การวิเคราะห์ความต้องการพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปภายใต้เงื่อนไขความไม่แน่นอนของค่าพยากรณ์

ธันย์ชนก ศรัณยพฤทธิ์[1], บรรหาญ ลิลา [2]

[1] คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131
โทร 0-3810-2222 โทรสาร 0-3839-3231 E-mail nokts@hotmail.com

[2] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131
โทร 0-3875-4900 โทรสาร 0-3875-4900 E-mail blila@buu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้นำเสนอแนวทางการวิเคราะห์เพื่อกำหนดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง โดยพิจารณาความผันแปรระหว่างพยากรณ์ยอดขายและยอดขายจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมความต้องการพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปรายเดือน และกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปที่เหมาะสมเพื่อใช้พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถลดต้นทุนการเช่าพื้นที่เก็บสินค้าภายนอกบริษัท โดยนโยบายการจัดเก็บของบริษัทกรณีศึกษาใช้นโยบายการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่จัดเก็บ ในการกำหนดพื้นที่จัดเก็บจึงต้องอาศัยข้อมูลยอดขายจริง ค่าพยากรณ์ยอดขาย และข้อมูลเกี่ยวกับการจัดเก็บมาพิจารณาเพื่อกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าได้สอดคล้องกับความต้องการจัดเก็บที่แท้จริง ผลจากการศึกษาพบว่าการใช้แนวทางในการกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่กำหนดขึ้นช่วยให้อัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.2 เป็น ร้อยละ 92.5 ลดปัญหาการจัดเก็บสินค้านอกพื้นที่จัดเก็บ และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่คลังสินค้าภายนอกลงได้ 109 บาทต่อวัน ทำให้ต้นทุนการบริหารจัดการคลังสินค้าลดลง การดำเนินงานเป็นไปอย่างสะดวกราบรื่นมากขึ้น

คำสำคัญ: การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป การกำหนดพื้นที่จัดเก็บ

1. ที่มาและความสำคัญ

หากกล่าวถึงการลดต้นทุน (Cost Reduction) โดยส่วนใหญ่แล้วจะมุ่งประเด็นไปที่ต้นทุนซื้อของวัสดุหรือชิ้นส่วนประกอบเป็นหลัก แต่ในความเป็นจริงนอกจากการลดต้นทุนการสั่งซื้อวัสดุหรือชิ้นส่วนประกอบเพื่อทำให้กำไรจากการขายสินค้าเพิ่มขึ้นแล้วยังมีกิจกรรมอื่น ๆ จากการดำเนินงานภายในองค์กรที่มีส่วนช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพไปพร้อม ๆ กัน อันนำมาซึ่งความได้เปรียบในการแข่งขัน (Competitive Advantage) กิจกรรมดังกล่าวนี้คือกิจกรรมด้านการจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)

การจัดการคลังสินค้าเป็นกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งของการจัดการโลจิสติกส์ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อองค์กร บทบาทหนึ่งของคลังสินค้านั้นเกี่ยวข้องกับการจัดการพื้นที่จัดเก็บในส่วนของวัสดุและชิ้นส่วนประกอบ สินค้าสำเร็จรูป กล่องเปล่า เครื่องมืออุปกรณ์ยกขน ภาชนะรองสินค้า (Pallet) เป็นต้น ซึ่งหากองค์กรใช้ประโยชน์พื้นที่ที่มีไม่เหมาะสม (Space Utilization) จะทำให้พื้นที่จัดเก็บต่าง ๆ ภายในคลังสินค้าไม่เพียงพอ อันเป็นสาเหตุทำให้ต้องเช่าพื้นที่ หรือคลังสินค้าภายนอก ซึ่งค่าใช้จ่าย

ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมีส่วนทำให้ต้นทุนการดำเนินงานคลังสินค้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ราคาสินค้าคงที่ ส่งผลให้กำไรขององค์กรลดลงได้

จากข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2553 ของบริษัทแห่งหนึ่งที่นำข้อมูลมาศึกษาด้านอัตราการใช้พื้นที่เก็บสินค้าของผลิตภัณฑ์ A พบว่ามีประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ต่ำเนื่องจากมีสินค้าหลายรายการที่ใช้ประโยชน์พื้นที่ที่จัดสรรไว้ได้ไม่เต็มที่ และมีสินค้าบางรายการมีการจัดสรรพื้นที่เก็บสินค้าได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการจัดเก็บทำให้ต้องมีการลำเลียงสินค้าส่วนที่เกินไปจัดเก็บที่พื้นที่จัดเก็บส่วนเกิน (Overflow Area) จากการเก็บข้อมูลมีสินค้าที่ไม่สามารถจัดเก็บบน Chuter ได้คิดเป็นจำนวนชิ้นเท่ากับ 1,773 ชิ้น เมื่อนำไปจัดวางบน Pallet เพื่อนำไปเก็บยังพื้นที่จัดเก็บส่วนเกิน (Overflow Area) ซึ่งต้องใช้ Pallet ในการจัดเก็บถึง 8 Pallets ส่วนสินค้าที่มีพื้นที่มากเกินความต้องการจัดเก็บ หากรวมพื้นที่ที่ว่างเหล่านี้ไว้สำหรับจัดเก็บสินค้าอื่นจะสามารถเก็บสินค้าได้ถึง 23 Pallets หรือคิดเป็นจำนวนชิ้นสินค้าได้ถึง 4,782 ชิ้น

ด้วยพื้นที่จัดเก็บของบริษัทมีอยู่อย่างจำกัด รวมไปถึงการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในคลังสินค้าของบริษัทได้ไม่เต็มประสิทธิภาพทำให้บริษัทมีพื้นที่ที่ไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบและสินค้าสำเร็จรูปทั้งหมดไว้ภายในคลังสินค้าของบริษัทเพียงแห่งเดียวได้ ดังนั้นบริษัทจึงต้องเช่าพื้นที่คลังสินค้าภายนอกเพื่อทำการจัดเก็บวัสดุและชิ้นส่วนประกอบที่นำเข้ามา (Import Part) เพื่อรอการผลิตต่อไป

จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี ตั้งแต่เดือนมีนาคม ปี 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2553 พบว่ามีการเช่าพื้นที่จัดเก็บสินค้าภายนอกบริษัท มีค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่คลังสินค้า รวมทั้งปีเท่ากับ 705,027 บาท ค่าเช่าเฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 58,752 บาท ทั้งนี้หากสามารถใช้พื้นที่ภายในบริษัทได้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บภายนอกลดลง เป็นผลโดยตรงต่อการลดค่าใช้จ่ายด้านการจัดการคลังสินค้า งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) ศึกษาพฤติกรรมความต้องการพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปรายเดือน

2) เพื่อกำหนดพื้นที่การจัดเก็บให้เหมาะสมกับความต้องการจัดเก็บของสินค้าสำเร็จรูป

โดยจะทำการศึกษาจากสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว เรียกว่าประเภท A ซึ่งมีจำนวนสินค้าทั้งหมด 12 รายการ การศึกษาในครั้งนี้ไม่นำค่าใช้จ่ายในการจัดทำชั้นวางสินค้า เวลาที่ใช้ในการทำงาน และจำนวนแรงงานในการทำงานมาคำนวน อุปกรณ์ที่ใช้ในการรองรับการจัดเก็บเป็นชั้นวางสินค้าตั้งในแนวดิ่ง และข้อมูลที่นำมาศึกษาทำการจัดเก็บเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 เดือนธันวาคม พ.ศ.2552 ถึงวันที่ 28 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2553

2. หลักการและทฤษฎีพื้นฐาน

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการใช้พื้นที่สำหรับจัดเก็บในคลังสินค้าเพื่อลดต้นทุนที่เกิดจากค่าเช่าคลังสินค้าภายนอกเมื่อพื้นที่จัดเก็บภายในไม่เพียงพอ และเพิ่มระดับการใช้พื้นที่ (Utilization) ของคลังสินค้าภายใน ในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายใต้สภาวะที่ค่าพยากรณ์ความต้องการของสินค้าไม่แน่นอน ซึ่งค่าพยากรณ์นี้จะส่งผลต่อแผนการผลิตและเมื่อมีความไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้องย่อมส่งผลต่อระดับสินค้าคงคลังอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในหัวข้อนี้จึงกล่าวถึงหลักการของการจัดเก็บในคลังสินค้าและการพยากรณ์อย่างสังเขป ดังต่อไปนี้

2.1 การจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า การจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าอาจทำได้หลายลักษณะ ดังนี้

2.1.1 ระบบการจัดเก็บโดยไร้รูปแบบ (Normal System) เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บเข้าไว้ในระบบ และสินค้าทุกชนิดสามารถจัดเก็บไว้ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า

2.1.2 ระบบการจัดเก็บโดยกำหนดตำแหน่งตายตัว (Dedicated Storage Location Policy) สินค้าทุกชนิดหรือทุก SKU นั้นจะมีตำแหน่งจัดเก็บที่กำหนดไว้ตายตัว มีข้อจำกัดหากเกิดกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาทีละมาก ๆ จนเกินจำนวน Location ที่กำหนดไว้ของสินค้าชนิดนั้นหรือในกรณีที่สินค้าชนิดนั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้น จะทำให้เกิดพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับสินค้าชนิดนั้นว่าง ซึ่งไม่เป็นการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการจัดเก็บที่ดี

2.1.3 ระบบการจัดเก็บโดยจัดเรียงตามรหัสสินค้า (Part Number System) แนวคิดใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งตายตัว (Fixed Location) โดยข้อแตกต่างอยู่ที่การเก็บแบบใช้รหัสสินค้า

2.1.4 ระบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้า (Commodity System) เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้าหรือประเภทสินค้า (Product Type) โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตาม Supermarket ทั่วไป

2.1.5 ระบบการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว (Random Location System) เป็นการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว ทำให้สินค้าแต่ละชนิดสามารถถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า แต่รูปแบบการจัดเก็บแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศเพื่อติดตามตำแหน่งอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.6 ระบบการจัดเก็บแบบผสม (Combination System) เป็นรูปแบบการจัดเก็บที่ผสมผสานหลักการของรูปแบบการจัดเก็บในข้างต้น โดยตำแหน่งในการจัดเก็บนั้นจะมีการพิจารณาจากเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสินค้าชนิดนั้น ๆ เช่น อาหารและสารเคมี ต้องจัดเก็บแยกกัน

2.2 เทคนิคการพยากรณ์ด้วยข้อมูลในอดีต

การพยากรณ์มีแนวทางพื้นฐานอยู่ 2 วิธี คือ 1) การประเมินความต้องการของตลาดในอนาคต การประเมินอุปสงค์นั้นจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับลูกค้า ผลิตภัณฑ์ และสภาพแวดล้อมเบื้องหลัง ความรู้นี้มาจากการพูดคุยกับการประเมินผู้ใช้งานระดับต่อ ๆ ไปในโซ่อุปทาน และด้วยเทคนิคต่าง ๆ จุดแข็งของเทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับการหาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระดับธุรกิจ และความเข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์ และ 2) การใช้ข้อมูลอุปสงค์ในอดีต วิธีนี้เป็นพื้นฐานที่สะดวกในการคาดการณ์อุปสงค์ โดยการพยากรณ์ด้วยข้อมูลในอดีตจะใช้งานได้ดีสำหรับสินค้าส่วนใหญ่ จึงเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการควบคุมสินค้าคงคลัง

การพยากรณ์สามารถทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปสามาถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือการพยากรณ์เชิงคุณภาพ ได้แก่เทคนิครากหญ้า (Grass Roots), การวิจัยตลาด (Market Research), การอภิปรายร่วมกลุ่ม (Panel Consensus), การวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต (Historical Analogy) และ วิธีเดลฟาย (Delphi Method) เป็นต้น และการพยากรณ์เชิงปริมาณ ได้แก่การพยากรณ์ที่วิเคราะห์ด้วยอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) และ การพยากรณ์ที่อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Causal Forecasting) เป็นต้น [2]

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องบางส่วนพบว่ามีผู้วิจัยหลายท่านที่นำเสนอหลักการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของคลังสินค้า เช่น รัชนี ศุภลักษณ์บันลือ (2551), กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์ (2550) และ ประเสริฐ ลาดสุวรรณ (2549) เป็นต้น โดย รัชนี ศุภลักษณ์บันลือ (2551) และ ประเสริฐ ลาดสุวรรณ (2549) ได้นำเสนอแนวคิดในการนำระบบโลจิสติกส์มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดเก็บสินค้าคงคลัง การลดระยะทางการขนส่ง ลดขั้นตอนการทำงาน โดยแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยวิธี ABC Classification พิจารณาจากอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง และกำหนดนโยบายการจัดเก็บให้เหมาะสมกับกลุ่มของสินค้า ในขณะที่ กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์ (2550) ศึกษาการจัดการคลังสินค้าในอุตสาหกรรมเหล็กม้วน โดยแบ่งกลุ่มสินค้าตามชนิดคำสั่งซื้อประกอบด้วย จากลูกค้าภายในประเทศ, ต่างประเทศและไม่มีคำสั่งซื้อ โดย

กำหนดพื้นที่อัตราการหมุนเวียนเพื่อเตรียมการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าและทำการเปรียบเทียบกับการจัดเก็บแบบสุ่ม อีกทั้งศึกษาการพยากรณ์ความต้องการซึ่งมีอิทธิพลต่อการจัดวางสินค้าและระยะทางที่เครนเดินทางในการหยิบสินค้าด้วย

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาปัญหาการทำงานในปัจจุบัน

บริษัทกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ลักษณะการตั้งโรงงานผลิตเป็นโรงงานปิด การขยายพื้นที่ในแต่ละส่วนทำได้ค่อนข้างยาก โดยเฉพาะพื้นที่ในส่วนของคลังสินค้าซึ่งมีพื้นที่จำกัด ในปัจจุบันพื้นที่ในส่วนคลังสินค้าเกิดความแออัด มีพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป วัสดุ และชิ้นส่วนประกอบสำหรับการผลิตไม่เพียงพอ เนื่องจากมีชนิดและปริมาณสินค้าเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งการกำหนดพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าแต่ละชนิดกับความต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บของสินค้าไม่สัมพันธ์กัน ทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ที่จัดสรรสำหรับแต่ละสินค้าเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม สินค้าที่มี Chuter ไม่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บต้องนำสินค้าที่ถูกบรรจุไว้ในกล่องพลาสติกมาวางเรียงบน Pallet และนำไปจัดเก็บนอกพื้นที่ที่กำหนดไว้ให้หรือเรียกอีกอย่างว่าพื้นที่วางสินค้าส่วนเกิน (Overflow Area) บริษัทจึงต้องเช่าพื้นที่คลังสินค้าภายนอกบริษัทเพื่อจัดเก็บวัสดุและชิ้นส่วนประกอบซึ่งเกิดเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารคลังสินค้า ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการจัดการคลังสินค้า ดังนั้นการกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าแต่ละชนิดให้เหมาะสม จะทำให้ใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้าภายในบริษัทให้เกิดประโยชน์สูงสุดและช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายการจัดการคลังสินค้า

3.2 ขั้นตอนดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีดังแสดงในรูปที่ 1 โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ ติดตามผล และสรุปผล

รายละเอียดการวิเคราะห์ทำได้โดยใช้สมการที่ (1) ถึงสมการที่ (11) เมื่อกำหนดให้ index i แทนรายการสินค้า i ในช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์ เริ่มจากความแตกต่างระหว่างยอดขายจริงและพยากรณ์ยอดขายของสินค้า i ประเมินโดยใช้สมการที่ (1)

$$D_i = AS_i - SF_i \qquad (1)$$

เมื่อ; D_i = ความแตกต่างระหว่างยอดขายจริงและพยากรณ์ยอดขายของสินค้า i

AS_i = ยอดขายจริงของสินค้า i

SF_i = พยากรณ์ยอดขายของสินค้า i

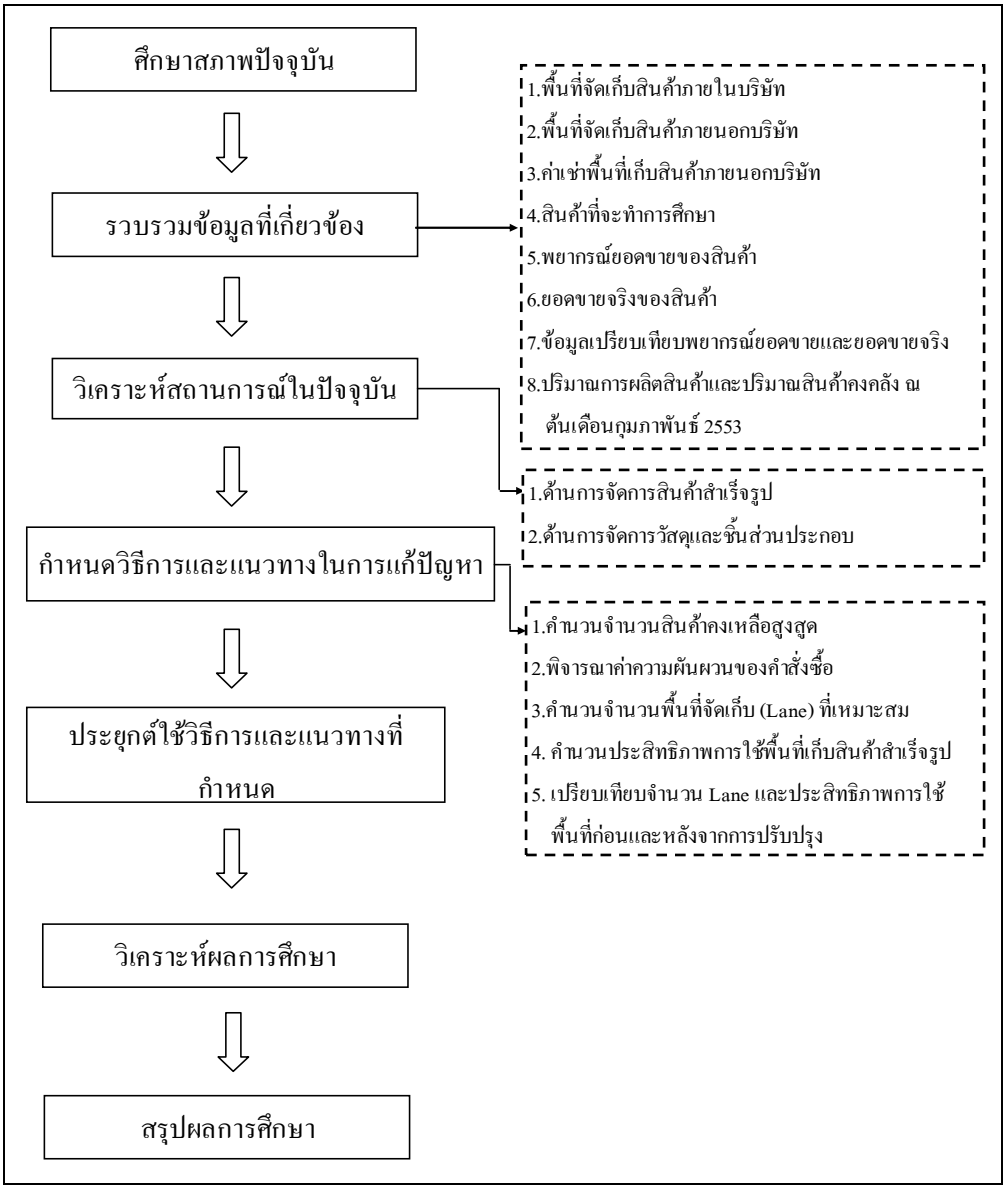
ค่าร้อยละของความแตกต่างระหว่างยอดขายจริง และพยากรณ์ยอดขาย ประเมินได้จากสมการที่ (2)

$$\%D_i = \frac{D_i}{SF_i} \times 100 \qquad (2)$$

เมื่อ; $\%D_i$ = ร้อยละของความแตกต่างระหว่างยอดขายจริงและพยากรณ์ยอดขายของสินค้า i

D_i = ความแตกต่างระหว่างยอดขายจริงและพยากรณ์ยอดขายของสินค้า i

SF_i = พยากรณ์ยอดขายของสินค้า i



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการ

ปริมาณสินค้าคงเหลือเพื่อใช้ในการพิจารณาการกำหนดพื้นที่จัดเก็บของแต่ละเดือน คำนวณจากสมการที่ (3)

$$I_{i,t} = I_{i,t-1} + P_{i,t} - D_{i,t} \quad (3)$$

เมื่อ; $I_{i,t}$ = สินค้าคงเหลือ i ณ วันที่ t

I_{t-1} = สินค้าคงเหลือ i ณ วันที่ t-1

$P_{i,t}$ = ปริมาณการผลิตสินค้า i ณ วันที่ t

$D_{i,t}$ = ปริมาณสินค้า i ที่ทำการจัดส่งให้กับลูกค้า ณ วันที่ t

t = จำนวนวันทำงานใน 1 เดือนกุมภาพันธ์

การกำหนดพื้นที่จะกำหนดจากวันที่มีจำนวนสินค้าคงเหลือที่สูงที่สุดใน 1 เดือนมาพิจารณาการกำหนดพื้นที่จัดเก็บต่อไป ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ (4)

$$Max\ I_i = \overset{n}{\underset{t=1}{Max}}\ \{I_{i,t}\} \quad (4)$$

เมื่อ; $Max\ I_i$ = สินค้าคงเหลือ i สูงสุด

n = จำนวนวันทำงานใน 1 เดือนกุมภาพันธ์

ในกรณีที่มีพื้นที่จัดเก็บจำกัดอาจมีสินค้าที่ต้องนำไปจัดเก็บที่คลังสินค้าเช่าภายนอก ประมาณได้สมการที่ (5)

$$X_i = MaxI_i - LC_i \quad (5)$$

เมื่อ; X_i = จำนวนสินค้าส่วนเกินที่ไม่สามารถจัดเก็บบน Chuter ที่กำหนดได้

LC_i = ปริมาณสูงสุดของพื้นที่ที่กำหนดสามารถจัดเก็บสินค้า i ได้

ค่า X_i ที่เป็นบวกบ่งชี้ว่ามีสินค้าที่ไม่สามารถจัดเก็บในพื้นที่ที่กำหนดภายในได้ จำนวนสินค้าที่เกินจากพื้นที่จะจัดเก็บใน Pallet และจัดเก็บในพื้นที่สำหรับสินค้า Over Flow ซึ่งปกติเป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บชิ้นส่วน ดังนั้นหากมีจำนวน Pallet ของสินค้าไปจัดเก็บจำนวนมาก จำส่งผลให้พื้นที่สำหรับชิ้นส่วนไม่เพียงพอ จึงต้องเช่าพื้นที่จัดเก็บภายนอก จำนวน Pallet ที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาคำนวณได้จากขนาดการบรรจุ ดังแสดงในสมการที่ (6)

$$Pi = \frac{Xi}{Ui} \quad (6)$$

เมื่อ; P_i = จำนวน Pallet สำหรับจัดเก็บสินค้า i

U_i = จำนวนสินค้า i ที่สามารถจัดเก็บได้ต่อ 1 Pallet

เนื่องจากความผันแปรระหว่างค่าพยากรณ์และความต้องการจริง ส่งผลต่อการวางแผนจัดเตรียมพื้นที่ภายในสำหรับจัดเก็บสินค้าแต่ละหน่วยเวลา โดยงานวิจัยนี้เสนอแนวทางการเตรียมพื้นที่สำหรับระดับความต้องการพื้นที่สูงสุดจากข้อมูลความต้องการย้อนหลัง 1 เดือน บวกเพิ่มจากค่าเผื่อซึ่งประมาณจากเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้จากสมการที่ (2) ดังสมการที่ (8) และ ปริมาณสินค้าทั้งหมดที่คาดว่าจะต้องจัดเก็บดังสมการที่ (9)

$$AW_i = Max\ I_i * Max\ |\ \%D_i\ | \quad (8$$

โดย พิจารณาเฉพาะค่า $\%D_i$ ที่ติดลบเท่านั้น

$$Y_i = Max\ I_i + AW_i \quad (9)$$

เมื่อ; Y_i = จำนวนสินค้า i สูงสุดที่คาดว่าจะจัดเก็บ

$Max\ I_i$ = สินค้าคงเหลือ i สูงสุด

AW_i = ค่าเผื่อของ item i ที่ต้องการจัดเก็บ

จากนั้นจึงคำนวณจำนวน Lane ที่ต้องการ (Lane Requirement) เพื่อการจัดเก็บสำหรับแต่ละรายการ ดังสมการที่ (10)

$$Zi = \frac{Yi}{Si} \quad (10)$$

เมื่อ; Z_i = จำนวน Lane ที่ต้องจัดเตรียมสำหรับจัดเก็บสินค้า i

Y_i = จำนวนสินค้า i สูงสุดที่คาดว่าจะจัดเก็บ

S_i = ความจุสูงสุดต่อ Lane เมื่อจัดเก็บสินค้า i

หลังจากนั้นจะเป็นการเตรียมพื้นที่สำหรับแต่ละรายการตามผลการประเมินจากสมการที่ (10) โดยจำนวน Lane ที่ต้องการทั้งหมดต้องไม่เกินจำนวน Lane ที่มี และทำการจัดเก็บสินค้าจริงในช่วงเวลา (เดือน) ต่อมา พร้อมทั้งกำหนดให้มีการประเมินความต้องการและวางแผนการจัดเก็บใหม่ทุกช่วงเวลาในลักษณะเดียวกันกับที่ได้อธิบายมานี้ โดยเมื่อสินสุดแต่ละเดือนจะมีการประเมินอัตราการใช้พื้นที่ ซึ่งเป็นดัชนีของความเพียงพอของจำนวน Lane ที่ต้องการกับพื้นที่จริงที่จัดเตรียมให้จากสมการที่ (11)

$$SL_i = \frac{u_i}{y_i} x100 \quad (11)$$

เมื่อ; SL_i = ร้อยละของการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า i จริง

U_i = สินค้า i ที่จัดเก็บ

Y_i = ปริมาณสูงสุดสินค้า i ที่ได้จัดเตรียมพื้นที่ไว้รองรับ

4. ผลการดำเนินการ

ในการดำเนินการเพื่อกำหนดพื้นที่การจัดเก็บจะได้ผลลัพธ์แตกต่างกันไปตามการเปลี่ยนแปลงของค่าพยากรณ์ความต้องการในแต่ละเดือน ค่าพยากรณ์ถูกนำไปใช้ในการวางแผนการผลิต และทำการผลิตจริง เมื่อความต้องการที่เกิดขึ้นจริงผันแปรไปจากค่าพยากรณ์จะส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังมีความผันแปรตามไปด้วย ซึ่งจะส่งกระทบต่ออัตราการใช้งานของพื้นที่จัดเก็บที่เตรียมไว้ เพื่อแสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ของงานวิจัยนี้ จะใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องของสินค้าประเภท A จำนวน 12 รายการ สำหรับเดือนกุมภาพันธ์ 2553 มีรายละเอียดการวิเคราะห์โดยใช้สมการที่ (1) ถึงสมการที่ (11) ดังนี้

สินค้าคงเหลือสูงสุด ($MaxI_i$), ร้อยละของความแตกต่างระหว่างยอดขายจริงและพยากรณ์ยอดขายของสินค้า i *(% D_i)*, จำนวนสินค้า i สูงสุดที่คาดว่าจะจัดเก็บ *(Y_i)*, และค่าเผื่อของ item i ที่ต้องการจัดเก็บ *(AW_i)* จาก

สมการที่ (1), (2), (9) และ (8) ตามลำดับของข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2553 เพื่อวางแผนการจัดเตรียมในเดือนต่อมา (ในงานวิจัยนี้จะเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับผลการดำเนินการจริงที่ได้ทำไปแล้วของเดือนกุมภาพันธ์ 2553) มีผลลัพธ์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจัดเก็บเดือนกุมภาพันธ์

Item no.	F/G Part no.	$MaxI_i$	$\%D_i$	Y_i	AW_i
1	TS-A	950	-	950	0
2	TS-B	240	5.26%	253	13.00
3	TS-C	4685	1.44%	4753	68.00
4	TS-D	444	-	444	0
5	TS-E	516	0.68%	520	4.00
6	TS-F	876	-	876	0
7	TS-G	256	-	256	0
8	TS-H	200	-	200	0
9	TS-I	200	-	200	0
10	TS-J	330	1.52%	336	6.00
11	TS-K	936	3.96%	974	38.00
12	TS-L	104	2.71%	107	3.00

มีจากนั้นคำนวณจำนวน Lane (Z_i) ที่ต้องการสำหรับจัดเก็บสินค้าแต่ละรายการจากสมการที่ (10) มีผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 2

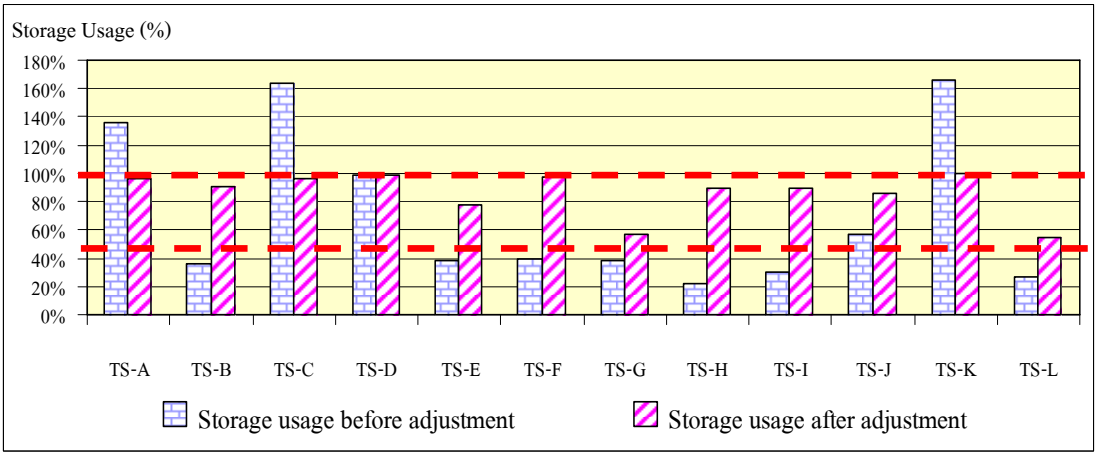
ตารางที่ 2 จำนวน Lane ที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้า

Item no.	F/G Part no.	Y_i	S_i	Z_i	Adjust Z_i
1	TS-A	950	140	6.8	7
2	TS-B	253	140	1.8	2
3	TS-C	4752	224	21.2	22
4	TS-D	444	224	2.0	2
5	TS-E	520	224	2.3	3
6	TS-F	876	224	3.9	4
7	TS-G	256	224	1.1	2
8	TS-H	200	224	0.9	1
9	TS-I	200	224	0.9	1
10	TS-J	335	196	1.7	2
11	TS-K	973	196	5.0	5
12	TS-L	107	196	0.5	1
Total				48.2	52

พบว่าจำนวน Lane ที่ต้องการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด 52 Lanes จากนั้นเปรียบเทียบระดับอัตราการใช้พื้นที่ระหว่างการดำเนินการจริงที่ได้ทำไปแล้วและจากผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ โดยใช้สมการที่ (11) มีผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 2

ตารางที่ 3 อัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บก่อนและหลังทำการปรับปรุง

Item no.	F/G Part no.	Y_i	Max. of Lane's Capacity (pcs)		Storage usage(%)	
			Before (S_i)	After ($S_{i(new)}$)	Before (SU_i)	After ($SU_{i(new)}$)
1	TS-A	950	700	980	135.7%	96.9%
2	TS-B	253	700	280	36.1%	90.2%
3	TS-C	4752	2912	4928	163.2%	96.4%
4	TS-D	444	448	448	99.1%	99.1%
5	TS-E	520	1344	672	38.7%	77.3%
6	TS-F	876	2240	896	39.1%	97.8%
7	TS-G	256	672	448	38.1%	57.1%
8	TS-H	200	896	224	22.3%	89.3%
9	TS-I	200	672	224	29.8%	89.3%
10	TS-J	335	588	392	57.0%	85.5%
11	TS-K	973	588	980	165.5%	99.3%
12	TS-L	107	392	196	27.2%	54.5%
Total		9865	12152	10668	81.2%	92.5%



รูปที่ 2 เปรียบเทียบอัตราการใช้พื้นที่จัดเก็บก่อนและหลังการปรับปรุงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บ

ผลการเปรียบเทียบบ่งชี้อย่างชัดเจนว่าการดำเนินการที่ได้ทำไปแล้วนั้น (ก่อนการปรับปรุง) จะมีความผันแปรของอัตราการใช้พื้นที่สูงมาก บางรายการต้องมีอัตราการใช้พื้นที่สูงกว่า 100% (รายการ TS-A, TS-C และ TS-K) ซึ่งในทางปฏิบัติทั้ง 3 รายการนั้นมีพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอจึงต้องไปใช้พื้นที่ Over Flow ส่งผลให้มีต้นทุนที่เกิดจาก Bumping Cost ของการที่ต้องเช่าพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนภายนอก ในขณะที่รายการที่เหลือมีอัตราการใช้พื้นที่จริงต่ำกว่าที่คาดการไว้ แต่ไม่สามารถจัดเก็บสินค้าชนิดอื่นได้ เนื่องจากเป็นการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ (Dedicated Storage Location Policy)

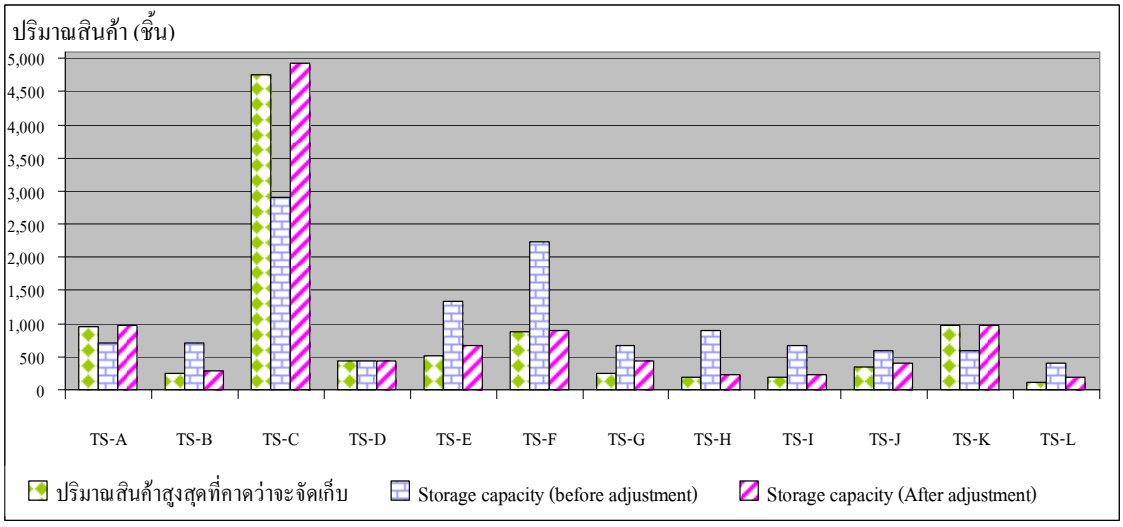
5. สรุปผลการวิจัย

จากการกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปตามแนวทางที่ได้กำหนดขึ้นสามารถกำหนดพื้นที่จัดเก็บสำหรับสินค้าประเภท A ได้ลดลง ซึ่งจากเดิมมีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าประเภท A รวมทั้งหมด 59 Lanes คิดเป็นพื้นที่รวมเท่ากับ 101.48 ตารางเมตร (Lane กว้าง 0.43 เมตร ยาว 4 เมตร) จากการ

คำนวนจำนวน Lane ที่เหมาะสมสำหรับเก็บสินค้าสำเร็จรูปแต่ละชนิด สำหรับสินค้าประเภท A ต้องมีการกำหนด Lane สำหรับจัดเก็บสินค้ารวมทั้งหมด 52 Lanes คิดเป็นพื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป 89.44 ตารางเมตร สามารถลดพื้นที่จัดเก็บถึง 7 Lanes คิดเป็นพื้นที่ 12.04 ตารางเมตร ซึ่งพื้นที่ในส่วนนี้หากจัดไว้สำหรับจัดเก็บสินค้า Overflow จะสามารถจัดเก็บสินค้าได้ถึง 12 Pallets (1 Pallet ใช้พื้นที่ 0.99 ตารางเมตร (กว้าง 0.9 เมตร ยาว 1.1 เมตร)) ซึ่งหากเก็บสินค้าที่มี Lot Size 4 ชิ้น ต่อกล่อง 1 Pallets จะสามารถวางสินค้าได้ถึง 49 กล่อง หรือ 196 ชิ้น ซึ่งหากทางบริษัทต้องเช่าพื้นที่จัดเก็บสินค้าจำนวนนี้เพิ่มจะต้องเสียค่าเช่าต่อวัน วันละ 109 บาท (สินค้า A 1 แถวจะสามารถจัดเก็บสินค้าได้ 12 Pallets และไม่สามารถวางซ้อนทับกันโดย Pallets ได้)

ด้านอัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บสินค้าที่กำหนดพบว่ามีการอัตราการใช้พื้นที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.2 เป็นร้อยละ 92.5 ซึ่งการกำหนดพื้นที่จัดเก็บในปัจจุบันมีอัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บต่ำ สังเกตุได้จากข้อมูลในตารางที่ 4-8 (ช่อง Storage Usage% Before) พบว่าสินค้า 7 รายการหรือคิดเป็นร้อยละ 58 ของสินค้าประเภท A ได้แก่สินค้ารายการที่ 2, 5, 6, 7, 8, 9 และ 12 มีอัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บน้อยกว่าร้อยละ 50 มีสินค้า 3 รายการคิดเป็นร้อยละ 25 ของสินค้าประเภท A ได้แก่สินค้ารายการที่ 1, 3, และ 11 มีอัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บเกินร้อยละ 100 หมายความว่ามีสินค้าบางส่วนที่ไม่สามารถจัดเก็บไว้ ณ พื้นที่ที่กำหนดให้ ซึ่งการจัดเก็บสินค้าส่วนนี้ต้องนำไปจัดเก็บบน Pallet และนำไปเก็บชั่วคราวในพื้นที่ Overflow และมีเพียงสินค้ารายการเดียว คือสินค้ารายการที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 8.33 ของสินค้าประเภท A ที่มีอัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บมากที่สุดคือร้อยละ 99.1

เมื่อใช้แนวทางในการกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่กำหนดพบว่าอัตราการใช้พื้นที่จัดเก็บที่กำหนดใหม่สูงขึ้นสังเกตได้จากข้อมูลในตารางที่ 5 (ช่อง Storage Usage% After) มีสินค้า 6 รายการ หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ของสินค้าประเภท A ทั้งหมด ได้แก่รายการที่ 1, 2, 3 ,4, 6 และ 11 มีอัตราการใช้พื้นที่จัดเก็บมากกว่าร้อยละ 90, สินค้า 4 รายการคิดเป็นร้อยละ 33 ได้แก่สินค้ารายการที่ 5, 8, 9 และ 10 มีอัตราการใช้พื้นที่จัดเก็บมากกว่าร้อยละ 75 และสินค้า 2 รายการคิดเป็นร้อยละ 17 มีอัตราการใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บมากกว่าร้อยละ 50 จากรูปที่ 3 เห็นได้ชัดเจนว่าหลังการใช้แนวทางการกำหนดพื้นที่จัดเก็บใหม่แล้วจะมีอัตราการใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปสูงขึ้นคือสินค้าทั้งหมดมีอัตราการใช้พื้นที่จัดเก็บมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่จัดเก็บที่กำหนดทั้งหมด



รูปที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ และพื้นที่จัดเก็บก่อนและหลังการปรับปรุงพื้นที่ จัดเก็บ (หน่วย: ชิ้น)

จากรูปที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะจัดเก็บ พื้นที่จัดเก็บก่อนการปรับปรุง และพื้นที่จัดเก็บจากการกำหนดพื้นที่จัดเก็บตามแนวทางที่กำหนดขึ้น พบว่าพื้นที่จัดเก็บในปัจจุบันมีพื้นที่สามารถจัดเก็บสินค้าได้มากเกินความต้องการจัดเก็บ หากดูจากกราฟจะเห็นว่ากราฟนี้มีความสูงมากกว่าปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะจัดเก็บ แต่เมื่อพิจารณาปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะจัดเก็บและพื้นที่ที่กำหนดสำหรับจัดเก็บตามแนวทางที่กำหนดขึ้น พบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันคือมีระดับความสูงของกราฟใกล้เคียงกันซึ่งพื้นที่จัดเก็บที่กำหนดขึ้นใหม่จะระดับความสูงของกราฟมากกว่าปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะจัดเก็บเล็กน้อยหมายความว่ามีพื้นที่จัดเก็บมากว่าความต้องการจัดเก็บที่แท้จริงเล็กน้อยเพื่อรองรับความผันแปรที่อาจเกิดขึ้นเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณสินค้าที่จัดเก็บได้อย่างเหมาะสมโดยไม่มีพื้นที่จัดเก็บที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มากเกินความจำเป็น

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหานี้ไม่ได้พิจารณารูปแบบความผันผวนของของค่าพยากรณ์และค่าจริง ซึ่งหากสามารถวิเคราะห์รูปแบบได้อาจประยุกต์ใช้แนวทางอื่นในการวิเคราะห์ เช่น การประมาณการโดยใช้ค่า Maximum Fluctuation ที่เก็บรวบรวมข้อมูลได้มากำหนด ซึ่งก็อาจสามารถให้ผลลัพธ์ที่ดีหรือดีกว่าแนวทางที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้เช่นกัน นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่พิจารณาปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตซึ่งอาจส่งผลต่อปริมาณที่ผลิตได้ และความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บในท้ายที่สุด เช่น การเกินเครื่องจักรเสีย ไม่สามารถทำการผลิตรุ่นใดรุ่นหนึ่งได้และการผลิตสินค้ารุ่นอื่นทดแทนก่อนเป็นต้น

การศึกษานี้พิจารณาเพียงสินค้าประเภทเดียวเท่านั้น และไม่มีการจัดกลุ่มสินค้า ดังนั้นหากมีการขยายผลในการกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าประเภทอื่น ๆ รวมไปถึงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บวัสดุและชิ้นส่วนประกอบโดยใช้แนวทางเดียวกัน อาจจะสามารถกำหนดพื้นที่จัดเก็บสินค้าได้อย่างเหมาะสม และช่วยลดพื้นที่จัดเก็บภายนอกบริษัทได้ ทำให้สินค้า Overflow ลดน้อยลง ส่งผลให้ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าลดลง การปฏิบัติงานมีความคล่องตัว การดำเนินงานในด้านต่าง ๆ มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเป็นสิ่งที่ทำให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งได้

บรรณานุกรม

[1] กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์. (2550). *การปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าเหล็กแผ่นม้วนรีดร้อนด้วยวิธีการจัดวางแบบแบ่งกลุ่มลำดับชั้นสินค้า.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

[2] บรรหาญ ลิลา. (2553) *การวางแผนและควบคุมการผลิต*. สำนักพิมพ์ ท๊อป จำกัด. กรุงเทพ ฯ.

[3] ประเสริฐ ลาดสุวรรณ. (2549). *การลดระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังสินค้าโดยใช้ระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

[4] รัชนี ศุภลักษณ์บันลือ. (2551). *แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ภายในโรงงานผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิคส์.* งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

[5] ไวด์, โทนี. (2551). *Best Practices ในการจัดการสินค้าคงคลัง (Best Practice in Inventory Management)* (ไพบูลย์ กิจวรวุฒิ, แปล), กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์ สำนักพิมพ์.

[6] Charles, G. P., (2002). Considerations in order picking zone configuration. *Journal of Operation and Production Management, 22(7),* 793-805, Retrieved April 19, 2010, from:http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=333:storage-strategy-&catid=38:warehousing&Itemid=92