

การนำหลักการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) มาประยุกต์ใช้ลดสินค้าคงคลัง
กรณีศึกษา บริษัท ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
AN APPLICATION OF JUST IN TIME TO REDUCTION INVENTORY
CASE STUDY AUTO PARTS PRODUCTION COMPANY

ปัทมา อับดุลลอ¹

¹บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต การจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น E-mail:patima.abdullor@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำระบบการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) มาใช้ลดสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับเดียวกันกับนโยบายบริษัท คือ ให้มีงานพร้อมส่งลูกค้าล่วงหน้า 3 วัน เมื่อเทียบกับประมาณการสั่งซื้อในเดือนนั้น โดยศึกษาทฤษฎีและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแบบทันเวลาพอดี เก็บข้อมูลระดับสินค้าคงคลัง เวลาการทำงาน และขั้นตอนการทำงานในโรงงานกรณีศึกษากระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานที่ผลิตชิ้นงานส่งให้สายการประกอบรถยนต์ของลูกค้า เลือกศึกษา 13 รุ่น จากทั้งหมด 19 รุ่น ระยะเวลา รวมก่อนและหลังปรับปรุงรวม 4 เดือน จากการศึกษาข้อมูลพบปัญหาการทำงานที่ต้องแก้ไข 9 หัวข้อ หากนำหลักการผลิตแบบทันเวลาพอดีมาใช้โดยควบคุมจำนวนคัมบังหมุนเวียนให้เท่ากับจำนวนการสั่งซื้อ ควบคุมรอบการหมุนเวียนของคัมบังให้สอดคล้องกับระยะเวลาการเรียงงานของลูกค้า และการสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้สามารถตรวจเช็คสินค้าคงคลังได้ง่าย ซึ่งหลังจากแก้ไขสามารถลดปริมาณสินค้าคงคลัง 10,279 ชิ้น เป็นมูลค่า 6,384,601.60 บาท โดยส่วนงานสำเร็จรูปพร้อมส่งลูกค้าเทียบกับนโยบายบริษัทที่กำหนดไว้ 3 วันนั้น ก่อนการประยุกต์ใช้อยู่ที่ 3.53 วัน เมื่อประยุกต์ใช้แล้วลดลงเหลือ 3.06 วัน

คำสำคัญ : ระบบการผลิตแบบทันเวลา (พอดี), สินค้าคงคลัง, การหมุนเวียนของคัมบัง

Abstract

The objective of this independent study for implementing the Just In Time system to reduce inventory level follow the company's policy is 3 day for delivery according to purchasing order in such month, by studied and reviewed the research that related to the Just In Time system, operation time, and operation sequence in the factory of stamping parts process for automotive firm case study, by considering on 13 models study from all 19 models on 4 months implementation period. According to studying 9 operations problem that needed to solved, in case implementing Just In Time system by controlling the amount of rotate the kanban to be equal to purchasing order, controlling to rounds of kanban rotation to customer's order

period and to build working environment to be convenient to inventory inspection process. After solved the problems, the inventory level reduced to 10,279 pieces which is the cost of 6,384,601.60 Baht. As for the finish goods ready for customer delivery compare to 3 days rule determined in the company's policy, there was actually 3.53 days before the improvement, and after the improvement it has been reduced to 3.06 days.

Keywords : Just In Time Production System, Inventory, Kanban Rotation.

1. บทนำ

จากแนวคิดของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time system, JIT) คือ การผลิตหรือการส่งมอบโดยใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิตและการใช้วัตถุดิบควบคุมงานระหว่างทำหรือวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตต่อเนื่อง โดยใช้วิธีดึง มาควบคุมวัสดุคงคลังและการผลิต ณ สถานที่ทำการผลิตนั้นๆ ซึ่งถ้าทำได้ตามแนวคิดนี้แล้วสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นในรูปแบบของวัตถุดิบ งานระหว่างทำและสินค้าสำเร็จรูปจะถูกขจัดออกไปอย่างสิ้นเชิง ซึ่งเมื่อใดก็ตามที่วัสดุหรือสินค้าไม่มาถึงตามที่กำหนด ปัญหาที่เกิดขึ้นจะได้รับการระบุและแก้ไข ซึ่งช่วยให้บริษัทเห็นความผันแปรในกระบวนการ เช่น พนักงานไม่มาทำงาน เครื่องจักรเสีย งานส่งเข้ามาไม่สามารถใช้งานได้ จากการออกแบบไม่เหมาะสม หรือแม้แต่การไม่ทราบความต้องการลูกค้าที่แน่นอน เมื่อทราบปัญหาและระบุความแปรปรวนในแต่ละครั้งที่เกิดปัญหาได้ก็ทำให้สามารถวางแผนลดความผันแปรที่ไม่ต้องการให้หมดไป [1-3]

บริษัทกรณีศึกษาที่ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลมาศึกษาเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทตัวถัง ส่งชิ้นส่วนโดยตรงให้กับผู้ผลิตรถยนต์โตโยต้าเปิดดำเนินการในประเทศไทยมาแล้ว 2 ปี ปัจจุบันบริษัทได้นำระบบดึงคัมบัง และกำหนดนโยบายการจัดเก็บสินค้าคงคลังในแต่ละส่วนโดยใช้ประสิทธิภาพการผลิตที่เหมือนกับของบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่น แต่ยังมีปัญหาไม่สามารถส่งงานให้ลูกค้าได้ทันในทุกรอบการสั่งและเกิดการเก็บสินค้าคงคลังที่มากกว่านโยบาย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นตัวถังรถยนต์ ซึ่งมีขนาดใหญ่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก

ดังนั้น จึงสนใจที่จะนำระบบการผลิตแบบทันเวลา มาแก้ปัญหาสินค้าคงคลังให้กับบริษัท เพื่อลดความสูญเสียไปอันเกิดจากความไม่แน่นอนของกระบวนการ โดยจะปรับปรุงขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อ การจัดเตรียมสินค้าก่อนการจัดส่ง ซึ่งช่วยลดสินค้าคงคลังประเภทสินค้าสำเร็จรูปที่มีมากหรือน้อยกว่านโยบายบริษัท และปรับปรุงขั้นตอนการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัท

2. วิธีการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

1. สืบหาบันทึกข้อมูลสภาพปัจจุบันและปัญหาในระบบการผลิต
2. ค้นหาสาเหตุและแนวทางในการปรับปรุง
3. นำหลักการการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) มาประยุกต์ใช้
4. ตรวจสอบประสิทธิภาพที่ได้เปรียบเทียบกับระหว่างก่อนและหลังปรับปรุง

ปรับปรุง

5. สรุปผลการทำกิจกรรม

3. ผลการศึกษา

3.1 รายละเอียดของโรงงานกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์

โรงงานกรณีศึกษาและผลิตภัณฑ์ที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมทีเอฟดี ตำบลท่าสะอ้าน อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทตัวถังที่ประกอบอยู่ด้านใน มีเครื่องจักรในการปั๊มขึ้นรูปประเภททรานเฟอร์ จำนวน 1 เครื่อง กำลังการผลิต 230,000 ชิ้นต่อปี



รูปที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลการทำงานของทุกแผนก สามารถวิเคราะห์ได้ว่าแผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแบบทันเวลา(พอดี) ได้แก่ แผนกบัญชี แผนกการตลาด แผนกควบคุมการผลิตและแผนกผลิตส่วนงานการปั๊มขึ้นรูปชิ้นงาน

จากตารางที่ 1 พบว่า ข้อมูลที่ต้องใช้ในการนำการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) มาใช้ ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน:

ส่วนแรก ใช้เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงาน หลังจากการนำการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) มาใช้ ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งได้แก่ข้อมูลจากฝ่ายควบคุมการผลิตและฝ่ายผลิต

ข้อมูลส่วนที่ 2 ที่ใช้ สำหรับการวัดผลก่อนและหลังการนำระบบการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) ไปใช้ ได้แก่ ข้อมูลจากฝ่ายบัญชีและฝ่ายการตลาด

ตารางที่ 1 ข้อมูลจากแผนกที่เกี่ยวข้องกับการนำการผลิตแบบทันเวลา (พอดี) มาใช้

ประเภท	แผนก	ข้อมูล
ใช้วัดผล การประยุกต์ใช้	บัญชี	ต้นทุนขาย มูลค่าสินค้าคงคลัง
	การตลาด	ราคาขาย ยอดขาย
ใช้ศึกษาขั้นตอน การทำงาน	ควบคุมการผลิต	ประมาณการยอดผลิต วิธีวางแผนสั่งวัตถุดิบ วิธีทบทวนคำสั่งซื้อ วิธีตรวจนับจำนวนคัมบัง วิธีรับคำสั่งซื้อรายวัน วิธีเตรียมสินค้าก่อนส่ง เวลาเตรียมสินค้าก่อนส่ง เวลาส่งสินค้า วิธีรับส่งคัมบังกับฝ่ายผลิต
	ผลิต	วิธีทำงานกระแทกการจัดเก็บ เวลารับเข้าวัตถุดิบ เวลาเริ่มผลิต เวลาผลิตเสร็จ เวลาจัดเก็บเข้าสโตร์ วิธีวางแผนผลิตรายวัน/รายเดือน

3.2 กำหนดประเด็นปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไข

หลังจากการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์ด้วย 5 Why ได้กำหนดแนวทางการแก้ไข ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไข

ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง		ขั้นตอนงานที่เป็นปัญหา	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขทำช่วงวันที่ 20 ธันวาคม 2557 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2558
ผลิต	ควบคุมการผลิต			
X	O	วิธีการรับคำสั่งซื้อรายวัน	เวลาการทำงานไม่สม่ำเสมอ	จัดทำ Shipping Time Chart
O	X	เวลารับเข้าวัตถุดิบ	งานที่เข้ามาไม่ตรงตามที่ต้องการใช้ สั่งวัตถุดิบมาเก็บไว้นานกว่ามาตรฐาน	ทบทวนรอบการเก็บคัมบังเพิ่มรอบการสั่ง เช็คจำนวนวัตถุดิบก่อนคัมบังสั่งซื้อ
O	X	เวลาเริ่มผลิต	ผลิตจำนวนไม่ตรงกับความต้องการ	แก้ไขปัญบอกสถานะสินค้า คงคลังให้ทราบจำนวนได้
O	X	เวลาผลิตเสร็จ	ใช้เวลาทำงานนาน	คุณภาพไม่สามารถแก้ไขได้
O	X	เวลาจัดเก็บเข้าสโตร์	ไม่ทราบจำนวนที่มีใช้ เวลาตรวจสอบนาน	แก้ไขปัญบอกสถานะสินค้า คงคลังให้ทราบจำนวนได้
X	O	เวลาเตรียมสินค้าก่อนส่ง	เวลาการทำงานในแต่ละรอบไม่สม่ำเสมอ	จัดทำ Shipping Time Chart
O	O	วิธีรับส่งคัมบังกับฝ่ายผลิต	ไม่ทราบจำนวนที่ต้องส่งกลับคืน ไม่มีวิธีมาตรฐานการส่งกลับคืนคัมบัง	ทำตู้ส่งกลับคืนคัมบังโดยใช้ อัตรามาตรฐานการส่งกลับคืนคัมบัง

หมายเหตุ : O คือ เกี่ยวข้อง X คือ ไม่เกี่ยวข้อง

3.3 กำหนดแนวทางระบบการผลิตแบบทันเวลา (พอติ) มาใช้

กำหนดแนวทางการร่วมมือในการปฏิบัติงานระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดส่งของโรงงานกรณีศึกษา ไว้ดังนี้

- กำหนดวัตถุประสงค์ และระเบียบการทำงานตลอดจนข้อตกลงไว้ อย่างชัดเจน ประเด็นเรื่องการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง จัดทำเอกสาร ระบุความเข้าใจทั้งสองฝ่าย

- กำหนดวัตถุประสงค์ และระเบียบการทำงานในประเด็นเรื่องการ รับส่งคัมบังส่งผลิตและการเตรียมงานเพื่อส่งให้ลูกค้าหลังจากได้รับยืนยัน คำสั่งซื้อเพื่อลดเวลานำ

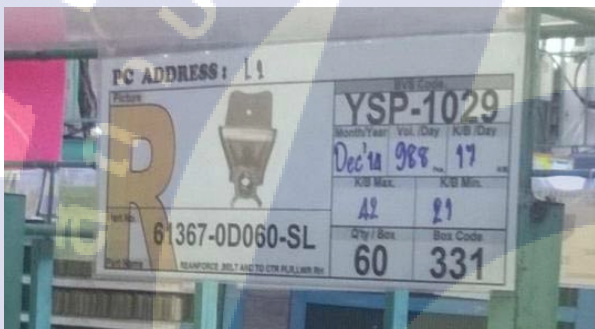
- กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบและรายละเอียดงานของแต่ละฝ่าย ต้องดูแล

- การวางแผนงานและระบบการทำงานภายในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างของผลการแก้ไข ดัง 2 ตัวอย่างต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเริ่มผลิตงานเดิมเข้าสู่ไลน์ พบปัญหาผลิตงานจำนวน ไม่ตรงตามความต้องการหลังจาก ใช้ 5 Why

จากการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุที่ผลิตงานไม่ตรงตามจำนวนที่ ต้องการเพราะทำงานตามจำนวนคัมบังที่ส่งกลับคืนไปให้ฝ่ายผลิต และทำ การวางแผนผลิตโดยไม่ตรวจสอบจำนวนงานที่มีอยู่ในสโตร์

วิธีการแก้ไข คือ เปลี่ยนแปลงป้ายบอกสถานะให้สามารถถลงบันทึก จำนวนงานที่มีอยู่จริงได้ รวมถึงจำนวนชิ้นงานที่ต้องมีมากและน้อยสุดด้วย ดังรูปที่ 2



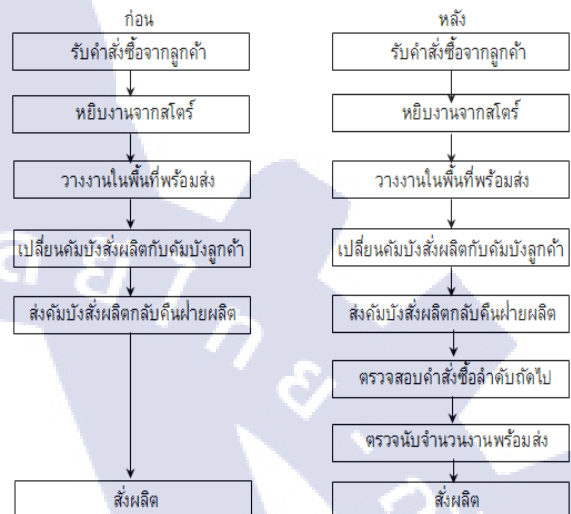
รูปที่ 2 การปรับปรุงป้ายบ่งชี้จำนวนสินค้าหลังการปรับปรุง

2. ขั้นตอนการรับส่งคัมบังระหว่างฝ่ายจัดส่งและฝ่ายผลิต พบ ปัญหาไม่ทราบจำนวนที่ต้องส่งกลับคืน และไม่มีวิธีมาตรฐานในการส่งคัมบัง กลับ ใช้ 5 Why

จากการวิเคราะห์ พบว่า สาเหตุ คือ วิธีการคืนคัมบังกลับคืนให้ฝ่าย ผลิตไม่มีการยืนยันว่ามีคำสั่งซื้อลูกค้าในรอบถัดไปหรือไม่ ใช้คำสั่งซื้อของ ลูกค้าในการวางแผนการผลิต ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3 ปรับปรุงตู้ส่งคืนคัมบังให้สามารถเช็คคำสั่งซื้อลูกค้าได้



รูปที่ 4 เปรียบเทียบขั้นตอนการส่งคำสั่งผลิตก่อนและ หลังการประยุกต์ใช้

ตารางที่ 3 ปริมาณ และมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยประจำเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2558

เดือน	ปริมาณสินค้าคงคลัง (ชิ้น)	มูลค่าสินค้าคงเหลือเฉลี่ย (บาท)
มกราคม 2558	302,763	19,457,324.51
กุมภาพันธ์ 2558	301,245	19,724,694.22
ผลรวม	604,008	39,182,018.73
ค่าเฉลี่ย	302,004	19,591,009.37

จากตารางที่ 3 แสดงถึงมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยหลังมีการใช้การ ผลิตแบบทันเวลา (พอติ) ประจำเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2558 ซึ่งปริมาณ สินค้าคงคลังเฉลี่ยเท่ากับ 302,004 ชิ้นและมีมูลค่าเฉลี่ยของสินค้าคงคลัง เท่ากับ 19,591,009.37 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 4 ระยะเวลานำเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่น ตั้งแต่ 8-24 มกราคม 2558

เวลา รุ่น	สั่งซื้อ วัตถุดิบ	จัดเก็บ เข้าสต็อก	ตรวจงาน หลังผลิต	งานลง พาเลท	เก็บ เข้าสต็อก	พร้อมส่ง ลูกค้า	เวลานำ รวม (วัน)
1	0.75 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	4.75
2	1.0 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.0 วัน	0.25 วัน	4.25
3	1.0 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	5.0
4	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	5.0
5	1.0 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	4.5
6	1.0 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	5.5
7	1.0 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	2.0 วัน	0.5 วัน	5.5
8	0.75 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	5.25
9	1.5 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	1.0 วัน	6.0
10	1.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	2.0 วัน	0.5 วัน	6.5
11	1.0 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	5.0
12	0.75 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	1.0 วัน	5.75
13	1.5 วัน	1.0 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	1.5 วัน	0.5 วัน	5.5

จากตารางที่ 4 แสดงเวลานำตั้งแต่การรับวัตถุดิบจนกระทั่งจัดส่งประจำวัน ที่ 8-24 มกราคม 2558 ซึ่งเวลานำเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 วัน

3.4 ข้อมูลเปรียบเทียบสินค้าคงคลัง

เปรียบเทียบสินค้าคงคลังระหว่างก่อนและหลังการประยุกต์ใช้การผลิตแบบทันเวลา (พอดี้) ในแต่ละเดือน

ตารางที่ 5 ผลเปรียบเทียบจำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ย ระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง

รายละเอียด	ข้อมูลก่อน การปรับปรุง	ข้อมูลช่วง การปรับปรุง	ค่าความ เปลี่ยนแปลง	อัตราส่วนความ เปลี่ยนแปลง %
ปริมาณสินค้า คงเหลือเฉลี่ยขึ้น	312,283	302,004	-10,279	-3.29
มูลค่าสินค้าคงเหลือ เฉลี่ยขึ้น	25,975,610.98	19,591,009.37	-6,384,601.6	-24.58

จากตารางที่ 5 พบว่า ก่อนการใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี้ ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย มีจำนวน 312,283.2 ชิ้น หลังประยุกต์ใช้ มีปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย 302,004 ชิ้น พบว่าปริมาณลดลง 10,279 ชิ้น หรือ คิดเป็นร้อยละ 3.29

ตารางที่ 6 ผลเปรียบเทียบเวลานำระหว่างก่อนและหลังการประยุกต์ใช้การผลิตแบบทันเวลา (พอดี้)

รายละเอียด	ข้อมูลก่อน การปรับปรุง	ข้อมูลช่วง การปรับปรุง	ค่าความ เปลี่ยนแปลง	อัตราส่วนความ เปลี่ยนแปลง %
เวลานำ (Lead Time)	5.92	4.88	1.04	17.56

จากตารางที่ 6 พบว่า เวลานำตั้งแต่รับวัตถุดิบกระทั่งจัดส่งก่อนการ ใช้การผลิตแบบทันเวลาพอดี้มีเวลานำเฉลี่ย 5.92 วัน หลังประยุกต์ใช้มีเวลานำเฉลี่ย 4.88 วัน พบว่า เวลานำเฉลี่ยลดลง 1.04 วัน คิดเป็นร้อยละ 17.56

ตารางที่ 7 ผลเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังเทียบกับมาตรฐานของบริษัท

ขั้นตอน	จำนวน ชนิด	มาตรฐาน ที่บริษัท กำหนด	ใช้การผลิตแบบทันเวลาพอดี้		
			ก่อน	หลัง	%แตกต่าง
จัดซื้อวัตถุดิบ	7 ชนิด	1.0 วัน	1.27 วัน	1.01 วัน	20.5
จัดเก็บวัตถุดิบ	9 ชนิด	1.0 วัน	1.23 วัน	1.19 วัน	3.25
ตรวจจบชิ้นงาน	13 ชนิด	0.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	0.0
จัดส่งสินค้าสำเร็จ	4 ชนิด	0.5 วัน	0.5 วัน	0.5 วัน	0.0
เตรียมสินค้าพร้อมส่ง	14 ชนิด	1.5 วัน	1.96 วัน	1.5 วัน	23.5
จัดส่งสินค้า	33 ชนิด	0.5 วัน	0.58 วัน	0.56 วัน	3.44

จากตารางที่ 7 พบว่า หลังจากทดลองใช้การผลิตแบบทันเวลา (พอดี้) สามารถลดระดับสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับเดียวกันกับนโยบายการจัดเก็บที่บริษัทกำหนด

4. สรุป

จากการนำระบบการผลิตแบบทันเวลา (พอดี้) มาใช้ปรับปรุงกระบวนการ พบว่า สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังเป็นจำนวน 10,279 ชิ้น คิดเป็นมูลค่า 6,384,601.60 บาท โดยส่วนงานสำเร็จรูปพร้อมส่งลูกค้าเทียบกับนโยบายบริษัทที่กำหนดไว้ 3 วันนั้น ก่อนการประยุกต์ใช้อยู่ที่ 3.53 วัน เมื่อประยุกต์ใช้แล้วลดลงเหลือ 3.06 วัน

เอกสารอ้างอิง

[1] เกษมสุข กุลดิลก. ปัจจัยที่มีผลกระทบของการวางแผนและควบคุมสินค้าคงคลังเพื่อผลกำไรสูงสุด. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, (2546).

[2] มีชัย ศรีชัยพฤกษ์. การนำหลักการระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาระยุกต์ใช้กับกิจกรรมการหีบสินค้าตามใบสั่งซื้อ กรณีศึกษาคลังสินค้าธุรกิจขายปลีก. สารนิพนธ์ บธ.ม (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, (2552).

[3] Alex, J. ; Ruiz, Torres ; and Farzard, Mahmoodi. "Safety Stock Determination Based on Parametric Lead Time and Demand Information". *International Journal of Production Research*. 48(10) : 2,841-2,857, 2010.