

การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ชิ้นส่วนยานยนต์

RETURNABLE PACKAGING MANAGEMENT IN AUTOMOTIVE PARTS LOGISTICS

จีราดา อนุชิตนันทน์

Jeerada Anuchitnanon

คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Logistics, Burapha University

Received: January 22, 2020 / Revised: April 4, 2021 / Accepted: May 7, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ชิ้นส่วนยานยนต์ ที่มุ่งเน้นการศึกษาในบรรจุภัณฑ์ประเภท Multi-way packaging หรือบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อการประกอบรถยนต์ (OEM) โดยศึกษาครอบคลุมตั้งแต่การบริหารจัดการระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวางแผนความต้องการ การออกแบบ และต้นทุนที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาพบว่า การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ชิ้นส่วนยานยนต์มี 2 รูปแบบ คือ แบบแบ่งปันระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วน (Share mode) บริษัทผู้ประกอบรถยนต์เป็นผู้จัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน และแบบเฉพาะผู้ผลิตชิ้นส่วน (Dedicate mode) บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นผู้จัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน สำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในไทยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ OEM เป็นแบบ Dedicate mode สำหรับการวางแผนความต้องการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนต้องคำนึงช่วงระยะเวลาที่บรรจุภัณฑ์อยู่ในแต่ละทำเลที่ตั้งเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจัยสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนที่สำคัญคือ ป้องกันความเสียหายจากการขนส่งและการจัดเก็บ และสามารถในการวางเรียงซ้อนเมื่อมีสินค้าเต็มกล่อง (Stackability) และความสามารถในการวางซ้อนกันของกล่องเปล่า (Nestability) เนื่องจากจะทำให้เกิดการใช้พื้นที่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และสามารถลดต้นทุนโลจิสติกส์ลงได้ ในขณะเดียวกันหากจัดการได้ไม่เหมาะสมจะส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน การออกแบบบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน การวางแผนความต้องการบรรจุภัณฑ์

Abstract

This research studies the returnable packaging management of automotive parts logistics with the emphasis on studying the multi-way packaging or returnable packaging in the automotive parts industry that are automotive parts for automobile assembly (Original Equipment Manufacturer: OEM). The study covers management between stakeholders, planning of returnable packaging demand, designing, and associated costs. According to the study, it is found that there are 2 models of returnable packaging management for automotive

parts logistics. The first model is the model of sharing between parts manufacturers (Share mode) in which automobile assembly companies are the managers of packaging circulation. The second model is a specific model for the parts manufacturers (Dedicate mode) in which the parts manufacturing company is the manager of the returnable packaging. For the auto parts industry in Thailand, more than 80 percent of OEM are of the dedicate mode. As for planning of returnable packaging demand, it is important to take into account the period of time the packaging is in each location. The important factors in the design of returnable packaging are the prevention of damages from shipping and storage, the ability to stack the boxes when they are full (Stackability), and the ability to stack the empty boxes (Nestability). This is because it will lead to making full use of the available space efficiently resulting in the reduction of logistics costs. On the other hand, if not managed properly, it will result in higher costs.

Keywords: Returnable Packaging Management, Returnable Packaging Design, Planning of Returnable Packaging Demand

บทนำ

จากสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน ทำให้หลายส่วนหันมาตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการในภาคธุรกิจเริ่มให้ความสำคัญกับปัญหานี้มากขึ้น มีความคิดริเริ่มเกี่ยวกับกระบวนการโลจิสติกส์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการหมุนเวียนวัสดุกลับมาแปรรูปใหม่เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ทำให้แนวคิดเรื่อง Green logistics โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse logistics) และโซ่อุปทานแบบวงปิด (Closed-loop supply chain) ได้รับความสนใจมากขึ้น (Seksan, 2015) กระบวนการสำคัญในโซ่อุปทานแบบวงปิด คือ การจัดการด้านการขนส่ง และการจัดการด้านการบรรจุภัณฑ์ (Casper & Sundin, 2018) การจัดการบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทางโลจิสติกส์ บรรจุภัณฑ์จึงมีส่วนสำคัญต่อการลดต้นทุนโลจิสติกส์ เพื่อให้ระบบโลจิสติกส์มีการขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านเชิงเวลาและต้นทุน (Phermsuwan & Pisitkasem, 2012)

ต้นทุนโลจิสติกส์เป็นต้นทุนในการทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดการเคลื่อนย้าย

การจัดเก็บ การรวบรวม และการกระจายสินค้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และการบริการ ซึ่งต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยคิดเป็นร้อยละ 13 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) เป็นมูลค่ารวมสูงกว่า 2,190 ล้านบาท (Office of the National Economic and Social Development Council, 2020) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ และศักยภาพในการแข่งขัน ผู้ผลิตรถยนต์จึงให้ความสำคัญในการลดต้นทุนโลจิสติกส์

บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการดำเนินการผลิตแบบสิ้นของอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อช่วยลดความสูญเสียในการดำเนินการนำไปสู่การลดต้นทุนโลจิสติกส์ บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนจึงเป็นแนวทางที่ผู้ประกอบการรถยนต์นำมาใช้ในการลดต้นทุนโลจิสติกส์ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าบรรจุภัณฑ์แบบใช้แล้วทิ้ง เช่น กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated fiberboard boxes) เป็นต้น (Maleki & Meiser, 2011) ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการกำจัด และความจำเป็นในการซื้อบรรจุภัณฑ์ซ้ำ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการดำเนินงาน เนื่องจากสามารถออกแบบเพื่อให้บรรจุภัณฑ์ง่ายต่อการ

บรรจุ จัดเก็บ และหยิบงานออกจากบรรจุภัณฑ์ และสามารถอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบอัตโนมัติ งานวิจัยนี้ศึกษาการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์ตั้งแต่ผู้ขายจนถึงผู้ซื้อ พิจารณาตั้งแต่การวางแผน การออกแบบ และการดำเนินงานในการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลสถานการณ์และโครงสร้างการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์
2. เพื่อศึกษารูปแบบและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์

บททวนวรรณกรรม

บรรจุภัณฑ์เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้าย การรวบรวม การเก็บรักษาสินค้า และการกระจายสินค้าในโซ่อุปทานการผลิตตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ จนถึงปลายน้ำ ทำให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมต้นน้ำหลายสาขา เกี่ยวข้องทั้งด้านอุตสาหกรรมการผลิต ด้านโลจิสติกส์ การลำเลียงเก็บรักษาและขนส่ง (Sorat, 2015) เพื่อตอบสนองต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ และการกระจายสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังผู้บริโภค ภายใต้การจำกัดของเงื่อนไขเวลาที่จะต้องส่งมอบแบบทันเวลา (just in time) และต้นทุนรวม ที่สามารถแข่งขันได้ (Phermusuwan & Pisitkasem, 2012) จะเห็นว่าบรรจุภัณฑ์มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางโลจิสติกส์ในฐานะเป็นกลไกทำให้ระบบโลจิสติกส์มีการขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sorat, 2015)

เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เป็นโอกาสที่องค์กรจะดำเนินธุรกิจเพื่อความยั่งยืน ด้วยการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจเพื่อผลประโยชน์ด้าน

สิ่งแวดล้อมและสังคม ประเด็นสำคัญประการหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนคือ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) สำหรับบรรจุภัณฑ์และการขนส่งผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เข้าในระบบโลจิสติกส์ของการจัดส่งผลิตภัณฑ์ และการส่งคืนบรรจุภัณฑ์ (Kuo et al., 2019)

บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมีบทบาทอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิตทั้งในอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ และอาหาร บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการดำเนินการผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมการผลิต (Maleki & Meiser, 2011) บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าบรรจุภัณฑ์แบบใช้แล้วทิ้ง (One-way packaging) เนื่องจากบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมีอายุการใช้งานนาน และสามารถใช้ซ้ำได้ ส่งผลให้สามารถลดจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการใช้ได้ อีกทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านโลจิสติกส์ เนื่องจากการได้รับการออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนย้ายและจัดเก็บแบบเป็นหน่วยบรรจุภัณฑ์ (Unit load) อีกทั้งบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนยังตอบกับข้อกำหนดและประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ในทางกลับกันการใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนจะทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์เพิ่มขึ้นอย่างมากจากการควบคุม และจัดการการไหลของบรรจุภัณฑ์ อันได้แก่ การทำความสะอาดบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว การซ่อมแซมเมื่อเสียหาย การจัดเก็บรักษา การควบคุมระดับคงคลัง และบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนยังมีโอกาสสูญหายจากการขโมยได้ ดังนั้นการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนจึงมีความสำคัญ (Zhang et al., 2015; Boonleang & Chantrasa, 2011)

งานวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในประเทศไทยจะเป็นไปในทิศทางของการศึกษาโอกาสและความเป็นไปได้ในการนำบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมาใช้ในองค์กรเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง และลดปัญหาทางด้านคุณภาพ เช่น Boonleang และ Chantrasa (2011) ทำการศึกษาแนวทางพัฒนา

บรรจุภัณฑ์เดิมที่เป็นประเภทโลหะแบบใช้ครั้งเดียวมาเป็นบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนผลการศึกษาพบว่าสามารถลดต้นทุนได้ ถึงแม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งบรรจุภัณฑ์กลับ และมีต้นทุนวัสดุสูงกว่า แต่โดยภาพรวมมีต้นทุนต่ำกว่าแบบเดิม อีกทั้งยังลดปัญหาคุณภาพจากการใช้บรรจุภัณฑ์แบบเดิม ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Rassamee (2016) ที่ทำการศึกษานำบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมาใช้ในการบรรจุชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ Diogo et al. (2013) ที่นำมาพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ต้องส่งสินค้าจากประเทศบราซิลไปยังประเทศอังกฤษ เช่นเดียวกับ Sakunsongdej (2016) ที่ศึกษาแนวทางการเปลี่ยนมาใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเพื่อการส่งออก ศึกษาในกรณีที่ส่งออกรถจักรยานยนต์จากประเทศไทยไปประเทศอังกฤษ งานวิจัยในต่างประเทศยังมีการศึกษาไปทิศทางของการบริหารจัดการ เช่น Fleckenstein และ Pihlstroem (2015) ศึกษาการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในโซ่อุปทานอุตสาหกรรมยานยนต์ ในประเทศกลุ่มสแกนดิเนเวีย โดยวิเคราะห์ปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน ในขณะที่ Casper และ Sundin (2018) ทำการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในด้านการขนส่งและคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ของยุโรป และ Zhang et al. (2015) สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิเคราะห์ต้นทุนในการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน เพื่อให้มีต้นทุนต่ำที่สุด และ Maleki และ Meiser (2011) ศึกษาแนวทางการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการระบุตัวตนของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน เพื่อสนับสนุนระบบ ERP ของบริษัทผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในสหรัฐอเมริกา

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยจากเอกสารโดยสืบค้นจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยที่ถูกศึกษาก่อนหน้า ตำรา บทความวิจัย และบทความวิชาการต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลที่เผยแพร่ทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของสถานประกอบ ได้แก่ บริษัทประกอบยานยนต์ บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และบริษัทผลิตบรรจุภัณฑ์ และข้อมูลจากบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่อนุญาตให้สามารถนำออกมาได้ โดยบริษัทผลิตชิ้นส่วนที่ทำการศึกษาเป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนครอบคลุมกลุ่มประเภทของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ กลุ่มระบบส่งกำลัง กลุ่มระบบช่วงล่าง กลุ่มไฟฟ้า และกลุ่มตัวถังให้กับบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ชั้นนำของประเทศ ได้แก่ บริษัท T, M, I, F และ S โดยมีข้อมูลของแต่ละบริษัทดังตารางที่ 1 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมเพื่อวิเคราะห์การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ในประเด็นการบริหารจัดการ การวางแผนความต้องการ การออกแบบประเภท และต้นทุนของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน

ตารางที่ 1 ข้อมูลของบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ที่ทำการศึกษา

บริษัท	ประเทศของบริษัทแม่	พนักงาน (คน)	ยอดขายเฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี (คัน)
T	ญี่ปุ่น	13,500	171,194
M	ญี่ปุ่น	6,650	53,548
I	ญี่ปุ่น	5,600	67,608
F	สหรัฐอเมริกา	10,000	34,904
S	ญี่ปุ่น	1,118	21,777

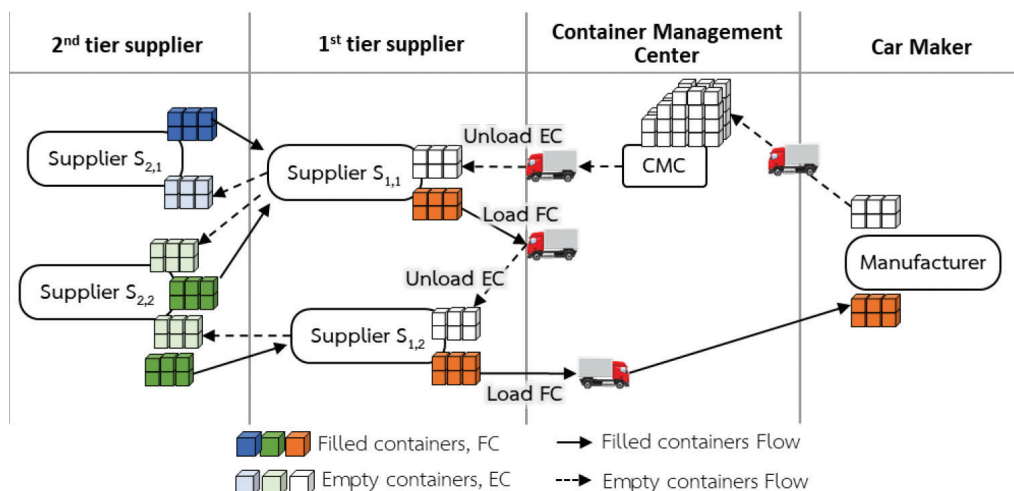
ผลการวิจัย

การบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน

การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ชิ้นส่วนยานยนต์ จากงานวิจัยของ Zhang et al. (2015) ได้ทำการศึกษาต้นทุนในการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนใน 2 รูปแบบ คือ Share mode และ Dedicate mode โดยจากการเก็บข้อมูลพบว่า ในประเทศไทยก็สามารถแบ่งรูปแบบการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนได้ 2 รูปแบบเช่นเดียวกัน ดังนี้

1. Share mode คือ การจัดการบรรจุภัณฑ์โดยผู้ประกอบการ ซึ่งจะทำหน้าที่จัดหา ออกแบบ วางแผนความต้องการ และควบคุมสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนจะเป็นของทางผู้ประกอบการ อาจจะมีศูนย์การจัดการบรรจุภัณฑ์ เช่น บริษัท Shanghai General Motor ที่ประเทศจีนมีศูนย์กลางในการจัดการที่เรียกว่า Container management center (CMC) (Zhang et al., 2015) สำหรับประเทศไทยมักจะถูกใช้ระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier กับ 2nd Tier แต่ไม่ได้มี CMC อย่างชัดเจน และเป็นชิ้นส่วนที่ผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier รับมาแล้วส่งต่อไปให้ผู้ประกอบการโดยตรงในลักษณะสินค้าซื้อขายไป เช่น ในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier ของบริษัท T จะส่งบรรจุภัณฑ์ของตัวเองที่ต้องส่งให้ผู้ประกอบการให้ผู้ผลิตชิ้นส่วน 2nd Tier

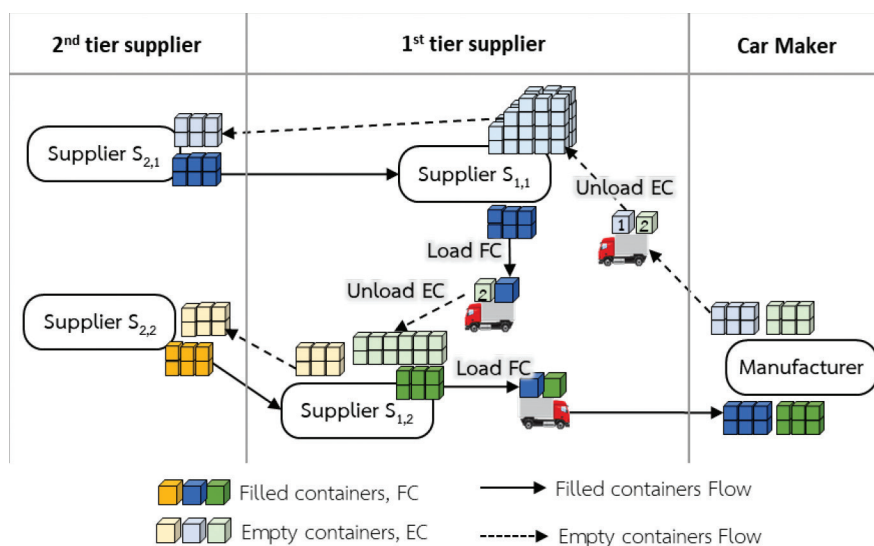
เมื่อผลิตเสร็จก็จะส่งไปจัดเก็บที่คลังของผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier และจัดส่งให้เมื่อถึงรอบการจัดส่งของบริษัท T เพราะฉะนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier ของบริษัท T จึงทำหน้าที่เป็น CMC โดย CMC จะทำการส่งกล่องเปล่า (Empty container) ให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier (ตั้งแต่ $S_{1,1}$ ถึง $S_{1,n}$) และผู้ประกอบการส่วนใหญ่ดำเนินการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) จึงมีการใช้ระบบการขนส่งแบบ Milk run เพราะฉะนั้นรถ Milk run จะวิ่งรับกล่องเปล่าจาก CMC แล้วส่งกล่องเปล่าให้ผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier และจะรับกล่องที่มีสินค้า (Filled container) มาส่งให้ผู้ประกอบการ เพื่อลดจำนวนเที่ยววิ่งรถเปล่าลง ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier จะได้รับกล่องเปล่าจากรถ Milk run ตามแผนการผลิตตามที่ผู้ประกอบการสั่งซื้อ และผู้ผลิตชิ้นส่วนจะส่งกล่องที่มีสินค้าจำนวนกล่องเท่ากับจำนวนกล่องเปล่ากลับให้รถ Milk run นำส่งให้ผู้ประกอบการ การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วน 2nd Tier ในกรณีที่เป็นแบบ Share mode ผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier จะทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็น Manufacturer ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier จะเป็นผู้รับผิดชอบการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน ส่วนผู้ผลิตชิ้นส่วน 3rd Tier นั้นเป็นผู้จัดหาวัตถุดิบเป็นหลัก ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็น One-way packaging



ภาพที่ 1 การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแบบ Share mode

2. Dedicate mode คือ การบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์โดยผู้ผลิตชิ้นส่วน ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนจะทำหน้าที่จัดหา วางแผนความต้องการ และควบคุมสินค้าคงคลัง สำหรับกระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์มี 2 กรณี คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนออกแบบเอง ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องออกแบบให้ได้ตามมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ (Packaging standard) ที่ผู้ประกอบรถยนต์กำหนดขึ้นกับอีกกรณีคือ ผู้ประกอบรถยนต์เป็นผู้ออกแบบเอง ผู้ผลิตชิ้นส่วนก็ต้องดำเนินการจัดหาบรรจุภัณฑ์ให้ได้ตามแบบที่ผู้ประกอบรถยนต์กำหนด ส่วนต้นทุนที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปคิดรวมในราคาขายของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นอยู่กับข้อตกลงกับทางผู้ประกอบรถยนต์ ผู้ผลิต

ชิ้นส่วน 1st Tier จะจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ที่มีสินค้าตามจำนวนคำสั่งซื้อ เมื่อถึงรอบกำหนดส่ง รถ Milk run จะมารับบรรจุภัณฑ์ที่มีสินค้า และรถ Milk run จะนำส่งสินค้าให้กับผู้ประกอบรถยนต์ จากนั้นผู้ประกอบรถยนต์จะคืนกล่องเปล่าเท่ากับจำนวนกล่องที่รับเข้ามา รถ Milk run ก็จะวนรถกลับไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier เพื่อรับสินค้ารอบใหม่และส่งคืนกล่องเปล่า ผู้ผลิตชิ้นส่วน 1st Tier จึงต้องมีกล่องเปล่าในจำนวนที่เพียงพอต่อการผลิตของตนเอง และต้องมีสำหรับที่อยู่ระหว่างการขนส่ง รวมถึงที่อยู่ในระหว่างการผลิตของบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแบบ Dedicate mode

การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนทั้งแบบ Share mode และแบบ Dedicate mode จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแบบ Share mode ผู้ประกอบรถยนต์จะเป็นผู้จัดการเอง โดยมีศูนย์กลางในการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน สามารถใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแบบ Common ในกรณีที่บริษัทมีชิ้นส่วนคล้ายกัน เพื่อลดต้นทุนการสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์เมื่อสั่งซื้อเป็นจำนวนมาก และการมีศูนย์กลางฯ ทำให้

วางแผนความต้องการในการใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนได้ง่าย เพราะศูนย์กลางฯ จะทราบแผนการผลิตจากผู้ประกอบรถยนต์ที่แน่นอน ทำให้ลดความคลาดเคลื่อนจากความไม่แน่นอนในการพยากรณ์ความต้องการของผู้ประกอบรถยนต์ได้ ส่งผลให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำ และควบคุมระดับสินค้าคงคลังได้ง่าย ในขณะที่ Dedicate mode มีความไม่แน่นอนและมีความผันผวนของความต้องการสูง ทำให้การควบคุมระดับสินค้าคงคลังทำได้ยาก เนื่องจากแบบ Dedicate mode

ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะเป็นผู้บริหารจัดการบรรจุภัณฑ์เองทั้งหมด ถ้าไม่มีการสื่อสารระหว่างผู้ประกอบการกับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ดี หรือผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่มีกระบวนการพยากรณ์ และ/หรือวางแผนการผลิตที่เหมาะสม รวมถึงการควบคุมคุณภาพที่ดี จะทำให้มีระดับสินค้าคงคลังสูงจากงานในกระบวนการ การตอบสนองระบบ JIT จึงทำได้ไม่ดี แต่จะมีความยืดหยุ่นในการจัดการ และการวางแผนมากกว่าแบบ Share mode ในกรณีที่มีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น เช่น บรรจุภัณฑ์ได้รับความเสียหาย เวลาปฏิบัติงานไม่คงที่ เครื่องจักรเสีย เป็นต้น แต่แบบ Share mode บรรจุภัณฑ์จะถูกส่งมาตามแผนรอบ Milk run หากมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้น ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะดำเนินการแก้ปัญหาได้ยากกว่า เช่น ในกรณีที่บรรจุภัณฑ์เสียหายระหว่างกระบวนการ ถ้าจัดการแบบ Share mode ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะไม่มีบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ผลิตภัณฑ์ในรอบถัดไป ทำให้การจัดส่งสินค้าให้กับผู้ประกอบการ

ล่าช้า ผู้ประกอบการยนต์ก็จะมีชิ้นส่วนสำหรับการผลิตในรอบนั้น ๆ แผนการผลิตก็จะคลาดเคลื่อนไปจากเดิม แต่ถ้าแบบ Dedicate mode ผู้ผลิตชิ้นส่วนสามารถนำบรรจุภัณฑ์ที่มีใน Stock หรือนำบรรจุภัณฑ์ของลูกค้ารายอื่นมาใช้ทดแทนก่อนได้ และถ้าเกิดปัญหาคุณภาพขึ้น แบบ Dedicate mode สามารถควบคุมด้วยสายตาได้ดีกว่าแบบ Share mode เนื่องจากโดยปกติบรรจุภัณฑ์ของแต่ละผู้ผลิตชิ้นส่วนจะบ่งชี้ด้วยสีของบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน หากเกิดปัญหาคุณภาพขึ้นจะทำให้สะดวกต่อการควบคุมโดยการคัดแยกบรรจุภัณฑ์ของผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีปัญหาออกจากสีของบรรจุภัณฑ์ และผู้ประกอบการยังสะดวกต่อการบริหารจัดการในการส่งคืนบรรจุภัณฑ์ตามรอบรถ Milk run จากสีของบรรจุภัณฑ์ที่แยกตามผู้ผลิตชิ้นส่วน สามารถเปรียบเทียบการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนระหว่างแบบ Share mode และ Dedicate mode ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนระหว่างแบบ Share mode และ Dedicate mode

ลำดับที่	รายการ	Share mode	Dedicate mode
1	การจัดการสินค้าคงคลัง	Manufacturer	Supplier
2	ศูนย์กลางในการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน	มี	ไม่มี
3	ค่าใช้จ่ายด้านบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน	Manufacturer	Supplier
4	การออกแบบบรรจุภัณฑ์	Manufacturer	Manufacturer
5	การวางแผนความต้องการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน	ง่าย	ยาก
6	ความยืดหยุ่น	ต่ำ	สูง
7	ระดับสินค้าคงคลัง	ต่ำ	สูง
8	การควบคุมระดับสินค้าคงคลัง	ง่าย	ยาก
9	การสนับสนุนระบบ Milk run	สนับสนุน	สนับสนุน
10	การตอบสนองระบบ JIT	ดี	ไม่ดี
11	การควบคุมด้วยสายตา	ดี	ไม่ดี

การวางแผนความต้องการบรรจุภัณฑ์ หมุนเวียน

แนวทางการคำนวณปริมาณความต้องการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนที่ใช้ในระบบโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์ มีดังนี้

1. จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลา หากผลลัพธ์มีเศษเกิดให้ปัดขึ้นเสมอ เพราะจำนวนบรรจุภัณฑ์ต้องเป็นจำนวนเต็ม และสมการนี้ใช้ในกรณีที่จำนวนผลิตเท่ากับจำนวนความต้องการที่ต้องจัดส่งในแต่ละครั้ง

$$P_i = \frac{D_i}{Q} \quad (1)$$

เมื่อ

P_i = จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการในเวลาที่ i (ผลลัพธ์ให้ปัดเศษขึ้น)

D_i = ปริมาณความต้องการสินค้าในเวลาที่ i

Q = ปริมาณสินค้าที่บรรจุได้ต่อ 1 บรรจุภัณฑ์

2. จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการรวม โดยนำค่าที่มากที่สุดของจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาคูณด้วยผลรวมของจำนวนช่วงเวลาที่ผลิตสินค้า หรือจัดเก็บในแต่ละพื้นที่

$$P_D = \sum [\text{Max}[P_i] \times T_j] \quad (2)$$

เมื่อ

P_D = ผลรวมของจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ

T_j = จำนวนช่วงเวลาการผลิตหรือจัดเก็บในพื้นที่ผลิตหรือจัดเก็บที่ j

สมการข้างต้นนี้ได้ทำการทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งบริษัทกรณีศึกษานี้เป็นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาคำนวณหาจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการรวม แล้วนำไปจำลองสถานการณ์การใช้บรรจุภัณฑ์ในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละพื้นที่ผลการจำลองพบว่า สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้บรรจุภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ได้โดยระดับสินค้าคงคลัง

ไม่ติดลบ หรือก็คือ มีบรรจุภัณฑ์เพียงพอต่อการใช้งาน แต่ในขณะเดียวกันสมการนี้มีข้อจำกัด คือ จำนวนผลิตต้องเท่ากับจำนวนความต้องการที่ต้องจัดส่งในแต่ละครั้งเท่านั้น หากจำนวนผลิตไม่เท่ากับจำนวนจัดส่ง หรือจัดส่งมากกว่า 1 ครั้ง ในแต่ละช่วงเวลา จะต้องพิจารณาบวกเพิ่มปริมาณกล่องเศษ เช่น ทำการผลิตสินค้า 1 ครั้ง เพื่อทำการจัดส่ง 3 รอบ นั่นคือให้นำยอดจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการในช่วงเวลาที่ i (P_i) หารจำนวนครั้งที่จัดส่ง (n) หากมีเศษทศนิยมให้ปัดขึ้น แล้วจึงนำจำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการในช่วงเวลาที่ i ในการจัดส่งครั้งที่ n ($P_{i,n}$) ไปหา P_D ดังสมการที่ (3) และ (4)

กรณีที่ $n > 1$

$$P_{i,n} = \frac{D_i}{Q \times n} \quad (\text{ปัดเศษขึ้น}) \quad (3)$$

$$P_D = \sum_1^n P_{i,n} \quad (4)$$

และจากการศึกษาครั้งนี้จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการใช้คำนึงถึงเรื่องการตอบสนองความต้องการให้เพียงพอเท่านั้น มิได้พิจารณาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในบรรจุภัณฑ์ (Packaging space utilization) ให้คุ้มค่าที่สุด

การออกแบบบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน

บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ส่วนใหญ่ผลิตจากวัสดุได้แก่พลาสติก และโลหะ เนื่องจากวัสดุเหล่านี้นี้มีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานและสภาพแวดล้อม ที่สำคัญคือ วัสดุเหล่านี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยสามารถคงสภาพเดิมได้ บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนแบ่งได้ 2 ระดับ คือ Container และ Dunnage โดย Container เป็นภาชนะในการรองรับชิ้นส่วน มีหน้าที่ในการรวมหน่วยของชิ้นส่วน เพื่อให้สะดวกต่อการขนส่ง และการจัดเก็บ ส่วน Dunnage จะทำหน้าที่ในการแบ่งหรือแยกชิ้นส่วนออกจากกัน หรือทำให้ชิ้นส่วนอยู่ด้วยกันเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากการกระแทกกันเองของชิ้นส่วน และเพื่อความสะดวกในการหยิบใช้ชิ้นงาน และเพื่อป้องกันความเสียหายจากการหยิบ

ชิ้นส่วน บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนสามารถแบ่งตามลักษณะของรูปทรง Container ได้ 3 รูปแบบ คือ 1) Rack 2) Bin และ 3) Box



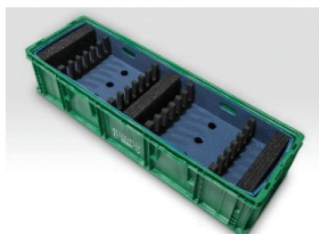
ภาพที่ 3 ตัวอย่าง Rack

ที่มา: Advance Concept (M) SDN BHD. (2020)



ภาพที่ 4 ตัวอย่าง Bin

ที่มา: Davco Industries Ltd. (2020)



ภาพที่ 5 ตัวอย่าง Box และ Foam Dunnage

ที่มา: Response Packaging Ltd. (2020)

คุณลักษณะทางเทคนิคของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ มีดังนี้

1. การป้องกัน (Protect) เนื่องจากการขนส่งเกิดขึ้น จึงควรคำนึงถึงเรื่องของการป้องกันสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในไม่ให้เสียหายจากกระบวนการขนส่ง และการจัดเก็บ ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ เช่น

- รูปแบบและระยะทางในการขนส่ง เช่น

การขนส่งในช่วงฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูง การขนส่งด้วยรถตู้บรรทุกที่นิยมใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนนั้น จะทำให้มีความร้อนสะสม อุณหภูมิภายในตู้จะสูงจนสามารถหลอมพลาสติกที่มีจุดหลอมเหลวต่ำได้ ส่งผลให้ชิ้นส่วนได้รับความเสียหายได้ เป็นต้น

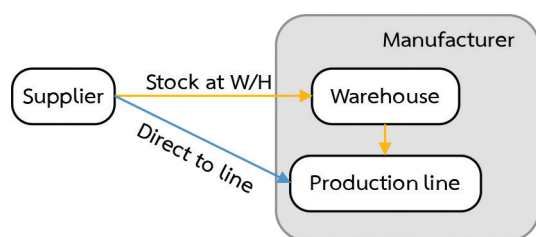
- สิ่งแวดล้อม เช่น หากเส้นทางในการขนส่งสภาพผิวถนนที่มีหลุม บ่อ ถ้ารถตกหลุมอาจทำให้สินค้ากระแทกตกลงมาได้ หรือสภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่จัดเก็บมีความชื้นสูง ในการออกแบบก็ควรพิจารณาวัสดุที่สามารถป้องกันการซึมผ่านของน้ำและอากาศได้ดี เช่น บรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก หรือ เหล็ก เป็นต้น

2. การปกป้องรักษา (Preserve) บรรจุภัณฑ์ต้องสามารถรักษาคุณภาพสินค้าให้คงเดิมได้ตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงลูกค้า ดังนั้นจึงควรพิจารณาคุณลักษณะทางกายภาพของสินค้า ยกตัวอย่างในชิ้นส่วนยานยนต์กลุ่มไฟฟ้า เช่น สายไฟ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ชิ้นส่วนประเภทนี้ไม่สามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีไฟฟ้าสถิต เพราะจะทำให้ชิ้นส่วนเสียหายได้ ดังนั้นในขั้นตอนการออกแบบต้องคำนึงเรื่องของวัสดุที่ใช้ต้องสามารถป้องกันไฟฟ้าสถิตได้ ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์วัสดุที่นิยมใช้บรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ คือ บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกประเภท PET หรือ LDPE หรือ HDPE

3. อรรถประโยชน์ของพื้นที่บรรจุ (Container space utilization) การออกแบบควรคำนึงถึงการใช้อยู่ประโยชน์จากพื้นที่ให้ได้มากที่สุด ถ้าสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่า หรือสามารถลดพื้นที่ได้ จะทำให้สามารถลดต้นทุนได้ เช่น การลดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ลงทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่การบรรจุในรถขนส่ง ก็สามารถขนส่งได้ปริมาณมากขึ้น จำนวนเที่ยวรถในการขนส่งลดลง ต้นทุนการขนส่งลดลง

4. ความสะดวกต่อการใช้งาน เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงไม่ว่าจะเป็นความง่ายต่อการขนส่งง่ายต่อการจัดเก็บ และง่ายต่อการหยิบใช้ และการออกแบบยังต้องคำนึงถึงการไหลของกระบวนการ

รับชิ้นส่วนของผู้ประกอบการที่มี 2 ลักษณะ คือ Stock at Warehouse (W/H) เป็นการรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนนำมาเก็บไว้ที่คลังสินค้าก่อนนำไปยังสายการผลิต (Production line) และแบบ Direct to line เป็นการรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตแล้วนำเข้าสายการผลิตไม่ผ่านคลังสินค้า



ภาพที่ 6 การรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน
ของผู้ประกอบการ

การรับชิ้นส่วนที่แตกต่างกันแนวทางการออกแบบจะแตกต่างกันออกไปตามกระบวนการ ถ้า Stock at W/H บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนนอกจากต้องมีความสามารถในการป้องกันความเสียหายจากการขนส่ง ควรให้ความสำคัญกับการป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการจัดเก็บ และสะดวกต่อการแบ่งใช้งาน ในขณะที่แบบ Direct to line บรรจุภัณฑ์จะคำนึงถึงเรื่องความสะดวกในการจัดเก็บที่สายการผลิต ซึ่งมีพื้นที่จำกัด และความสะดวกในการหยิบชิ้นงานแต่ละชิ้นในการผลิต เนื่องจากรอบเวลาปฏิบัติงานมีความสำคัญ

5. จำนวนชิ้นงานต่อกล่อง ในการออกแบบควรพิจารณาออกแบบให้สอดคล้องกับจำนวนคำสั่งซื้อให้พอดี ไม่ให้เหลือเศษ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและปัญหาคุณภาพขึ้นได้

6. การบ่งชี้ ควรออกแบบเพื่อให้สามารถมองเห็นป้าย tag ได้ง่ายและชัดเจน เช่น บรรจุภัณฑ์บางประเภทเมื่อวางบน pallet หรือชั้นวางของแล้วจะทำให้มองไม่เห็นป้ายบ่งชี้สินค้า ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการยก เพื่อดูว่าเป็นสินค้าอะไร

7. สีของบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากในโรงงาน

อุตสาหกรรมส่วนใหญ่มักจะมีการใช้สีเพื่อบ่งบอกสถานะของผลิตภัณฑ์ เช่น สีแดงหมายถึงสินค้ามีปัญหาด้านคุณภาพ สีเหลืองหมายถึงสินค้ารอการพิจารณา เป็นต้น โรงงานจึงทำกล่องสีแดงขึ้นมาเพื่อใส่สินค้ามีปัญหาด้านคุณภาพ ดังนั้นถ้าขั้นตอนการออกแบบไม่ได้พิจารณาเรื่องของสีบรรจุภัณฑ์อาจทำให้เกิดความสับสนในการทำงานได้

8. การยศาสตร์ (Ergonomic) เป็นการพิจารณาในเรื่องของการออกแบบเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวก โดยไม่เกิดการบาดเจ็บจากการทำงาน และไม่ให้เกิดการเมื่อยล้า เช่น น้ำหนักควรออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้น้ำหนักที่เหมาะสม การออกแบบให้บรรจุภัณฑ์สามารถยกได้ง่าย สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย เป็นต้น การเมื่อยล้าจากการทำงานจะทำให้พนักงานทำงานได้ช้าลง และมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้

ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน

ต้นทุนในการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ชิ้นส่วนยานยนต์ ในภาพรวมของต้นทุนที่เกิดขึ้นมีดังนี้

1. ต้นทุนวัสดุบรรจุภัณฑ์ เป็นราคาขายของบรรจุภัณฑ์

2. ต้นทุนการเก็บรักษา (Holding costs) จะมีต้นทุนที่เกิดขึ้น 2 ส่วน คือ

2.1 สินค้าคงคลังค้างท่อของบรรจุภัณฑ์ (Pipeline inventory of the packages) เป็นสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์ในส่วนที่อยู่ระหว่างการผลิต ผู้ผลิตชิ้นส่วนและผู้ประกอบการ (Work in process, WIP) รวมถึงสินค้าคงคลังอยู่ระหว่างการเดินทางจากผู้ผลิตชิ้นส่วนไปยังผู้ประกอบการ (In-transit)

2.2 สินค้าคงคลังสำรองของบรรจุภัณฑ์ (Safety inventory of the packages) ที่สินค้าคงคลังเพื่อตอบสนองความไม่แน่นอนของกระบวนการ เช่น บรรจุภัณฑ์ได้รับความเสียหายก่อนหมดอายุการใช้งาน และความผันผวนของคำสั่งซื้อ เป็นต้น โดยปกติผู้ผลิต

ขึ้นส่วนมิได้ผลิตให้บริษัทผู้ประกอบการยนต์เพียงบริษัทเดียว เพราะฉะนั้นผู้ผลิตขึ้นส่วนส่วนใหญ่ผลิตแบบ Batch Production ทำให้ต้องมีสินค้าคงคลังสำรองของบรรจุภัณฑ์ เพื่อที่จะทำการผลิตขึ้นส่วนของบริษัทอื่น ส่งผลให้จำนวนบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในระบบมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงต้องมีการสินค้าคงคลังสำรองของบรรจุภัณฑ์

3. ต้นทุนการขนส่ง (Transportation cost) เป็นต้นทุนการขนส่งของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเปล่า (Empty container)

4. ค่าเสื่อมราคาของบรรจุภัณฑ์ (Depreciation Cost) ค่าเสื่อมราคาสามารถคำนวณได้จากราคาบรรจุภัณฑ์หารด้วยอายุการใช้งาน

5. ต้นทุนในการทำความสะอาดบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากขึ้นส่วนยานยนต์บางชนิด อาจจะทำให้บรรจุภัณฑ์สกปรก เช่น ขึ้นส่วนที่เป็นโลหะต้องทาน้ำมันกันสนิมจึงทำให้บรรจุภัณฑ์เปื้อนคราบน้ำมันเป็นต้น หรือสกปรกจากกระบวนการอื่น ๆ ซึ่งเรื่องความสะอาดของบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งในเกณฑ์มาตรฐานบรรจุภัณฑ์ที่โรงงานผู้ประกอบการยนต์ส่วนใหญ่กำหนด

จากการสอบถามผู้ผลิตขึ้นส่วน 1st Tier ในกลุ่มศึกษาที่เป็นผู้จัดซื้อจัดหาบรรจุภัณฑ์พบว่า ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์จะคิดเป็น 1-3 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตสินค้า และต้นทุนบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนโดยเฉลี่ยจะมีมูลค่ามากกว่าบรรจุภัณฑ์แบบ One-way ประมาณ 5-15 เท่า เมื่อเทียบราคาจากบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกกับประเภทโลหะบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนประเภทพลาสติกจะมีอายุการใช้งานเฉลี่ย 6-8 ปี แต่ถ้าเป็นประเภทโลหะจะมีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและความถี่ในการใช้งาน เมื่อประเมินต้นทุนหากมีการเปลี่ยนมาใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนจะสามารถทำให้ลดต้นทุนได้มากกว่าร้อยละ 10 ของต้นทุนบรรจุภัณฑ์

อภิปรายผล

บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้กิจกรรมการขนส่งในโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากมีการบริหารจัดการที่เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการปกป้องรักษาและคงสภาพของสินค้าให้ปลอดภัยจนกว่าจะถึงลูกค้า การลดต้นทุนโลจิสติกส์ และลดการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้ในอุตสาหกรรมขึ้นส่วนยานยนต์ของตลาด OEM บรรจุภัณฑ์จะมี 2 แบบ คือ บรรจุภัณฑ์ใช้ครั้งเดียว และบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน จากงานวิจัยของ Diogo et al. (2013) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์ใช้ครั้งเดียวกับบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในโลจิสติกส์ย้อนกลับของประเทศบราซิลพบว่า บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเป็นประโยชน์ในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งในทางเทคนิค เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นไปในทางทิศเดียวกันกับงานวิจัยของ Boontho (2017) ที่ได้กล่าวว่า การใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเป็นแนวทางการดำเนินงานที่สามารถลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจต่อไปได้ในระยะยาว ในอุตสาหกรรมขึ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย บริษัทส่วนใหญ่มีการใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนกันอย่างแพร่หลาย ทำให้การบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์จึงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถลดต้นทุนทางโลจิสติกส์ได้ แต่ปัจจุบันการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของบริษัทผู้ผลิตขึ้นส่วนในประเทศไทย ยังคงขาดการวางแผนที่ดี ทำให้ควบคุมระดับสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ รวมถึงเรายังขาดองค์ความรู้การพัฒนาและวิจัยเกี่ยวกับวัสดุทดแทนของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน รวมถึงเทคโนโลยีในการออกแบบและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

หมุนเวียน แรงงานและนักวิจัยในด้านนี้ยังมีจำนวนน้อย

สรุปผล

การจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนของโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์ สามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ แบบแบ่งปันระหว่างผู้ผลิตขึ้นส่วน (Share mode) บริษัทผู้ประกอบรถยนต์เป็นผู้จัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน และแบบเฉพาะผู้ผลิตขึ้นส่วน (Dedicate mode) บริษัทผลิตขึ้นส่วนเป็นผู้บริหารจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน โดยมีหน้าที่ตั้งแต่วางแผนปริมาณการใช้การจัดซื้อจัดหา ออกแบบ และควบคุมสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน สำหรับอุตสาหกรรมขึ้นส่วนยานยนต์ในไทยส่วนใหญ่เป็นแบบ Dedicate mode

บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนสามารถแบ่งตามลักษณะของรูปทรงบรรจุภัณฑ์ได้ 3 รูปแบบ คือ 1) Rack 2) Bin และ 3) Box โดยวัสดุทำบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนส่วนใหญ่ที่ใช้ในโลจิสติกส์ขึ้นส่วนยานยนต์ ได้แก่ โลหะหรือเหล็ก พลาสติก และวัสดุสิ่งทอ เป็นต้น ทำให้ความสามารถของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในแต่ละประเภทมีความสามารถที่แตกต่างกันในหลายด้าน ได้แก่ ขนาดของขึ้นส่วน น้ำหนักของขึ้นส่วน การป้องกันแรงกระแทกจากการเคลื่อนย้าย การป้องกันการกระแทกกันเองของขึ้นส่วน การแบ่งแยกขึ้นส่วน การทำให้ขึ้นส่วนพอดีกับบรรจุภัณฑ์ไม่ให้เคลื่อนที่ ความสะดวกต่อการหยิบใช้งาน จำนวนต่อภาชนะ Stackable และ Nestable เป็นต้น จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนประเภท Rack และ Bin จะสามารถบรรจุขึ้นส่วนที่มีขนาดปานกลางจนถึงขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถรับขึ้นส่วนที่มีน้ำหนักมากได้ ซึ่ง Rack และ Bin ส่วนใหญ่ทำจากเหล็กทำให้สามารถป้องกันต่อแรงกระแทกที่จะมากระทำอันเกิดจากการเคลื่อนย้ายได้ดี แต่ไม่สามารถป้องกันการกระแทกกันเองของขึ้นส่วนภายในบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนได้ แต่ถ้าหากบรรจุภัณฑ์มี

การใส่หรือประกอบ Dunnage เข้าไป จะทำให้บรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันการกระแทกกันเองของขึ้นส่วนระหว่างการขนส่งได้ดี และ Dunnage จะสามารถแบ่งแยกขึ้นส่วนได้ดี และยังทำให้ขึ้นส่วนอยู่กับที่ได้ ป้องกันความเสียหายจากการเคลื่อนย้ายทั้งแรงกระแทกจากภายนอก การสั่นสะเทือนจากการเคลื่อนย้าย การกระแทกกันเอง สะดวกต่อการหยิบและจัดเก็บได้ดีกว่าแบบไม่มี Dunnage แต่การมี Dunnage จะทำให้จำนวนขึ้นส่วนที่สามารถบรรจุได้ต่อภาชนะลดลง ทำให้ค่าอรรถประโยชน์การใช้สอยพื้นที่ (Space utilization) ลดลงด้วยเช่นกัน

ถ้าพิจารณาจากมุมมองของบริษัทผู้ผลิตขึ้นส่วนในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังไม่ได้มีวิธีการจัดการบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนอย่างชัดเจน แต่มุ่งเน้นไปที่ตัวสินค้าเป็นหลักและดำเนินการเพียงการจัดซื้อจัดหามาให้เพียงพอต่อการใช้สำหรับแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในหลาย ๆ ครั้งมักจะเกิดปัญหาเรื่องของการที่บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนไม่เพียงพอต่อการใช้ หรือมีบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมากเกินความต้องการ จากการที่ไม่มีการควบคุมอย่างเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถติดตามสถานะของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนได้ เมื่อบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมีไม่เพียงพอ ก็จะดำเนินการสั่งซื้อเพิ่มโดยไม่ได้พิจารณาระดับสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนที่มีอยู่ในระบบ แนวทางการพัฒนาต่อไป อาจจะประยุกต์ทฤษฎีการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Resource Planning: MRP) มาใช้ในการควบคุม ด้วยการกำหนดหมายเลขรุ่นบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนในแต่ละรุ่น ถ้าในกรณีที่ขึ้นส่วนยานยนต์บางกลุ่มรุ่นมีลักษณะคล้ายกัน ใช้บรรจุภัณฑ์หมุนเวียนรูปแบบเดียวกัน การกำหนดหมายเลขรุ่นบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนจะเป็นหมายเลขเดียวกัน และจัดทำ BOM (Bill of Material) ของบรรจุภัณฑ์ จากนั้นใช้ตัวแบบ MRP ในการวางแผน จะทำให้ทราบจำนวนบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาของทุกผลิตภัณฑ์ตามแผนการผลิตแม่บทของ

บริษัท และอาจจะประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการติดตาม และควบคุมระดับสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียน เช่น ระบบ Barcode, QR code หรือ RFID เป็นต้น ทำให้ทราบสถานะของระดับสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนที่ทันเวลา เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัย ประเภทงบประมาณเงินรายได้ งานวิจัยพัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยี จากกองทุนเพื่อการวิจัย เงินอุดหนุนทุนการวิจัย คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปี พ.ศ. 2562

References

- Advance Concept (M) SDN BHD. (2020). *Pallet tainer & Rack*. http://www.advance-concept.net/index.php?ws=showproducts&products_id=19969_22&cat=Automotive-Racking&subcat=Pallet-Tainer-Rack#openproducts
- Boonleang, K., & Chantrasa, R. (2011). A development of returnable packaging for automotive parts using value engineering technique. In *IE Network Conference 2011* (pp. 1950-1955). RMUTT. [in Thai]
- Boontho, P. (2017). *Green logistics best practice in Thai automotive industry* [Master's thesis]. Thammasat University. [in Thai]
- Casper, R., & Sundin, E. (2018). Reverse logistic transportation and packaging concepts in automotive remanufacturing. *Procedia Manufacturing*, 25, 154-160.
- Davco Industries Ltd. (2020). *Custom bins & baskets*. <https://www.davcoindustries.ca/products/collapsible-steel-bins-baskets/>
- Diogo, A. L. S., Gece, W. S. R., Gustavo, S., Tacila, B. S., & Oswaldo, M. S. T. (2013). Comparison of disposable and returnable packaging: A case study of reverse logistics in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 47, 377-387.
- Fleckenstein, T., & Pihlstroem, E. (2015). *Returnable packaging in the automotive supply chain* [Master's thesis]. Jönköping University.
- Kuo, T., Chiu, M., Chung, W., & Yang, T. (2019). The circular economy of LCD panel shipping in a packaging logistics system. *Resources, Conservation & Recycling*, 149, 435-444.
- Mensendiek, A. (2015). Scheduling with returnable containers. *Journal of Scheduling*, 18(6), 593-605.
- Maleki, R. A., & Meiser, G. (2011). Managing returnable containers logistics-A case study part II-improving visibility through using automatic identification technologies. *International Journal of Engineering Business Management*, 3(2), 45-54.
- Mensendiek, A. (2015). Scheduling with returnable containers. *Journal of Scheduling*, 18(6), 593-605.

- Office of the National Economic and Social Development Council. (2020). *Thailand's logistics report 2019*. https://www.nesdc.go.th/nesdb_en/download/article/article_20201112144736.pdf
- Phermsuwan, P., & Pisitkasem, P. (2012). How to manage an effective packaging logistics. *Executive Journal*, 32(1), 130-137. [in Thai]
- Rassamee, N. (2016). *A management of returnable packaging for electronics parts in industrial factory* [Master's thesis]. Burapha University. [in Thai]
- Response Packaging. (2020). *Returnable dunnage*. <http://responsepackaging.com/custom-returnable-dunnage/>
- Sakunsongdej, K. (2016). *Implementation of returnable package for effective cost* [Master's thesis]. Burapha University. [in Thai]
- Seksan, J. (2015). Closed-loop supply chain models. *Thai Journal of Operations Research*, 3(2), 9-16. [in Thai]
- Sorat, T. (2015). Packaging design to support efficient logistics and marketing. *Food Focus Thailand Magazine*, 10(111), 52-58. [in Thai]
- Zhang, O., Segerstedt, A., Tsao, Y., & Liu, B. (2015). Returnable packaging management in automotive parts logistics: Dedicated mode and shared mode. *International Journal of Production Economics*, 168, 134-144.



Name and Surname: Jeerada Anuchitnanon

Highest Education: Master of Engineering (Industrial Engineering), Burapha University

Affiliation: Faculty of Logistics, Burapha University

Field of Expertise: Logistics and Supply Chain, Scheduling, and Optimization