ แสดงในภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4 สำหรับแบตเตอรี่รุ่น 95D31L

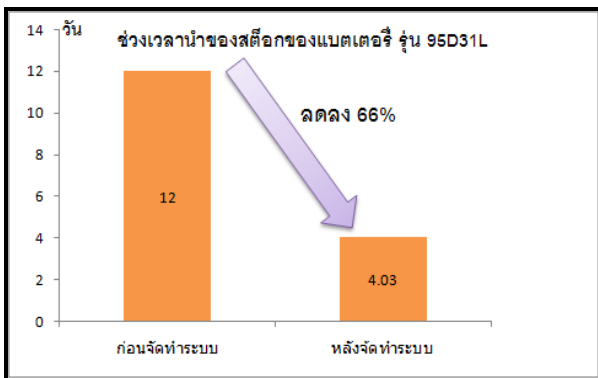


ภาพที่ 1 ช่วงเวลานำของสต็อก แบตเตอรี่อิชูซูรุ่น 80D26L

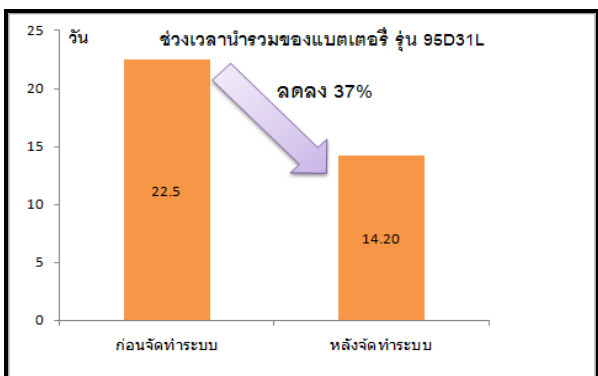


ภาพที่ 2 ช่วงเวลานำรวม แบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 80D26

จะเห็นได้ว่า ช่วงเวลานำของสต็อก แบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 80D26L ลดลงถึงร้อยละ 73 ส่งผลให้ช่วงเวลานำรวมลดลงตามไปด้วยถึงร้อยละ 47



ภาพที่ 3 ช่วงเวลานำของสต็อก แบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 95D31L



ภาพที่ 3 ช่วงเวลานำรวม แบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 95D31L

จะเห็นได้ว่า ช่วงเวลานำของสต็อก แบตเตอรี่อิซูซุรุ่น 95D31L ลดลงถึงร้อยละ 66 ส่งผลให้ช่วงเวลานำรวมลดลงตามไปด้วยถึงร้อยละ 37

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ที่ สนับสนุนการจัดทำโครงการนวัตกรรมอุตสาหกรรม ปี การศึกษา 2553 และขอขอบพระคุณ รศ.ดร. อนันต์ มุ่งวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำแนะนำเป็นอย่างดีตลอดการจัดทำโครงการ อีกทั้งขอขอบคุณบริษัทสยามฟรุ๊ททิว จำกัด ที่ได้ให้โอกาสเข้าไปทำการศึกษา โครงการ และ บุคลากรในหน่วยงาน คือ คุณธีรรัตน์ พวงพุ่ม วิศวกรประจำแผนกผลิต 2 และ คุณจุฑามาศ พุดทอง วิศวกรประจำแผนกวางแผน ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลในการจัดทำโครงการ นี้ เป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

6. การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

มังกร โรจน์ประภากร.ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System).พิมพ์ครั้งที่ 2.สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).2551

<http://www.mbs.mut.ac.th/paper/pdf/23.pdf> (15 พฤศจิกายน 2553)

<http://gotoknow.org/blog/beesman/18498> (15 พฤศจิกายน 2553)

<http://bommy999.com/wordpress/?p=5> (3 ธันวาคม 2553)

<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=2309>

(3 ธันวาคม 2553)

http://pirun.ku.ac.th/~fengcsr/courses/2008_01/206341/ch7.pdf

(2 มกราคม 2553)