

การควบคุมปริมาณการจัดเก็บแม่สี:กรณีศึกษาโรงงานผลิตหนังเทียมตัวอย่าง

The Primary Colors Inventory Control : A Case Study Leatherette Sample Factory

ปัญญา สาราญพันธ์^{1*} ณภาพ ชัยสุวรรณ² สวัสดิ์ ทองสิน³ นิธิศ ปุณธนกรภักดิ์⁴

^{1* 2 3 4}สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1061 ซอยอิสราภาพ 15 ถนนอิสราภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600 โทร 083-1555626

Panya Sumranhun^{1*}, Naphop Saisuwan², Sawat Thongsin³, Nithit Punthanakoraphat⁴

Industrial Technology Department Faculty of Science and Technology Bansomdejchaopraya Rajabhat University

E-mail: sumranhun@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความแตกต่างของปริมาณจัดเก็บแม่สีหนังเทียมต่อการใช้งาน ด้วยหลักการจัดการสินค้าคงคลัง โดยจากการศึกษาปัญหาของบริษัทหนังเทียมตัวอย่างพบว่า แม่สีสำหรับใช้เป็นส่วนผสมหนังเทียม จำนวน 6 ชนิด มีปริมาณสินค้าคงคลังที่สูงกว่าปริมาณการใช้งาน และแม่สีบางชนิดมีปริมาณสินค้าคงคลังที่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน โดยมีสาเหตุมาจากไม่มีกรกำหนดปริมาณและระบบควบคุมการจัดซื้อแม่สีที่เหมาะสม โดยงานวิจัยนี้ได้แบ่งขั้นตอนดำเนินงานวิจัยไว้ 3 ขั้นตอน คือ การศึกษาสภาพปัจจุบันเพื่อกำหนดขอบเขตและหาสาเหตุ การกำหนดปริมาณแม่สีแต่ละชนิดที่ต้องจัดเก็บ ด้วยการพยากรณ์ความต้องการร่วมกับการกำหนดสินค้าคงคลังเพื่อ การออกแบบระบบควบคุมปริมาณและเวลาในการสั่งซื้อ ด้วยระบบคัมบัง

ผลของงานวิจัยพบว่า ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยลดลงจากเดิมร้อยละ 46.49 และการพยากรณ์ปริมาณการจัดเก็บแม่สี ทำให้ความแตกต่างระหว่างปริมาณการใช้งานและยอดการจัดเก็บของแม่สี 7 ชนิดเฉลี่ยเหลือร้อยละ 5.53 จากเดิมเฉลี่ยร้อยละ 6.63 นอกจากนี้ระบบคัมบังสามารถช่วยควบคุมปริมาณและเวลาในการจัดซื้อแม่สี ได้เท่ากับปริมาณการใช้จริง

คำสำคัญ: ปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลัง การพยากรณ์ ระบบคัมบัง

Abstract

The main aim of this research is a reduction of difference quantities for primary color inventories that are not prospered with produced demands through inventory management principle. From leatherette factory case study, it was found that the primary colors which were employed to be ingredients for producing 6 types of Leatherette products had stocks over than requirements of productions. Meanwhile some types of primary color inventories still lack for manufacturing, this problem occurred because there were not clearly specified and controlled of primary color purchasing. This paper divided an operation research to be three parts. Firstly; root of problems is studied to set boundaries and control of inventories of each primary color type. Secondly the forecasting methodology and safety stocks to serve production demand were used. Thirdly inventory control system and time to purchase were designed via Kanban system.

The result indicated that primary color inventories reduced at 46.49 % and demand forecasting of 6 primary colors can average remain the difference of primary color production demand and inventories at 5.53% from 6.63%. Moreover Kanban system can provide a good performance to control quantities and lead time in primary color purchasing process as equal to requirements of primary colors in manufacturing process.

Keywords: Inventory, Forecasting, Kanban System

บทนำ

คลังสินค้าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ องค์ประกอบหนึ่งในการบริหารห่วงโซ่อุปทาน กิจกรรมต่างๆ ในการบริหารคลังสินค้า เช่นการรับสินค้า (Receiving) การแยกบรรจุล่วงหน้า (Prepackaging) การจัดเก็บเข้าที่ (Put away) การหยิบสินค้าตามรายการ(Order Picking) การบรรจุหีบห่อ (Packaging) การจัดกลุ่มและการจัดส่งสินค้า (Unitizing and Shipping) ซึ่งจะเห็นได้ว่าทุกๆกิจกรรมจะเกี่ยวข้องกันกับสินค้าคงคลัง (Inventory)ทั้งสิ้นซึ่งการบริหารสินค้าคงคลังที่ดี จะช่วยลดปัญหาการหยุดชะงัก เพิ่มความยืดหยุ่น และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบห่วงโซ่อุปทาน [1] นอกจากนี้การมีสินค้าคงคลังที่เพียงพอ ยังช่วยลดความล่าช้าในระบบห่วงโซ่อุปทาน จากผู้จัดหา ไปสู่ผู้ใช้ในทุกๆขั้นตอน ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องมีการวัดสินค้าคงคลังเอาไว้เพื่อป้องกันเหตุการณ์วัสดุไม่เพียงพอโดยใช้วัสดุคงคลังเป็นกันชน (Buffer) ช่วยให้รักษาระบบการให้ที่มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ และในทางกลับกันหากมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไปจะส่งผลต่อต้นทุนคลังสินค้า โดยต้นทุนของสินค้าคงคลังคิดเป็น ร้อยละ 10-60 ของต้นทุนธุรกิจ ขึ้นอยู่กับประเภทอุตสาหกรรม [2] และปัญหาจากการที่มีปริมาณสินค้าคงคลังที่ไม่เหมาะสม เช่นสินค้าคงคลังหมดอายุ ล้าสมัย และเกิดต้นทุนถือครองเพิ่มขึ้น เป็นต้น ดังนั้นการสมดุลระหว่างปริมาณการใช้และการจัดหาสินค้าคงคลังที่เหมาะสม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการบริหารคลังสินค้า

บริษัทอุตสาหกรรมการผลิตหนังเทียมตัวอย่าง เป็นผู้ผลิตหนังเทียมประเภท PU และ PVC เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องหนัง และเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น โดยวัตถุดิบหลักที่สำคัญคือแม่สี ที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตหนังเทียม จาก การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแม่สีจำนวน 6 ชนิด ซึ่งมียอดการใช้สูงถึง ร้อยละ 87 มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และปรับปรุง โดยจากการศึกษาความสัมพันธ์ของยอดการใช้แม่สี และยอดการจัดเก็บแม่สี ย้อนหลัง 12 เดือนเฉลี่ยพบว่า ปริมาณการจัดเก็บ และปริมาณการใช้แม่สี มีความแตกต่างกันเฉลี่ย ร้อยละ 57.24 ทำให้แม่สีบางชนิดมีปริมาณจัดเก็บสูงกว่าความต้องการ และแม่สีบางชนิดมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งมีสาเหตุมาจากนโยบายในการจัดซื้อที่ไม่สอดคล้องต่อความต้องการจริง โดยสาเหตุการที่มีปริมาณจัดเก็บที่ไม่เหมาะสมเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ ช่วงเวลาในการทบทวนปริมาณสินค้าคงคลัง และการใช้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานมากกว่าดำเนินการตามระบบที่ชัดเจน [3] การสั่งซื้อแม่สีก่อนการปรับปรุงจะใช้วิธีการคาดการณ์ปริมาณแม่สีแต่ละชนิดจากประสบการณ์ของพนักงานจัดซื้อ และมีช่วงระยะเวลาในการสั่งซื้อ 1 เดือนต่อครั้ง ทำให้ความสอดคล้องปริมาณการจัดเก็บและปริมาณการใช้จริง มีความแตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 1 ปริมาณการใช้ และยอดการจัดเก็บของแม่สี 6 ชนิดก่อนการปรับปรุง(ระยะเวลา 7 เดือน)

ชนิดของแม่สี	ยอดการจัดเก็บแม่สี (1)	ยอดการใช้แม่สีเฉลี่ย (2)	ส่วนต่าง (1) - (2)	ร้อยละ ส่วนต่าง ปริมาณการใช้ และ ยอดการจัดเก็บ
PU สีดำ	120	44.06	75.94	172.36
PU สีขาว	300	251.63	48.37	19.22
PVC สีดำ	720	1232.48	-512.48	-41.58
PVC สีขาว	400	442.21	-42.21	-9.55
PVC สีน้ำตาล	0	318.92	-318.92	-100
PVC สีเหลือง	125	125.89	-0.89	-0.7
			รวม	39.75
			เฉลี่ย	6.63

จากตารางที่ 1 ปริมาณการใช้ และยอดการจัดเก็บของแม่สี PU สีดำ และ PU สีขาว มีค่าเป็นบวก หมายถึงมีปริมาณการจัดเก็บสูงกว่ายอดการใช้ ทำให้เป็นต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง 191.58 กิโลกรัม x 100 บาทต่อกิโลกรัม มีมูลค่า

เท่ากับ 19,158 บาท ยอดการจัดเก็บของแม่สีPVC สีดำ PVC สีขาว PVC สีน้ำตาล และ PVC สีเหลือง มีค่าติดลบ หมายถึง มีปริมาณแม่สีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้สูญเสียโอกาสในการขายสินค้า 151.83 กิโลกรัม x 100 บาทต่อกิโลกรัม มีมูลค่าเท่ากับ 15,183 บาท มีต้นทุนรวม เท่ากับ 34,341 บาท

ดังนั้นในการแก้ปัญหาของบริษัทตัวอย่างนี้จึงมีแนวคิดที่จะประยุกต์ใช้ระบบคัมบังเข้ามาใช้ในการควบคุมชนิดและปริมาณแม่สี ซึ่งจะทำการจัดเก็บและการใช้งานใกล้เคียงกัน เพื่อลดต้นทุนในการจัดเก็บแม่สี และลดค่าสูญเสียโอกาสในการขายสินค้า โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความแตกต่างของปริมาณการจัดเก็บและการใช้ของแม่สี และประยุกต์ใช้คัมบังเพื่อควบคุมการเบิกจ่ายของแม่สีของโรงงานตัวอย่าง

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของการดำเนินการที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตด้านเนื้อหา คือการควบคุมปริมาณคงคลังของแม่สีทั้ง 6 ชนิด ดังตารางที่ 1 ให้สอดคล้องต่อปริมาณการใช้งาน โดยเริ่มจากออกแบบระบบการไหล ด้วยแผนภูมิการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล และทำการคำนวณหาปริมาณการจัดเก็บแม่สีที่เหมาะสม ด้วยการพยากรณ์จากข้อมูลจำนวน 12 เดือน โดยใช้โปรแกรม POM DS for Windows กำหนดสินค้าคงคลังเผื่อ(Safety stock) เพื่อลดปริมาณการเสียโอกาสจากรวดดับไม่เพียงพอ และนำปริมาณแม่สีที่ต้องจัดเก็บแต่ละชนิดมากำหนดเป็นจำนวนคัมบังเพื่อใช้ในการควบคุมการเบิกจ่ายให้สอดคล้องกับการใช้งานแม่สีตามการใช้งาน

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลแม่สีจำนวน 6 ชนิด จาก 15 ชนิดของโรงงานตัวอย่าง

ขอบเขตด้านพื้นที่และเวลา งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในคลังวัตถุดิบของบริษัทตัวอย่าง โดยมีระยะเวลาในการศึกษา ปรับปรุง และติดตามผล เป็นระยะเวลา 12 เดือน

2. การกำหนดและการควบคุมปริมาณการจัดเก็บแม่สี

ในขั้นตอนนี้จะทำการกำหนดรายละเอียดของระบบการควบคุมปริมาณจัดเก็บแม่สี โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ การกำหนดปริมาณการจัดเก็บแม่สีแต่ละชนิดที่เหมาะสม และการกำหนดคัมบัง (ชนิดและปริมาณ) ดังนี้

2.1 การพยากรณ์ เพื่อกำหนดยอดการจัดเก็บแม่สีจำนวน 6 ชนิด ด้วยการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา [4] เนื่องจากรูปแบบการผลิตหนึ่งเทียมนีมีรูปแบบการผลิตเพื่อจัดเก็บรอคำสั่งซื้อที่ไม่สามารถกำหนดปริมาณความต้องการได้แน่นอน จึงต้องกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังจากการพยากรณ์ [5] โดยงานวิจัยนี้ได้กำหนดรูปแบบการพยากรณ์ไว้ จำนวน 4 วิธี มีดังนี้ การพยากรณ์ด้วยวิธีนาอิว การพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา การพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก การพยากรณ์ด้วยวิธีเอกซ์โพเนนเชียล และเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน โดยตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์(MAPE)น้อยที่สุด [6]

2.2 การกำหนดสินค้าคงคลังเผื่อ (Safety stock)

โดยกำหนดจากข้อมูลยอดการใช้แม่สี ทั้ง 6 ชนิด จำนวน 12 เดือน เพื่อชดเชยความไม่แน่นอนของปริมาณการใช้งานในระหว่างช่วงเวลานำ [7]

$$SS = Z_{\alpha} \sigma_{d} \sqrt{LT} \quad (1)$$

เมื่อ SS = ปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อที่มีการแจกแจงแบบปกติ

Z_{α} = ค่าความน่าจะเป็นกรณีสินค้าขาดมือ

σ_d = ค่าเบี่ยงเบนความต้องการเฉลี่ย(วัน)

LT = ระยะเวลานำ(วัน)

2.3 ระบบคัมบัง

ระบบคัมบัง เป็นเครื่องมือหนึ่งที่น่าไปใช้ในระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี และระบบลีน ซึ่งคัมบังจะไม่มีรูปแบบที่แน่นอน แต่จะมีรูปแบบตามวัตถุประสงค์ ที่แตกต่างกันออกไป [8] การใช้งานจริงของระบบคัมบังก็คือคำสั่งผลิตที่จะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับวัตถุดิบตามขนาดของหน่วยต่อจำนวนคัมบังที่กำหนด ซึ่งการเคลื่อนที่ของคัมบังจะเคลื่อนที่ไปตามจำนวนการใช้งานหรือตามคำสั่งซื้อจริง หรือตาม Takt Time คัมบังเป็นศัพท์ในภาษาญี่ปุ่น หมายถึง ป้ายหรือสัญญาณ และถูกนำมาใช้เป็นชื่อเรียกแทนป้ายในการควบคุมวัตถุดิบในระบบการผลิตแบบดึง(Pull System) หรือระบบซูปเปอร์มาเก็ต ซึ่งการใช้ระบบดึงได้จะต้องมีการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังไว้เพื่อให้กระบวนการก่อนหน้าสามารถมาดึงสินค้าไปได้ และในการกำหนดปริมาณสินค้าสามารถกำหนดได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและความสามารถของระบบ เช่นการกำหนดปริมาณสินค้า คงคลังตามคำสั่งซื้อล่วงหน้าที่แน่นอน และการใช้หลักการพยากรณ์ เป็นต้น ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้คัมบังในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่นการลดปริมาณวัตถุดิบคงคลัง [9] นำไปใช้ในการเพิ่มผลิตภาพสายการผลิต ลดปริมาณสินค้าคงคลัง ลดความผิดพลาดในการตัดสินใจของพนักงาน [10] ถึงจะมีการประยุกต์ใช้ที่หลากหลายปัญหามากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังคงไว้ซึ่งหลักการของระบบดึงอยู่เป็นหลักสำคัญ

ผลของงานวิจัย

การเปรียบเทียบปริมาณแม่สีที่ต้องจัดเก็บ จากการพยากรณ์และแบบเดิมที่ไม่มีการพยากรณ์ มีผลดังต่อไปนี้

1. การหาปริมาณการจัดเก็บแม่สีที่เหมาะสมและการหาจำนวนคัมบัง

การกำหนดปริมาณแม่สีที่ต้องจัดเก็บ มาจากการพยากรณ์ยอดการใช้แม่สี จากข้อมูล 12 เดือน ด้วยวิธีการพยากรณ์จำนวน 4 วิธี ตามขั้นตอน 3.2.1 เนื่องจากไม่ทราบปริมาณการใช้งานที่แน่นอน แต่สามารถใช้วิธีการพยากรณ์ในการหาคำตอบตามหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ และเลือกผลการพยากรณ์จากค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ร่วมกับการกำหนดสินค้าคงคลังสำรองมากำหนดเป็นปริมาณแม่สีที่ต้องจัดเก็บและใช้เป็นสินค้าคงคลังเพื่อรอการเบิกจ่ายไปสายการผลิต ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 2 การพยากรณ์ความต้องการแม่สี

ชนิดแม่สี	ค่าพยากรณ์ (กิโลกรัมต่อเดือน)	ปริมาณความ ต้องการ (กิโลกรัมต่อวัน)	วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม
PU สีดำ	58.07	2.42	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา(n=5)
PU สีขาว	204.58	8.52	เอกซ์โพเนนเชียล ($\alpha=0.1$)
PVC สีดำ	1435.54	59.81	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา (n=2)
PVC สีขาว	386.06	16.09	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา (n=5)
PVC สีน้ำตาล	274.15	11.42	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา (n=6)
PVC สีเหลือง	110.68	4.61	ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบธรรมดา (n=6)

ในการพยากรณ์จากข้อมูลยอดการใช้แม่สีแต่ละชนิดย้อนหลัง 12 เดือน มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อเดือน จึงต้องทำการแปลงหน่วยให้เป็นความต้องการที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อวันก่อน แล้วจึงทำการแปลงเป็นหน่วยบรรจุอีกครั้ง โดยในโรงงานตัวอย่างนี้มีจำนวนวันทำงานเฉลี่ย 24 วันต่อเดือน และวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมของแม่สีแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับรูปแบบพฤติกรรมของยอดการใช้แม่สีแต่ละชนิดที่ผ่านมา การกำหนดสินค้าคงคลังเพื่อ จากสมการที่ 1 ได้ผลการคำนวณดังนี้

ตารางที่ 3 การกำหนดสินค้าคงคลังเผื่อ (Safety Stock)

ชนิดแม่สี	$Z_{0.05}$	σ_d	\sqrt{LT}	ปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อ ที่ช่วงความเชื่อมั่น ร้อยละ 95
PU สีดำ	1.64	0.73	2.24	2.69
PU สีขาว	1.64	5.11	2.24	18.75
PVC สีดำ	1.64	19.15	2.24	70.21
PVC สีขาว	1.64	7.53	2.24	27.60
PVC สีน้ำตาล	1.64	6.90	2.24	25.30
PVC สีเหลือง	1.64	3.09	2.24	11.32

หน่วย : กิโลกรัมต่อวัน

จากตารางที่ 2 ใช้ช่วงความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ระยะเวลาในการสั่งซื้อ 5 วัน ซึ่งจากสมการที่ (1) สามารถหาปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อของ แม่สี PU สีดำ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อแม่สี PU สีดำ} &= 1.64 \times 0.73 \times 2.24 \\ &= 2.69 \text{ กิโลกรัมต่อวัน} \end{aligned}$$


ส่วนการคำนวณแม่สีชนิดอื่นๆ สามารถคำนวณได้ตามตัวอย่างการหาปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อแม่สี PU สีดำ และปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อที่คำนวณได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อวัน โดยปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อที่คำนวณได้มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อวัน ซึ่งไม่ตรงกับหน่วยในการจัดเก็บ ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงหน่วยให้ได้ตามหน่วยจัดเก็บคือ ถึง (20กิโลกรัม) ในการคำนวณหาจำนวนคัมบัง จะมีการนำข้อมูลยอดการใช้วัสดุดิบต่อวัน ระยะเวลาในการจัดเก็บ ระยะเวลาของข้อมูล และระยะเวลาในการสั่งซื้อ ค่าเผื่อความปลอดภัย นำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาจำนวนคัมบังในระบบ โดยขอบเขตของระบบคัมบังจะเริ่มจากพื้นที่จัดเก็บของแม่สี การจัดซื้อและการจัดส่งจากผู้ขายแม่สี ซึ่งกำหนดให้จำนวน คัมบัง 1 ใบ แทนปริมาณการจัดเก็บแม่สี 1 ถึง (20 กิโลกรัม) ซึ่งแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปจำนวนคัมบัง (1 ถึง = 20 กิโลกรัม)

ชนิดแม่สี	ปริมาณความต้องการรวม (กิโลกรัมต่อวัน)	ปริมาณความต้องการรวม (ถึงต่อวัน)	ระยะเวลาโดยรวมของระบบ (วัน)	จำนวนคัมบัง (ใบ)
PU สีดำ	5.11	1	8	8
PU สีขาว	27.27	2	8	16
PVC สีดำ	130.02	7	8	56
PVC สีขาว	43.69	3	8	24
PVC สีน้ำตาล	36.72	2	8	16
PVC สีเหลือง	15.93	1	8	8

ปริมาณความต้องการรวมของแม่สีแต่ละชนิด คือยอดปริมาณความต้องการต่อวันที่ได้จากการพยากรณ์ รวมกับยอดปริมาณสินค้าคงคลังเผื่อ โดยจะทำการแปลงหน่วยจากกิโลกรัมต่อวัน ให้ตรงกับหน่วยในการจัดเก็บและเบิกจ่าย ซึ่งแม่สี 1 ถึงเท่ากับ 20 กิโลกรัม มีระยะเวลารวม 8 วัน มาจากระยะเวลาในการจัดเก็บ 1 วัน ระยะเวลาของข้อมูล 2 วัน และระยะเวลาในการสั่งซื้อ 5 วัน ซึ่งสามารถดูได้จากแผนภาพการไหลของวัสดุดิบและข้อมูล

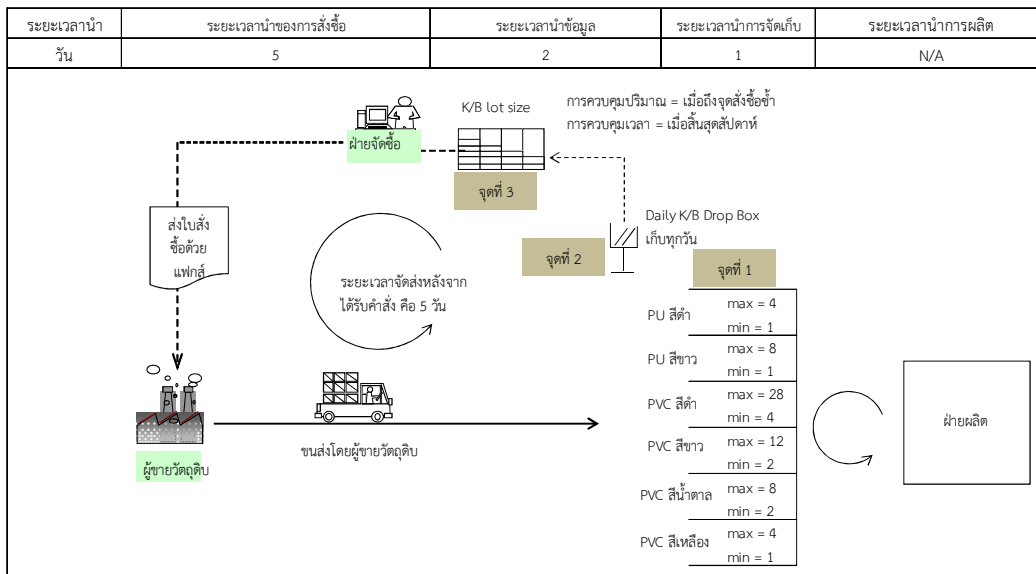
2. รูปแบบคัมบัง

คัมบังเบ็กแม่สี		
จาก	บริเวณจัดเก็บ	ไปยัง
ตรวจรับวัตถุดิบ	สโตร์วัตถุดิบ	จัดซื้อ
ชื่อวัตถุดิบ		
สีตัว PU		
รหัสวัตถุดิบ		
พื้นที่จัดเก็บ	พาเรต 1	
การดำเนินการ : หากพบคัมบังตกหล่น กรุณาส่งคืน แผนกคลังสินค้า		

รูปที่ 1 รูปแบบคัมบังแม่สี

จากภาพที่ 1 เป็นตัวอย่างคัมบังของแม่สี สีดำ ประเภท PU ที่ใช้หมุนเวียนในระบบของคลังสินค้า โดยมีกรบงบอกถึงกระบวนการก่อนหน้าที่มาจากการตรวจรับแม่สีจากผู้ส่งมอบ และกระบวนการถัดไปยังแผนกจัดซื้อ โดยคัมบัง 1 ใบใช้เป็นตัวแทนแม่สี 1 ถัง หรือ 20 กิโลกรัม

3. แผนภูมิการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล



รูปที่ 2 แผนภูมิการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลของแม่สีทั้ง 6 ชนิด

ดัดแปลงจาก : [10-11]

จากภาพที่ 2 อธิบายถึงระบบการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล ซึ่งจะแสดงด้วยสัญลักษณ์และระบบการควบคุมแม่สีแต่ละชนิด ซึ่งสามารถอธิบายหน้าที่ได้ดังนี้

จุดที่ 1 พื้นที่จัดเก็บแม่สี เป็นพื้นที่ในการจัดเก็บแม่สีแต่ละชนิดตามชนิด ปริมาณและตำแหน่งที่กำหนด

จุดที่ 2 Daily K/B drop box ทำหน้าที่พักคัมบังหลังจากที่ฝ่ายผลิตเบิกแม่สีไปแล้ว เพื่อที่จะส่งคัมบังไปสะสมใน K/B lot size ต่อไป

จุดที่ 3 K/B drop box ทำหน้าที่สะสมคัมบังเพื่อให้ถึงจุดสั่งซื้อซ้ำ

ขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลของของแม่สีมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มต้นจากการกำหนดชนิดและปริมาณ ของแม่สีที่ต้องจัดเก็บ และนำคัมบังตัวแทนของแม่สีแต่ละชนิดไปปิดไว้ที่แม่สีแต่ละถังโดยคัมบัง 1 ใบ จะแทนแม่สี 1 ถัง (20 กิโลกรัม)

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อฝ่ายผลิตมีการเบิกแม่สีไปใช้งาน จะพักคัมบังไว้ที่ Daily K/B drop box

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อครบ 1 วัน คัมบังจะถูกรวบรวมไปสะสมไว้ที่ ตู้สะสมคัมบัง หรือ K/B lot size [12] เพื่อรอการสั่งซื้อ ตาม Lot Size

ขั้นตอนที่ 4 การสั่งซื้อได้ออกแบบการควบคุมไว้ 2 ลักษณะคือควบคุมด้วยเวลา คือเมื่อครบกำหนด 5 วัน จึงจะทำการสั่งซื้อตามจำนวนคัมบังแต่ละชนิด และการควบคุมด้วยปริมาณ คือเมื่อคัมบังสะสมครบตามจำนวนจุดสั่งซื้อซ้ำ ฝ่ายจัดซื้อก็จะทำการสั่งซื้อตามจำนวนคัมบังอยู่ในตู้สะสมคัมบัง เช่นกัน ขึ้นอยู่กับว่าระยะเวลาหรือปริมาณคัมบังที่ถึงจุดสั่งซื้อซ้ำเข้าเงื่อนไขใดก่อนให้สั่งซื้อตามเงื่อนไขนั้น [13]

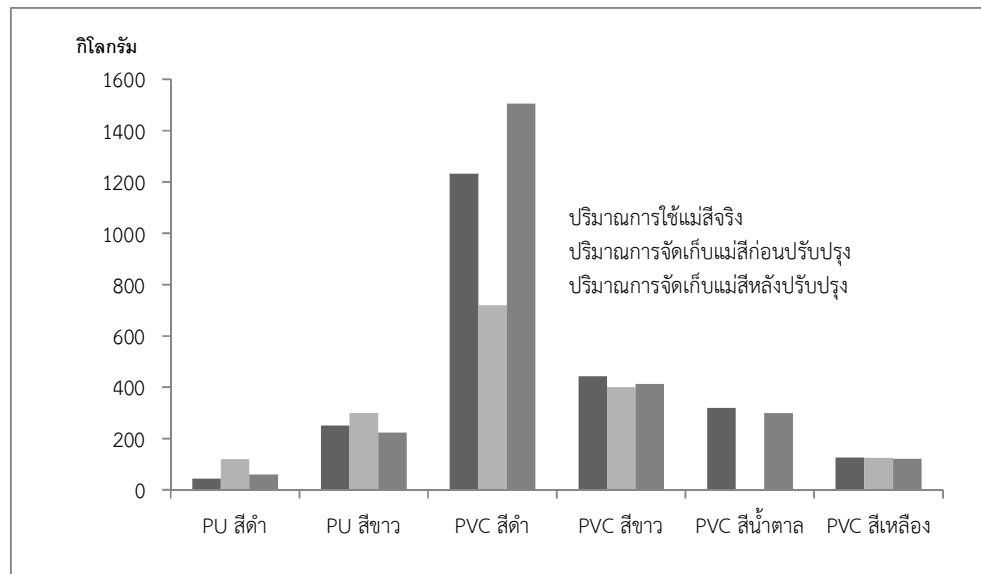
เมื่อฝ่ายจัดซื้อ สั่งซื้อแม่สีตามปริมาณคัมบังแล้ว ผู้จัดทำปัจจัยการผลิต จะทำการจัดส่งแม่สีให้กับบริษัทตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนด (5วัน) มีเวลาในการทำงาน 24 วันต่อเดือน และเมื่อแม่สีมาถึง จะนำคัมบังของแม่สีแต่ละชนิด ไว้ปิดไว้ที่แม่สีแต่ละถังตามเดิม ซึ่งหลังจากปรับปรุงมีปริมาณการจัดเก็บ ดังนี้

ตารางที่ 5 ปริมาณการใช้ และยอดการจัดเก็บของแม่สี 6 ชนิดหลังการปรับปรุง

ชนิดของแม่สี	ยอดการจัดเก็บแม่สี (1)	ยอดการใช้แม่สีเฉลี่ย (2)	ส่วนต่าง (1) - (2)	ร้อยละ ส่วนต่าง ปริมาณการใช้ และ ยอดการจัดเก็บ
PU สีดำ	60.76	44.06	16.7	37.9
PU สีขาว	223.33	251.63	-28.3	-11.25
PVC สีดำ	1505.75	1232.48	273.27	22.17
PVC สีขาว	413.66	442.21	-28.55	-6.46
PVC สีน้ำตาล	299.45	318.92	-19.47	-6.1
PVC สีเหลือง	122	125.89	-3.89	-3.09
			รวม	33.17
			เฉลี่ย	5.53

การอภิปรายผล

การประยุกต์ระบบคัมบังเพื่อใช้ควบคุมปริมาณแม่สี ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือการจัดหาแม่สีให้สอดคล้องต่อการใช้งาน และออกแบบระบบการจัดหาในลักษณะเดิมเต็มตามยอดการใช้จริง และใช้คัมบังแทนแม่สีแต่ละชนิด เพื่อใช้ควบคุมปริมาณ(Quantity) การสั่งซื้อ และใช้ตู้สะสมคัมบังเพื่อใช้ควบคุมระยะเวลา(Period) ในการสั่งซื้อ ทำให้ปริมาณการใช้มีความสอดคล้องกับปริมาณการสั่งซื้อจริง ทำให้เกิดความสมดุลของปริมาณการใช้ และปริมาณการจัดเก็บในการบริหารสินค้าคงคลังดีขึ้น



รูปที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณการใช้แม่สี

จากภาพที่ 3 ปริมาณการใช้แม่สีจริงหมายถึง ปริมาณการใช้แม่สีจริงเฉลี่ยต่อเดือน, ปริมาณการจัดเก็บแม่สีก่อนปรับปรุงหมายถึง ปริมาณการจัดเก็บแม่สี ที่ใช้วิธีการประมาณการสั่งซื้อของฝ่ายจัดซื้อ และปริมาณการจัดเก็บแม่สีหลังปรับปรุงหมายถึง ปริมาณการจัดเก็บแม่สี ที่ใช้วิธีการพยากรณ์เพื่อกำหนดปริมาณ และใช้ระบบคัมบังเพื่อควบคุมปริมาณการจัดซื้อ ซึ่งการควบคุมปริมาณการจัดเก็บแม่สีด้วยวิธีการพยากรณ์ร่วมกับระบบคัมบัง ส่งผลให้สามารถควบคุมปริมาณ แม่สีทั้ง 6 ชนิด ได้ใกล้เคียงกับปริมาณการใช้จริงมากกว่า วิธีการกำหนดปริมาณการจัดเก็บแม่สีก่อนปรับปรุง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง เท่ากับ 60.07 กิโลกรัม x 100 บาทต่อกิโลกรัม มีมูลค่าเท่ากับ 6,007 บาท และทำให้สูญเสียโอกาสจากสินค้าคงคลังไม่เพียงพอ เท่ากับ 26.90 กิโลกรัม x 100 บาทต่อกิโลกรัม มีมูลค่าเท่ากับ 2,690 บาท มีต้นทุนรวมหลังปรับปรุง เท่ากับ 8,697 บาท ลดลงจากเดิม เท่ากับ 25,644 บาท

เอกสารอ้างอิง

- [1] Andra, B., Gabriela, P., Gilles, G., Hamid, A. (2014). Assessing risk factors in collaborative supply chain with the analytic hierarchy process (AHP), *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 124, pp.114-123.
- [2] กิ่งกาญจน์ พลิกะ และนพพล สุวรรณทรัพย์. (2559, มกราคม-มิถุนายน). การบริหารสินค้าคงคลังโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี ABC Classification Analysis เทคนิค EOQ Model และวิธี Silver-Meal : กรณีศึกษา บริษัท XYZ, *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร*. 11(1): 102-114.
- [3] ภาคภูมิ รุ่งชวาลนนท์; และ ปวีณา เชาวลิตวงศ์. (2554, มกราคม-มิถุนายน). การใช้ตัวแบบสินค้าคงคลังสำหรับวางแผนการผลิต. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. 13(1): 35-46.
- [4] อนุชิต รัตนประสิทธิ์. (2554, มีนาคม). การพยากรณ์และวางแผนการผลิต : กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำปลา. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*. 5(1): 65-75.
- [5] Asli Aksoy, Nursel Ozturk and Eric Sucky. (2014). Demand forecasting for apparel manufacturers by using neuro-fuzzy techniques. *International Journal of Modeling in Management*. 9: 18 – 35.

- [6] วราภรณ์ กิรติวิบูลย์. (2558, มกราคม-มิถุนายน). การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ระหว่างวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังแบบคูณของวินเนอร์สำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกถูงมือยาง. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*. 20(1): 186-198.
- [7] วิสุทธิ์ สุพิทักษ์. (2554, มกราคม-มิถุนายน). การคำนวณปริมาณสินค้าเพื่อสำหรับอุปสงค์ที่มีการแจกแจง. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย*. 5(1): 24-30.
- [8] วิทยา สุหุตดำรง; และ บุญเสริม วันทนาศุยามาต. (2549). คัมบัง Kanban for the Shopfloor. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส (1989).
- [9] ณัฐชยา คงอุดมเกียรติ และคนอื่นๆ. (2555, กรกฎาคม-ธันวาคม). การลดปริมาณวัตถุดิบคงคลังโดยระบบการผลิตแบบดึงและการจำลองสถานการณ์. *วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร*. 9(2).
- [10] ธนิต ปัญญาไวย; และ นระเกณท์ พุ่มชูศรี. (2556, มกราคม-มิถุนายน). การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง. *วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 6(1): 35-49.
- [11] ปัญญา สรรพพันธุ์ และคนอื่นๆ. (2551, มกราคม-มิถุนายน). การประยุกต์ระบบการผลิตแบบโตโยต้า สำหรับสายการผลิตสายพานรถยนต์โรงงานตัวอย่าง. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย*. 2(1): 82-86.
- [12] Nurul Hayati Abdul Halima, Noriah Yusufb, Roseleena Jaafarc, Ahmed Jaffard, NurA'in Kasehe , NurNidaAzira. (2015). *Effective Material Handling System for JIT Automotive Production Line*. MIMEC 2015. Proceeding of International Materials, Industrial, and Manufacturing Engineering Conference; 2015 February 4-6; Bali, Indonesia, pp. 251-257.
- [13] Farzaneh Fazel, Klaus P. Fischer b, Erika W. Gilbert. (1998). JIT purchasing vs. EOQ with a price discount: An analytical comparison of inventory costs. *International Journal of Production Economics*. 54: 101-109.