

การพัฒนาพื้นที่การจัดเก็บแบบยืดหยุ่นของชิ้นส่วนยานยนต์



นางสาว ภาวิณี นิลวัชรภรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF FLEXIBLE LOCATION STORAGE FOR AUTOMOTIVE PARTS



Miss Pavinee Nilwatcharaporn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาพื้นที่การจัดเก็บแบบยี่ดหุ่่นของชิ้นส่วนยานยนต์

โดย

นางสาว ภาวิณี นิลวัชรภรณ์

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม


อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

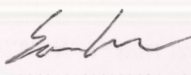
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตลิตเจริญ


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

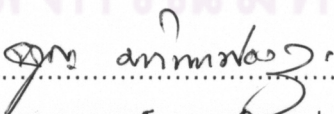

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศนัทธวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตลิตเจริญ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพ็ชร์)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ จริญญา มหิตาพองกุล)

ภาวณิ นิลวัชรภรณ์ : การพัฒนาพื้นที่การจัดเก็บแบบยืดหยุ่นของชิ้นส่วนยานยนต์
(Development of flexible location storage for automotive parts) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร. สมเกียรติ ตั้งจิตตติเจริญ, 201หน้า.

ปัจจุบันการบริหารจัดการคลังสินค้าในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการมีจำนวนสินค้าคงคลังมากนั้นทำให้เกิดความสูญเปล่า(MUDA) และทำให้เกิดต้นทุนสูง จึงทำให้เกิดกิจกรรมที่มุ่งเน้นการลดจำนวนสินค้าคงคลังลง แต่ถึงอย่างไรก็ตามด้วยปัจจัยและข้อจำกัดอื่น ๆ นั้นอาจจะทำให้ไม่สามารถลดจำนวนสินค้าคงคลังได้ตามที่ต้องการ ซึ่งกิจกรรมการจัดเก็บการเบิกจ่ายและการจัดส่งสินค้าถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกตัวหนึ่งในการช่วยลดความสูญเปล่าและต้นทุนในการทำงานลงได้ งานวิจัยในครั้งนี้จึงได้มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงกระบวนการทำงานและการระบุตำแหน่งการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้า เพื่อพัฒนาระบบและปรับปรุงการจัดการการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำการจำลองสถานการณ์ตามปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมาเป็นเกณฑ์(Criteria) เพื่อให้ระบบทำการบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายที่ดีที่สุด โดยอาศัยหลักการของการบริหารจัดการคลังสินค้า, ABC Analysis และรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบสุ่ม ดังนี้ การจัดแบ่งกลุ่มสินค้า, การเข้าออกของสินค้าแบบ FIFO, ขนาดของบรรจุภัณฑ์และอุปกรณ์ของการจัดเก็บสินค้าและระยะทางของการจัดเก็บ

จากการศึกษาข้างต้นสามารถลดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าลงได้ 50.84% ลดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าลงได้ 31.91% ลดเวลาในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าลงได้ 22.12% และ 5.08% ตามลำดับ รวมถึงสามารถตรวจสอบข้อมูลของสินค้าและตำแหน่งการจัดเก็บมีความถูกต้องแม่นยำและทันท่วงที่ได้

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการลายมือชื่อนิสิต *กมลวิ*

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก *สมเกียรติ*

ปีการศึกษา 2552


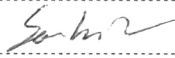
5071436021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : GOODS STORAGE AND PICK UP / STORAGE AND PICK UP
LOCATION / STORAGE PATTERN

PAVINEE NILWATCHARAPORN : DEVELOPMENT OF FLEXIBLE LOCATION
STORAGE FOR AUTOMOTIVE PARTS. THESIS ADVISOR :
ASST.PROF.SOMKIAT TANGJITSITCHAROEN, 201 pp.

Nowadays, warehouse management in automotive parts industry has significant role in the business because the higher inventory causes higher waste and unnecessary cost; these causes lead to many inventory reduction activities. However, according to surrounding factors and limitations, the activities cannot reach their desired targets. To make the activities achieve the desired targets; storage, pick up and delivery activities are important factors to reduce waste and unnecessary cost. This research concentrates on operation improvement, storage and pick up location identification to develop the system and improve storage and pick up management to be more efficient. The research used simulations to identify the best result and used it as criteria in order to make the system can locate the most optimize storage and pick up by utilize the principle of warehouse management, ABC Analysis and randomize storage pattern. The storage patterns composed of goods type separation, FIFO flow, packaging type, storage equipment and the distance from storage location.

From the study, storage area was 50.84 percent reduction, numbers of locations were 31.91 percent reduction, store-up time was 22.12 percent reduction, and dispatching time was 5.08 percent reduction. Furthermore were stored up accurately and precisely.

Department : Industrial Engineering..... Student's Signature .....
Field of Study : Industrial Engineering..... Advisor's Signature .....
Academic Year : 2009.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น จากการได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผศ.ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งให้คำชี้แนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัย รวมถึง รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ประธานสอบ รศ. สมชาย พวงเพิกคีก และ รศ.จรรยา มหิตธาพองกุล ที่ได้ชี้แนะ ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยมาด้วยดีเสมอและทำให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ทำยนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบพระคุณเพื่อนร่วมงานที่สนับสนุนเรื่องข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ รวมถึงเพื่อน พี่ น้อง ที่เรียนหลักสูตรนี้ด้วยกันมา ซึ่งคอยกระตุ้น และคอยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1.บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.6 ระยะเวลาในการวิจัย.....	8
2.ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 คลังสินค้าและการจัดการคลังสินค้า.....	9
2.2 การจัดเก็บสินค้า.....	19
2.3 การหยิบสินค้า.....	37
2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์ ABC Analysis (ABC Analysis Theory).....	39
2.5 อุปกรณ์ยกขนสินค้า.....	41
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
3.วิธีดำเนินงานวิจัย.....	56
3.1 ลักษณะและสภาพทั่วไปของคลังสินค้า.....	56
3.2 ชนิดของสินค้าและบรรจุภัณฑ์.....	57
3.3 รูปแบบการจัดเก็บสินค้า.....	59
3.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	60

บทที่	หน้า
3.5 ผังและขนาดพื้นที่คลังสินค้า.....	69
3.6 อุปกรณ์จัดเก็บสินค้า.....	72
3.7 ปัญหาที่พบและการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา.....	76
4.แนวทางและวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	81
4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	81
4.2 วิธีปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน.....	82
5.การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม.....	108
5.1 การออกแบบโปรแกรม.....	110
5.2 หลักเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่ง.....	123
5.3 การพัฒนาโปรแกรม.....	126
5.4 การใช้งานโปรแกรม.....	127
6.ผลการปรับปรุงการดำเนินงาน.....	129
6.1 ผลการปรับปรุงการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า.....	132
6.2 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง.....	137
7.สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	138
7.1 สรุปผลงานวิจัย.....	138
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	140
7.3 อุปสรรคและปัญหาในงานวิจัย.....	141
7.4 ข้อจำกัดในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม.....	142
รายการอ้างอิง.....	144
ภาคผนวก.....	146
ภาคผนวก ก ข้อมูลและผลของการจำลองสถานการณ์.....	146
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้โปรแกรม.....	173
ภาคผนวก ค ข้อมูลสำหรับทดสอบการใช้งานโปรแกรม.....	195
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	201

สารบัญญัตินำ

ตารางที่		หน้า
1-1	ระยะเวลาการดำเนินการทำวิจัย.....	8
2-1	สรุปผลการจัดเก็บในแนวหลักกับระยะทางการจัดเก็บ.....	26
2-2	ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Informal System.....	33
2-3	ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Fixed Location System.....	34
2-4	ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Part Number System.....	35
2-5	ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Commodity System.....	35
2-6	ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Random Location System.....	36
2-7	ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Combination System.....	37
2-8	การจัดพื้นที่ตามเขตโดยพิจารณาจากการเคลื่อนไหวของสินค้าและมูลค่า สะสม.....	39
2-9	อุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บในคลังสินค้า.....	42
3-1	จำนวนสินค้าของคลังสินค้าสำหรับรอนำไปผลิต.....	57
3-2	จำนวนสินค้าของคลังสินค้าสำหรับรอนำจำหน่าย.....	57
3-3	แสดงชนิดและลักษณะบรรจุภัณฑ์.....	58
3-4	ความถี่การรับสินค้าเพื่อรอนำจำหน่าย (หน่วย : ตู้/วัน).....	62
3-5	ความถี่การรับสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต (หน่วย : ตู้/วัน)	65
3-6	สรุปข้อมูลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้านำเข้ามาจากต่างประเทศ.....	73
3-7	สรุปปัญหาการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า.....	75
3-8	สรุปข้อมูลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้านำเข้ามาจากต่างประเทศ.....	77
3-9	สรุปปัญหาการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า.....	78
4-1	ข้อมูลสินค้าและพื้นที่ของรายการสินค้าที่จัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่ง.....	83
4-2	ข้อมูลสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า (สำหรับจำลองสถานการณ์).....	89
4-3	ที่มาของข้อมูลสำหรับควบคุมสินค้าในแบบจำลอง.....	91
4-4	สรุปผลการจำลองสถานการณ์.....	99
5-1	เปรียบเทียบลักษณะโปรแกรมทั่วไปกับที่ต้องการ.....	109
5-2	รายละเอียดตารางข้อมูลสินค้า.....	112
5-3	รายละเอียดตารางข้อมูลควบคุมจำนวนสินค้า.....	113

ตารางที่	หน้า
5-4	รายละเอียดตารางข้อมูลกลุ่มสินค้า..... 113
5-5	รายละเอียดตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์..... 113
5-6	รายละเอียดตารางข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บสินค้า..... 114
6-1	ผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรมครั้งที่ 1..... 129
6-2	ผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรมครั้งที่ 2..... 130
6-3	ผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรมครั้งที่ 3..... 131
6-4	เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินงานก่อนและหลังการจัดเก็บสินค้า..... 134
6-5	เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินงานก่อนและหลังการเบิกจ่ายสินค้า..... 135
6-6	สรุปผลก่อนและหลังการปรับปรุงของการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า..... 137
ก-1	แสดงข้อมูลสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ..... 147
ก-2	แสดงการจัดกลุ่มสินค้าของแต่ละรายการ..... 148
ก-3	แสดงข้อมูลจำนวนสินค้าที่ต้องจัดเก็บในแต่ละวัน..... 149
ก-4	แสดงข้อมูลจำนวนสินค้าที่ต้องเบิกจ่ายในแต่ละวัน..... 149
ก-5	ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 1..... 157
ก-6	ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 2..... 162
ก-7	ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 3..... 167
ก-8	ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 4..... 172
ค-1	ตารางข้อมูลสินค้า..... 196
ค-2	ตารางข้อมูลควบคุมจำนวนสินค้า..... 197
ค-3	ตารางข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บสินค้า..... 198
ค-4	ข้อมูลจำนวนการใช้สินค้าล่วงหน้า 3 เดือน..... 199
ค-5	ตารางข้อมูลกลุ่มสินค้า..... 199
ค-6	ตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์..... 199
ค-7	ข้อมูลจำนวนการใช้สินค้าในแต่ละวัน ล่วงหน้า 1 เดือน..... 200

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กราฟแสดงสัดส่วนจำนวนสินค้าของ Domestic & Import part.....	2
1-2	กราฟแสดงการลดลงของจำนวนสินค้าคงคลัง.....	3
1-3	กราฟแสดงความถี่การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าของ Fee store.....	4
1-4	ตัวอย่างการจัดเก็บสินค้าตำแหน่งการจัดเก็บ (Location).....	5
2-1	หน้าที่ต่างๆและเส้นทางของหน้าที่ด้านคลังสินค้า.....	11
2-2	การเก็บรักษาสินค้าตามอัตราการหมุนเวียน.....	21
2-3	การจัดเก็บในแนวลิค 3 แถว.....	25
2-4	การจัดเก็บในแนวลิค 2 แถว.....	25
2-5	การจัดเก็บในแนวลิค 1 แถว.....	26
2-6	การจัดเก็บสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนสูงแบบยึดจุดเข้าและออกเป็นศูนย์กลาง และไม่เป็นศูนย์กลาง แบบที่ 1.....	27
2-7	รูปที่ 2-7 การจัดเก็บสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนสูงแบบยึดจุดเข้าและออกเป็น ศูนย์กลางและไม่เป็นศูนย์กลาง แบบที่ 2.....	28
2-8	การจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มตามอัตราการหมุนเวียนสินค้า.....	29
2-9	สัดส่วนเวลาในการหยิบสินค้า.....	38
2-10	การจัดแบ่งพื้นที่ตามเขต ABC.....	39
2-11	ชั้นเก็บสินค้าแบบมาตรฐานแบบ Common rack designs.....	43
2-12	ชั้นเก็บสินค้าแบบมาตรฐาน Racks for flexibility.....	43
2-13	ชั้นเก็บสินค้าแบบ Gravity Flow Rack.....	44
2-14	ชั้นเก็บสินค้าแบบ Bin Shelving system.....	44
2-15	ชั้นเก็บสินค้าแบบ Storage Drawer and Cabinet.....	45
2-16	ชั้นเก็บสินค้าแบบ Bin Shelving ที่สามารถเคลื่อนที่ Cabinets.....	45
2-17	ชั้นวางแบบลิคหนึ่งพาเลท.....	46
2-18	การจัดสรรช่องแบบพลวัตให้แก่สินค้าที่ปริมาณสูง.....	47
2-19	พื้นที่ที่กำหนดไว้ให้สินค้าที่มีปริมาณสูงโดยเฉพาะ.....	48
2-20	คลังสินค้าสำหรับสินค้าที่ถูกลำไปใช้บ่อยๆและสินค้าที่ไม่ค่อยถูกนำไปใช้.....	48
2-21	ทางเลือกในการจัดเก็บพาเลทสินค้า.....	49

ภาพที่		หน้า
2-22	การจัดเก็บและหยิบสินค้าด้วยการวางซ้อนกล่องแบบ FIFO.....	50
3-1	แสดงลักษณะการจัดส่งสินค้าในรูปแบบ Single & Mixed Pallet.....	59
3-2	แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของคลังสินค้าทั้ง 2 ประเภท.....	60
3-3	แสดงทิศทางการไหลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย.....	70
3-4	แสดงทิศทางการไหลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต.....	71
3-5	ตัวอย่างชั้นวางสินค้าแบบลิค 1 พาเลท.....	73
3-6	ตัวอย่างชั้นวางสินค้าแบบไหล.....	74
3-7	แผนภูมิต้นไม้วิเคราะห์หาสาเหตุประสิทธิภาพในการทำงานที่น้องลง.....	79
4-1	แผนภาพการไหลแสดงขั้นตอนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า.....	82
4-2	แสดงรายละเอียดการควบคุมจำนวนสินค้าของแบบจำลอง.....	90
4-3	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 1.....	94
4-4	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 2.....	95
4-5	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 3.....	96
4-6	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 4.....	96
4-7	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 5.....	97
4-8	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 6.....	97
4-9	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 7.....	98
4-10	แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 8.....	99
5-1	โครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล.....	114
5-2	ภาพรวมของกระบวนการทำงานของโปรแกรม.....	118
5-3	แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บ.....	119
5-4	แผนภาพแสดงการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้า.....	120
5-5	แผนภาพแสดงการกำหนดตำแหน่งการเบิกจ่ายสินค้า.....	122
5-6	ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบจำนวนสินค้า.....	123
5-7	ตัวอย่างเกณฑ์การจัดกลุ่มสินค้า.....	124

ภาพที่		หน้า
5-8	แผนภาพการดำเนินงานการของโปรแกรมและขั้นตอนการทำงาน.....	126
6-1	พื้นที่ก่อนและหลังการปรับปรุงของสินค้า ATT.....	133
6-2	แสดงเวลาก่อนและปรับปรุงของการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า.....	136
ก-1	ตัวอย่างการจำลองข้อมูลจำนวนสินค้าที่จัดเก็บและเบิกจ่ายในแต่ละวัน.....	150
ก-2	ตัวอย่างการจำลองตำแหน่งและพื้นที่การจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละ ละวันของสถานการณ์ที่ 1.....	153
ก-3	ตัวอย่างการจำลองตำแหน่งและพื้นที่การจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละ ละวันของสถานการณ์ที่ 2.....	158
ก-4	ตัวอย่างการจำลองตำแหน่งและพื้นที่การจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละ ละวันของสถานการณ์ที่ 3.....	163
ก-5	ตัวอย่างการจำลองตำแหน่งและพื้นที่การจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละ ละวันของสถานการณ์ที่ 4.....	168

บทที่ 1

บทนำ

ในอดีตบทบาทและความสำคัญของคลังสินค้ามักจะถูกมองข้ามจากองค์กรซึ่งมองการปฏิบัติงานของคลังสินค้าว่าเป็นภาระหรือต้นทุนของบริษัทแต่ในปัจจุบันคลังสินค้าถือว่าเป็นกิจกรรมที่สร้างมูลค่าให้กับสินค้าซึ่งปริมาณสินค้าคงคลังเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลต่อการจัดการคลังสินค้าไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรพื้นที่ การจัดเก็บจัดส่งสินค้า รวมถึงการควบคุมคุณภาพของสินค้าเป็นต้นสินค้าคงคลังถือเป็นความสูญเสียเปล่าอย่างหนึ่ง การที่มีสินค้าคงคลังมากเกินไปจนจำเป็นยอมทำให้เกิดความสูญเสียเปล่ายิ่งขึ้นแต่ถึงอย่างไรสต็อกก็ถือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการผลิตและการขายหากส่วนแบ่งทางตลาดมากขึ้นปริมาณการผลิตหรือการขายย่อมมากขึ้นภายใต้คลังสินค้าหรือทรัพยากรที่มีอยู่เดิม

คลังสินค้าถือเป็นสถานที่จัดเก็บสินค้าซึ่งมีกิจกรรมในการทำงานเกิดขึ้นมากมาย เริ่มจากการรับสินค้า การจัดเก็บสินค้า การดูแลรักษาสินค้า การหยิบสินค้าออกจากที่จัดเก็บ การบรรจุใส่หีบห่อ จนถึงการจัดส่งสินค้า ซึ่งกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุนสูงสุดในคลังสินค้านั้นคือการหยิบสินค้าซึ่งคิดเป็น 55% ของต้นทุนกิจกรรมทั้งหมดในคลังสินค้า รองลงมาคือการจัดส่ง การจัดเก็บและการรับสินค้าตามลำดับ (Tompkins et al, 1996) ดังนั้นการปรับปรุงคลังสินค้า จึงควรเริ่มจากการหยิบสินค้าแต่กระบวนการทำงานของการหยิบสินค้านั้นมีผลมาจากกระบวนการทำงานในการจัดเก็บสินค้าทั้งทางด้านรูปแบบการจัดเก็บและตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า เรียกได้ว่าการจัดเก็บสินค้าเป็นขั้นตอนการทำงานพื้นฐานที่มีผลโดยตรงต่อการหยิบสินค้าจึงควรทำการปรับปรุงและพัฒนาควบคู่กันไปด้วยการกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดเก็บสินค้ารวมถึงรูปแบบการจัดวางตำแหน่งของสินค้าในคลังสินค้าซึ่งลักษณะขนาดของสินค้าและคลังสินค้าความถี่ของความต้องการสินค้ารูปแบบการจัดเก็บและจำนวนสินค้าคงคลังล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการจัดเก็บและการหยิบสินค้าซึ่งรูปแบบการจัดเก็บสินค้าจะเป็นสิ่งที่บอกถึงขนาดของพื้นที่ในการจัดเก็บรวมถึงขั้นตอนการทำงานของการจัดเก็บคลังสินค้าโดยรูปแบบการจัดเก็บสินค้ามีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและการนำไปประยุกต์ใช้กับแต่ละคลังสินค้า

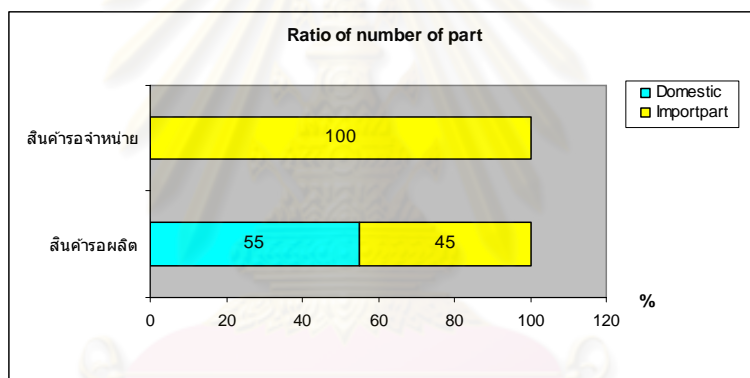
ดังนั้นการบริหารงานคลังสินค้าด้วยการพัฒนารูปแบบและวิธีการจัดเก็บสินค้าจึงเป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์ที่ช่วยพัฒนาคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและเพื่อตอบสนองของความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากที่สุด

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการจัดเก็บสินค้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง เป็นคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอการผลิตและคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอการจำหน่าย โดยสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สินค้าที่ผลิตภายในประเทศ (Domestic part)
2. สินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (Import part)

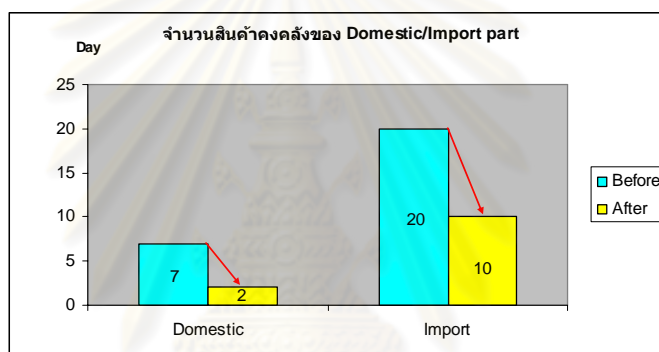
ซึ่งคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายมีสัดส่วนสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ 100% และคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอการผลิตมีสัดส่วนสินค้าที่ผลิตในประเทศและนำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นสัดส่วน 55% และ 45% ตามลำดับ ดังรูปที่ 1-1 ซึ่งจะเห็นว่าสินค้าที่จัดเก็บนั้นส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่เข้ามาจากต่างประเทศ



รูปที่ 1-1 กราฟแสดงสัดส่วนจำนวนสินค้าของ Domestic & Import part

กระบวนการและขั้นตอนการทำงานของสินค้าทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ สั่งซื้อสินค้า --> รับสินค้า --> ตรวจสอบเช็คสินค้า --> จัดเก็บสินค้า --> เบิกจ่ายสินค้า --> จัดส่งสินค้า แต่ช่วงเวลาของกระบวนการทำงาน(Lead time) ของสินค้าทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะช่วงเวลาของกระบวนการตั้งแต่การสั่งซื้อสินค้าจนถึงการรับสินค้านั้น เนื่องจากระยะทางการขนส่งสินค้า 2 ประเภทนี้ต่างกัน ซึ่งการขนส่งสินค้าสินค้าที่ผลิตภายในประเทศนั้นมีการจัดส่งสินค้าทางรถด้วยความถี่ต่อวัน (Daily) และสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศนั้นมีการจัดส่งสินค้าทั้งทางเรือและทางรถด้วยความถี่ต่อสัปดาห์ (Weekly) และต่อเดือน (Monthly) จากความแตกต่างของการขนส่งนี้ส่งผลให้จำนวนสินค้าคงคลังของสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีจำนวนมากกว่าสินค้าที่ผลิตในประเทศ

ปัจจุบันการบริหารจัดการคลังสินค้าในอุตสาหกรรมยานยนต์นั้นมุ่งเน้นการลดจำนวนสินค้าคงคลัง เนื่องจากการมีจำนวนสินค้าคงคลังที่มากเกินไปทำให้เกิดความสูญเปล่า (MUDA) และต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้นแต่ด้วยปัจจัยจากภายในและภายนอกต่างๆทำให้ไม่สามารถลดจำนวนสินค้าคงคลังในบางส่วนลงได้มากนัก ซึ่งบริษัทตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ก็ได้ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการคลังสินค้าเช่นกันจึงได้มีแผนการปรับปรุงคลังสินค้าอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากปรับลดจำนวนสินค้าคงคลังให้น้อยลงด้วยการลดช่วงเวลาของกระบวนการสั่งซื้อสินค้าจนถึงการรับสินค้า ซึ่งสามารถลดจำนวนสินค้าคงคลังลงได้ โดยจำนวนสินค้าคงคลังของสินค้าที่ผลิตภายในประเทศเฉลี่ยอยู่ที่ 2 days สำหรับสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศเฉลี่ยอยู่ที่ 10 days



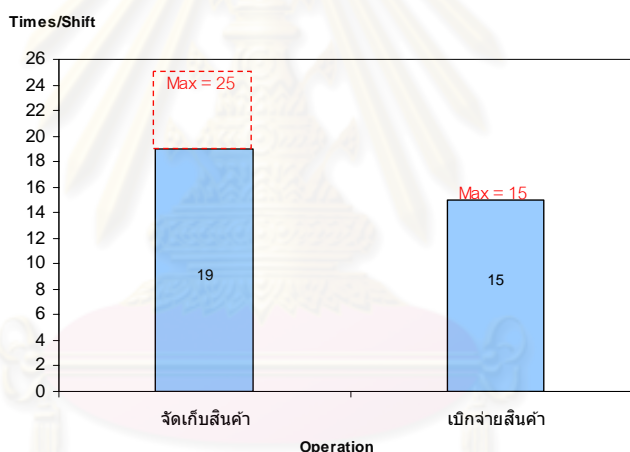
รูปที่ 1-2 กราฟแสดงการลดลงของจำนวนสินค้าคงคลัง

จากกราฟรูปที่ 1-2 แสดงให้เห็นได้ว่าสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศยังคงมีจำนวนสินค้าคงคลังค่อนข้างสูงอยู่ แต่ด้วยระยะเวลาในการขนส่งทำให้ไม่สามารถปรับลดช่วงเวลาของกระบวนการสั่งซื้อสินค้าจนถึงการรับสินค้าให้น้อยลงได้ จึงทำให้ไม่สามารถลดจำนวนสินค้าคงคลังให้น้อยลงกว่าได้อีก จึงได้มีการปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศใหม่ โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางแบบไหล (จัดเก็บสินค้าเป็นกล่อง) ให้เป็นแบบ Free location คือ การจัดเก็บสินค้าในพื้นที่ที่ว่างได้ทุกตำแหน่งซึ่งมีลักษณะคล้ายกับระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม (ก็คือ ระบบ Random location system นั่นเอง) และยังคงรูปแบบการจัดเก็บแบบ Fixed location คือ การจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดพื้นที่และตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของแต่ละชนิดและแต่ละรายการของสินค้าไว้ด้วย ซึ่งแต่ละรูปแบบของการจัดเก็บสินค้านั้นมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน รวมทั้งลักษณะของสินค้าที่เข้ามามีความแตกต่าง จึงทำให้วิธีการดำเนินงานและการจัดการควบคุมคลังสินค้าที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การดำเนินงานเกิดปัญหาต่างๆดังนี้

ปัญหาด้านเวลา

เนื่องจากการทำงานต้องมีอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆในการช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานให้สามารถทำงานได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทั้งในด้านการตรวจสอบข้อมูล การควบคุมการปฏิบัติงาน และช่วยในการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ทำให้ต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ นาน รวมถึงสูญเสียเวลาในการหาตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ปัจจุบันเวลาในการจัดเก็บสินค้าเข้า Free location โดยเฉลี่ยเท่ากับ 25 นาที/รอบ และเวลาในการเบิกจ่ายสินค้าจาก Free location โดยเฉลี่ยเท่ากับ 45 นาที/รอบ

การจัดเก็บสินค้าเข้า Free location มีความถี่เฉลี่ย 19 ครั้งต่อกะ สำหรับการเบิกจ่ายสินค้าออกจาก Free location มีความถี่เฉลี่ย 15 ครั้งต่อกะ ซึ่งแสดงเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 1-3 จากเวลาการทำงานข้างต้นที่กล่าวไปแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าเท่ากับ 475 นาที/กะ และเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายสินค้าเท่ากับ 675 นาทีต่อกะ (เวลาทำงานเท่ากับ 450 นาทีต่อกะ)



รูปที่ 1-3 กราฟแสดงความถี่การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าของ Fee location

ปัญหาด้านพื้นที่

การจัดเก็บสินค้านั้นถึงแม้จะมีรูปแบบการจัดเก็บไม่กำหนดตำแหน่งก็ตาม แต่มีข้อถูกกำหนดการจัดเก็บไว้ว่า 1 ตำแหน่งสามารถจัดเก็บสินค้าได้ 1 รายการ เท่านั้น เนื่องด้วยการควบคุมปัญหาการ FIFO ของสินค้า ทำให้การจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่ง (Location) ใช้พื้นที่ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะไม่มีการบ่งบอกสถานะของแต่ละตำแหน่งการจัดเก็บ ซึ่งการใช้อุปกรณ์จะมีความยุ่งยากต่อการปฏิบัติงานและการควบคุม FIFO เนื่องจากการจัดเก็บในแต่ละครั้งไม่สามารถเก็บสินค้าได้เต็มตามความจุของแต่ละตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าจึงทำให้มีช่องว่างเหลืออยู่ ซึ่งการจะกลับมาใช้ตำแหน่งการจัดเก็บนี้อีกครั้งได้ก็ต่อเมื่อสินค้าจะออกจากตำแหน่งนี้

ตำแหน่งการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้า โดยวิธีการทำงานในแต่ละขั้นตอนของการใช้ Board ต่างๆนั้นวิธีการและขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนยากต่อการปฏิบัติงานและการเข้าใจ นอกจากนั้นยังส่งผลถึงปัญหาด้านเวลาและปัญหาด้านข้อมูลดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น โดยการดำเนินงานบางขั้นตอนสามารถลดขั้นตอนการทำงานลงได้ แต่บางขั้นตอนทั้งที่มีความยุ่งยากแต่ก็ไม่สามารถที่จะลดลงได้ จึงต้องมีการหาวิธีการแก้ไขในรูปแบบอื่นต่อไป

ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นได้ว่าแม้รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Free location นี้จะช่วยในการลดพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าแล้วก็ตาม แต่ข้อเสียคือต้องมีอุปกรณ์และเครื่องมือควบคู่ไปกับการทำงานเพื่อสามารถติดตามความเคลื่อนไหวและควบคุมการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้ แต่กลับต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงานมากขึ้น มีความยุ่งยากต่อการปฏิบัติงานและมีความสลับซับซ้อนกับการทำงาน รวมถึงบริษัทในการวิจัยครั้งนี้เน้นการทำระบบ Just In Time คือจัดเก็บจำนวนสินค้าเฉพาะที่ต้องการใช้เท่านั้นหรือมีเท่าที่ต้องการ โดยได้นำระบบ Kanban มาช่วยในการควบคุมและบ่งบอกสถานะของการทำงาน และมีการนำระบบตรวจสอบด้วยสายตา (Visual control) มาช่วยในการนำทางและตรวจสอบการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน คือ แสดงให้เห็นการทำงานปัจจุบันและเป็นสิ่งช่วยบอกการทำงานของผู้ปฏิบัติงานตามที่ต้องการ แต่ถึงแม้จะมีการนำระบบและ Tool ต่างๆมาใช้ในการควบคุมการทำงานก็ยังคงพบปัญหากับการทำงานและควบคุมบริหารจัดการคลังสินค้า ซึ่งการบริหารจัดการเวลา การจัดสรรการใช้พื้นที่ให้คุ้มค่ามากที่สุดและการปฏิบัติงานที่มีความถูกต้องแม่นยำ ที่สุดนั้นเป็นดัชนีชี้วัดการบริหารจัดการคลังสินค้า

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้เกิดแนวคิดในงานวิจัยนี้ขึ้น เพื่อต้องการศึกษารูปแบบและวิธีการการจัดเก็บสินค้าของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่มีความเหมาะสมและสามารถทำให้การดำเนินงานของบริษัทมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำการประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการควบคุมการบริหารจัดการคลังสินค้าในส่วนของ การจัดเก็บสินค้าและการเบิกจ่ายสินค้าให้มีความสะดวกรวดเร็วและง่ายต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงสามารถช่วยในการควบคุมและตรวจสอบการทำงานของคลังสินค้าได้ โดยใช้ Microsoft Access และ Visual Basic ในการจัดทำระบบนี้ ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมาจะช่วยลดเวลาในการทำงานให้น้อยลง ทำให้จัดเก็บสินค้าและเบิกจ่ายสินค้านั้นๆได้ทันที่อีกด้วย

ปัจจุบันการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารจัดการคลังสินค้าหรือที่เรียกว่า Warehouse Management System (WMS) นั้นมีใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งโปรแกรมโดยทั่วไปเฉพาะในส่วนของการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านั้นมักมีการจัดเก็บอยู่ในรูปแบบ Fixed location system กับการจัดเก็บเป็นพาเลท ในลักษณะการจัดเก็บบนชั้นวางแบบลิค 1 พาเลท

ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้เน้นทำการศึกษาและพัฒนาารูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบยืดหยุ่นกับการจัดเก็บสินค้าแบบกล่อง บนชั้นวางแบบไหล และด้วยเงื่อนไขในการคำนวณและควบคุมที่ต่างกัน จึงทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนของการระบุตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบการจัดการการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในคลังสินค้า
- 1.2.2 เพื่อปรับปรุงการจัดการคลังสินค้าในส่วนของการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
 - ลดเวลาการการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในคลังสินค้าลงได้
 - ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน
 - ลดพื้นที่การทำงานของการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งได้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการวิจัยการทำงานของคลังสินค้าประเภท Storage ของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งโดยในการวิจัยครั้งนี้จะไม่ทำการปรับเปลี่ยนผังของคลังสินค้าและปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ ซึ่งจะมุ่งทำการศึกษาและวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1.3.1 ศึกษารายละเอียดการดำเนินงานและลักษณะคลังสินค้าทั้งแบบรอกการจำหน่ายและรอกการผลิต ภายในคลังสินค้าของบริษัทตัวอย่าง
- 1.3.2 พัฒนาระบบการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในการบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านวมถึงการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลังในคลังสินค้าโดยใช้โปรแกรม Visual Basic และ Microsoft Access
- 1.3.3 ทดสอบและประยุกต์ใช้งานโปรแกรมกับชิ้นส่วนยานยนต์ชนิด ATT

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนและระยะเวลาในการวิจัย 10 เดือน โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.4.1 ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี บทความและงานวิจัยรวมถึงเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.2 ศึกษาและสำรวจรูปแบบการทำงานในปัจจุบันและรวบรวมข้อมูลของคลังสินค้าของบริษัทตัวอย่าง
- 1.4.3 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิต้นไม้และกำหนดแนวทางการแก้ไขและวิธีการปรับปรุงโดยใช้หลักการของ ECRS

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คลังสินค้าและการจัดการคลังสินค้า

การคลังสินค้า (Warehousing) หมายถึง การจัดระเบียบในการเก็บ วางและรักษาสินค้าอย่างเป็นระบบ มีระเบียบแบบแผน เพื่อป้องกันและรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่ดี สินค้ามีความพร้อมในการนำออกแจกจ่ายได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ทันเวลา และด้วยค่าดำเนินงานที่ต่ำ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและกำไรให้กับกิจการ (ปณิศา ไชยตะมาตร์, 2543: 7)

การจัดการคลังสินค้า หมายถึง การบริหารคลังสินค้าเพื่อให้เกิดการดำเนินการเป็นระบบ ให้คู่กับการลงทุน การควบคุมคุณภาพของการเก็บ การหยิบสินค้า การป้องกัน ลดการสูญเสียดังกล่าว การดำเนินงานเพื่อให้ต้นทุนการดำเนินงานต่ำที่สุด และการใช้ประโยชน์เต็มที่จากพื้นที่ (การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, 2546: 236)

คลังสินค้า เป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการจัดส่งที่ทำหน้าที่ในการจัดเก็บสินค้าและก่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิต ผู้ขายปลีก และผู้บริโภค ซึ่งการจัดการคลังสินค้าที่ดีมีส่วนช่วยให้ต้นทุนรวมด้านโลจิสติกส์ต่ำที่สุดตามระดับการให้บริการลูกค้าที่กำหนดไว้ (การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์, 2546: 161)

คลังสินค้าทำหน้าที่ในการเก็บสินค้าระหว่างจุดต่างๆ ของกระบวนการจัดส่ง ซึ่งสินค้าที่เก็บไว้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ได้แก่

1. วัตถุดิบ (Raw material) ส่วนประกอบ (Component) และชิ้นส่วนต่างๆ (Parts)
2. สินค้าสำเร็จรูป (Finish goods)

ในบางกระบวนการผลิตคำว่า คลังสินค้า จะนับรวมไปถึงงานระหว่างทำ (Good in process) ตลอดจนสินค้าที่ต้องทิ้ง (Disposed) และวัสดุที่นำมาใช้ใหม่ (Recycled) แม้ว่าสัดส่วนสินค้าประเภทนี้จะมีไม่มากก็ตาม

2.1.1 ประเภทของคลังสินค้า

อาจแบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ ได้ดังต่อไปนี้

1. คลังสินค้าสำหรับเก็บรักษา (Storage) เป็นคลังสินค้าที่ทำหน้าที่เป็นสถานที่เก็บรักษาสินค้าของผู้ผลิตหรือของ Suppliers โดยพื้นที่ของคลังสินค้าจะมีไว้สำหรับการเก็บรักษาสินค้าสำเร็จรูปในระยะปานกลางหรือระยะเวลายาวนาน โดยมีวัตถุประสงค์

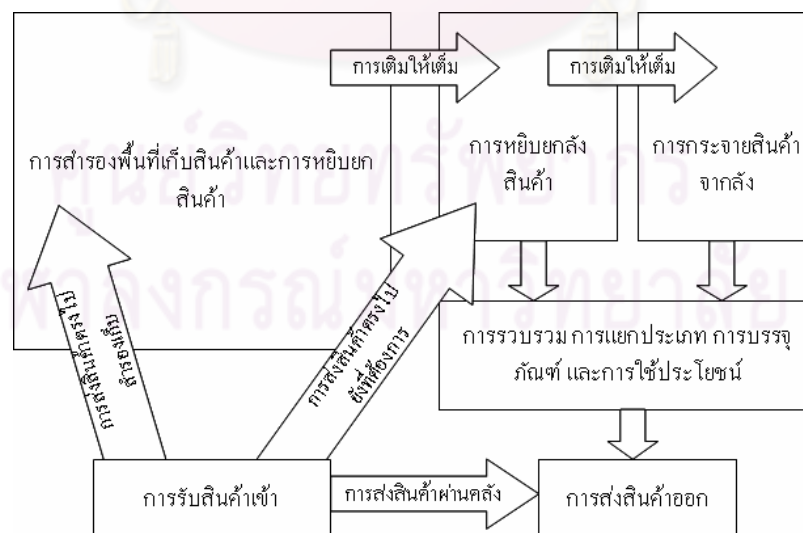
เพื่อใช้ในการเก็บสินค้าเพื่อร่อนนำไปผลิตหรือรอการจัดจำหน่าย อาจอยู่ ณ พื้นที่ส่วนเดียวกันกับโรงงานผู้ผลิตหรืออยู่นอกโรงงาน การจัดพื้นที่คลังสินค้าจะมุ่งเน้นความเป็นระเบียบ การเข้าถึงพื้นที่จัดเก็บได้อย่างสะดวกและคั่นห่างง่าย บางครั้งคลังสินค้าประเภทนี้อาจรวมถึงคลังกลางแจ้งหรือคลังสินค้าที่มีรูปแบบอื่นๆ

2. คลังสินค้าสำหรับกระจายสินค้า (Distribution Center) เป็นคลังสินค้าที่มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมสินค้าจากผู้ผลิตรายเดียวหรือหลายรายเพื่อรอการจัดส่งกิจกรรมที่เกิดขึ้นในคลังสินค้าจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการรวบรวมสินค้า (Consolidate) โดยมีหน้าที่เป็นศูนย์รวบรวมสินค้าให้ครบถ้วนหรือพอเพียงก่อนจัดส่งสินค้า โดยระยะเวลาการเก็บรักษาสินค้าอยู่ในคลังสินค้าจึงใช้เวลาเพียงระยะสั้นในการเก็บสินค้าเพื่อรอการส่งมอบ ได้แก่ ศูนย์กระจายสินค้า, ศูนย์รวบรวมและบรรจุสินค้า (ICD), ศูนย์ขนส่ง (Truck Terminal) และคลังสินค้าประเภทนำสินค้าเข้ามาเพื่อเปลี่ยนแพคเกจหรือเปลี่ยนพาหนะ ที่เรียกว่า Cross Dock
3. คลังสินค้าทัณฑ์บน (Bonded Warehouse) เป็นคลังสินค้าที่อาจตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์อื่นเป็นหลักมากกว่าที่จะใช้เป็นที่เก็บรักษาสินค้า ซึ่งอาจมีลักษณะ เช่น คลังสินค้าทัณฑ์บนประเภทต่างๆ และคลังสินค้า EPZ (Export Processing Zone) หรือ กฎหมายสรรพสามิตหรือ กฎหมายอื่นๆ เพื่อด่วนภาษีหรือค่าอากรขณะที่เก็บและชำระภาษีเมื่อมีการนำออกไปจำหน่าย
4. คลังสินค้าที่จัดตั้งสำหรับเก็บสินค้าเฉพาะทาง เช่น คลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ ได้แก่ คลังสินค้าซึ่งต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ เช่น Frozen Storage, คลังสินค้าเก็บเคมีหรือคลังสินค้าเก็บไวน์ *คลังยุทธปัจจัย* เป็นคลังสินค้าที่มีไว้เพื่อการทหาร *คลังสินค้าเทกอง* มักจะเป็นคลังสินค้าที่ไม่มีหลังคา ใช้ในการเก็บพืชไร่, หรือแร่ธาตุ และ *คลังสินค้าประเภทไซโลและถัง (Silo & Tank)* ซึ่งมีลักษณะปิดมิด, เกล็ด, ผลหรือเป็นของเหลวหรือที่เป็นก๊าซ ฯลฯ (การประยุกต์ใช้การจัดการโซ่อุปทานโลจิสติกส์, 2550: 156-157)

2.1.2 หน้าที่หลักของคลังสินค้า

หน้าที่สำคัญของคลังสินค้ามี 3 ประการ ได้แก่ การเคลื่อนย้าย (Movement) การเก็บรักษา (Storage) และการถ่ายโอนข้อมูล (Information Transfer) ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การเคลื่อนย้าย (Movement) ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยต่างๆ ดังนี้
- การรับสินค้า (Receiving) ประกอบด้วยงานถ่ายสินค้าออกจากพาหนะที่นำสินค้าเข้า การสำรวจความเสียหาย การตรวจนับสินค้าเพื่อเปรียบเทียบกับคำสั่งซื้อและรายงานการขนส่งสินค้า การปรับปรุงรายงานสินค้าคงคลัง
 - การถ่ายโอนสินค้า (Transfer or Put away) ประกอบด้วยการเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าไปเก็บในคลังสินค้าและการเคลื่อนย้ายเพื่อส่งออกไปให้ลูกค้า
 - การเลือกหยิบสินค้า (Order picking / Selection) เพื่อเตรียมส่งให้แก่ลูกค้าตามคำสั่งซื้อโดยเป็นการเลือกหยิบสินค้าประเภทต่างๆตามที่กำหนดเพื่อเตรียมจัดส่งต่อไป
 - การส่งสินค้าผ่านคลัง (Cross docking) เป็นการขนส่งผ่านระหว่างจุดที่รับสินค้าและจุดที่ส่งสินค้าออก โดยอาจจะไม่จำเป็นต้องนำสินค้าไปเก็บในคลังสินค้าแต่อย่างใด
 - การส่ง (Shipping) ประกอบด้วยการตรวจสอบคำสั่งซื้อที่จะส่งไป การปรับปรุงรายงานสินค้าคงคลัง การแยกประเภทสินค้า และการจัดบรรจุภัณฑ์ตามคำสั่งซื้อ ซึ่งสินค้าจะถูกจัดเก็บในกล่อง หีบห่อ หรือคอนเทนเนอร์ และมีการบันทึกข้อมูลเพื่อการส่งออก เช่น ต้นทาง ปลายทาง ผู้ส่ง ผู้รับ และรายละเอียดสินค้าที่ส่ง ฯลฯ



รูปที่ 2-1 หน้าที่ต่างๆและเส้นทางของหน้าที่ด้านคลังสินค้า

ที่มา : Lambert, Stock and Ellram, 2546: 165

2. การจัดเก็บ (Storage) แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

- การจัดเก็บชั่วคราว (Temporary storage) ซึ่งจัดเก็บสินค้าคงคลังตามปกติเท่าที่จำเป็น ซึ่งคลังสินค้าที่มีการจัดเก็บแบบชั่วคราวนี้จะเน้นไปที่หน้าที่การเคลื่อนย้ายสินค้า หรือการส่งสินค้าผ่านคลัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บสินค้าชั่วคราวเท่านั้น
- การจัดเก็บกึ่งถาวร (Semi-permanent storage) เป็นการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกินกว่าความต้องการตามปกติ ซึ่งสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ประเภทนี้เรียกว่า สินค้ากันชนหรือสินค้าปลอดภัย (Buffer or safety stock) การจัดเก็บประเภทนี้เหมาะสมในการใช้สำหรับเก็บสินค้าหลายประเภท เช่น สินค้าที่ความต้องการเป็นฤดูกาล สินค้าที่มีการซื้อเก็บไว้ล่วงหน้าหรือสินค้าที่ซื้อเพื่อเก็งกำไร สินค้าที่ได้รับส่วนลดพิเศษ ฯลฯ

3. การถ่ายโอนข้อมูล (Information Transfer) เป็นหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการคลังสินค้า ซึ่งเกิดขึ้นไปพร้อมๆกับการเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บสินค้า โดยทั่วไปข้อมูลที่ต้องการใช้ในการจัดการคลังสินค้าประกอบด้วยระดับของสินค้าคงคลัง สถานที่เก็บสินค้าประเภทต่างๆ การรับและส่งสินค้า ลูกค้า บุคลากร สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ฯลฯ (การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์, 2546: 165-166)

2.1.3 กิจกรรมหลักของคลังสินค้า

กิจกรรมด้านคลังสินค้าได้มีการพัฒนาจากกิจกรรมเล็กๆที่ไม่ค่อยจะมีความสำคัญจนกลายเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งกิจกรรมหลักๆของคลังสินค้าประกอบด้วย

2.1.3.1 งานรับสินค้า (Good receiving)

หัวใจของการตรวจรับ คือ ได้รับสินค้าที่ส่งไปนั้นถูกต้องตามปริมาณและคุณรูปที่ต้องการ การตรวจรับจะรับตามใบสั่งซื้อ (PO) ผู้ซื้อก็จะกำหนดเงื่อนไขใบสั่งซื้อให้ผู้ขาย ต้องระบุเลขที่ใบสั่งซื้อของผู้ซื้อไว้ในใบส่งของ (Delivery note) ด้วย เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถตรวจสอบได้ง่ายว่าสินค้าที่มาถึงใช่ของผู้ซื้อหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบดังนี้

- การตรวจสอบสินค้าเชิงปริมาณใช้วิธีการนับ หรือตรวจสอบจากรายละเอียดบนฉลากที่ปิดหีบห่อเท่านั้น
- การตรวจสอบเพื่อคุณสมบัติของวัตถุดิบว่าเป็นไปตามสเปกหรือไม่ ต้องอาศัยหน่วยงานแผนกควบคุมคุณภาพมาเก็บตัวอย่างไปทดสอบ ส่วนสินค้านั้นก็ต้องกักบริเวณไว้ก่อน พร้อมมีป้ายบ่งชี้ที่ชัดเจนเพื่อให้ทุกคนในคลัง

เข้าใจว่าสินค้าดังกล่าวรอการตรวจสอบคุณภาพอยู่ ห้ามเคลื่อนย้ายหรือ
เบิกจ่ายเด็ดขาด

2.1.3.2 งานจัดเก็บสินค้า (Put –away)

การจัดเก็บสินค้าคงคลัง หมายถึง การจัดระเบียบและการจัดวางสินค้าไว้ใน
คลังสินค้าเพื่อให้พร้อมสำหรับการผลิตในกระบวนการผลิต หรือขายให้กับลูกค้าได้
โดยสะดวกและรวดเร็ว

การจัดเก็บสินค้าคงคลังถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารสินค้าคงคลังเพราะ
กระบวนการดังกล่าวเป็นหลักประกันว่า สินค้าที่ถูกจัดเก็บไว้จะอยู่ในสภาวะที่พร้อมใช้งานได้
ทันที และสามารถค้นหาสาเหตุความผิดปกติได้ ซึ่งระบบการจัดเก็บคงคลังที่ดีนั้น หมายถึง
ความสามารถในการใช้พื้นที่เก็บรักษา เวลา และแรงงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และช่วย
ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

จุดมุ่งหมายของการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

การจัดเก็บสินค้าควรมีประสิทธิภาพสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

- การใช้พื้นที่เก็บรักษาให้เกิดประโยชน์สูงสุด คือ กระบวนการจัดเก็บสินค้าคง
คลังจะเป็นการส่งเสริมระบบการบริหารพื้นที่ให้สามารถจัดเก็บสินค้าได้ใน
ปริมาณที่สูงเป็นระบบ และเกิดประโยชน์สูงสุดในกระบวนการทำงาน
- การใช้เวลาและแรงงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด คือ การจัดเก็บสินค้าจะ
ส่งเสริมให้พนักงานเห็นความสำคัญในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บ
ตลอดจนหาวิธีการจัดเก็บอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ เพื่อทำให้ระยะเวลาที่ใช้
มีความรวดเร็วและพนักงานมีความรู้ความเข้าใจในการทำงานมากขึ้น
- การค้นหาสินค้าได้ง่ายขึ้น การจัดเก็บสินค้าที่เป็นระบบเรียบร้อยจะทำให้
สามารถค้นหาสินค้าได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น พร้อมกับไม่เสียเวลาในการ
ค้นหาและเสียเวลารอคอยสำหรับลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ
- การป้องกันสินค้าไม่ให้สูญหายหรือเสียหายได้ การจัดเก็บสินค้าจะช่วย
ป้องกันไม่ให้สินค้าสูญหายได้ เพราะมีระบบการจัดเก็บที่มีประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้า

- ที่ตั้งของคลังสินค้า มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการขนส่ง ถ้าทำเลที่ตั้ง
ของคลังสินค้าอยู่ในที่ขนส่งยากทำให้ระบบขนส่งเกิดความล่าช้า ค่าใช้จ่ายก็
สูงขึ้น ซึ่งผลกระทบต่อกล่าวส่งผลต่อการดำเนินงานโดยรวม ดังนั้นการเลือก
ทำเลที่ตั้งจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรก

- การกำหนดผัง หลังจากกำหนดที่ตั้งคลังสินค้าเรียบร้อยแล้วปัจจัยต่อมา คือ การวางลักษณะงานหรือวางโครงสร้างว่าจะมีการจัดวางสินค้าอย่างไร ให้มีความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการกำหนดผังต้องคำนึงถึงเนื้อที่ที่ใช้เก็บรักษา การลำเลียง ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ รวมถึงความคล่องตัวในการทำงานเพื่อสะดวกในการค้นหาสินค้า
- เครื่องทุ่นแรง เป็นสิ่งที่คอยสนับสนุนกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยต้องคำนึงถึงพื้นที่ในการทำงาน เช่น รถยก รอก สายพานลำเลียง เป็นต้น ซึ่งการพิจารณาเลือกซื้อเครื่องทุ่นแรงต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าในการลงทุนด้วย
- การออกแบบอาคาร เมื่อทราบการวางผังและการเลือกใช้เครื่องทุ่นแรงแล้ว ต่อมาคือการออกแบบอาคารในการจัดเก็บสินค้า ซึ่งต้องออกแบบไม่ให้มีอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในคลังสินค้า
- การจัดการ คือการเลือกกลยุทธ์ในการบริหารงานต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงสนับสนุนระบบการแจกจ่ายข้อมูลสินค้าทั้งระบบให้มีความรวดเร็วถูกต้อง

กระบวนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

ในปัจจุบันการจัดเก็บถือเป็นงานหลักที่ช่วยในการบริหารสินค้าให้มีความสะดวก รวดเร็วและง่ายต่อการปฏิบัติงาน กระบวนการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- 1) การออกแบบและกำหนดผัง (Lay-out and Design) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบและกำหนดผังคลังสินค้ามีดังนี้
 - ขนาดของสินค้า
 - ขนาดของแพallet (Pallet)
 - อุปกรณ์เครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในช่องทางเดินระหว่างแถว
 - ช่องทางเดินระหว่างแถวควรทำให้กว้างขึ้น เพื่อให้เหมาะสมอัตราของแพallet
 - จำนวนแพalletที่สามารถจัดวางบนชั้นวาง (Rack)
 - สถานที่ที่ต้องการสำหรับการรับสินค้าและการส่งสินค้า
 - สถานที่ทำเลของช่องทางเดินระหว่างแถว
 - พื้นที่บริการที่ต้องการ และขนาดและสถานที่ที่ต้องการ
- (ปณิกา ไชยตะมาตร์, 2543: 21)

- 2) การวางแผนระบบการจัดเก็บ (Storage Planning) ต้องมีการกำหนดแผนงาน โดยพิจารณาแนวทางดังต่อไปนี้
- ขนาดของคลังสินค้า (Sizing the warehouse) ต้องมีการคำนวณพื้นที่ คลังสินค้า ทั้งความกว้าง ความยาว ความสูง ตลอดจนกำหนดพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้จัดเก็บ ซึ่งพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าประมาณร้อยละ 60 ส่วนที่เหลือไว้สำหรับช่องทางจราจรสำนักงานเป็นต้น
 - ความต้องการในการจัดเก็บ (Storage Requirement) เป็นการพิจารณาถึงคุณลักษณะของสินค้า ดังนี้
 - a. สภาพแวดล้อมของสินค้าว่ามีลักษณะ ขนาด และสภาพบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ตลอดจนการจัดเก็บเป็นพิเศษ เช่น การควบคุมอุณหภูมิ
 - b. สินค้าที่ก่อให้เกิดอันตราย เช่น เป็นสารไวไฟ สารเคมี กรด น้ำมันเป็นต้น
 - c. สินค้าที่มีความปลอดภัย คือ สินค้าที่ต้องมีการค้ำึงถึงมูลค่าว่ามีราคาแพงหรือไม่ ถ้าใช้ต้องมีการจัดเก็บอย่างเข้มงวด
 - d. สินค้าที่มีรูปร่างพิเศษ เนื่องจากรูปร่างสินค้าจะส่งผลต่อการออกแบบและการวางแผนผังต้องมีความเหมาะสมและปลอดภัย
 - ความต้องการในการกำหนดตำแหน่งที่จัดเก็บ (Stock Location) การกำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าต้องมีการค้ำึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้
 - a. ชนิดของสินค้าว่าเป็นประเภทไหน ขนาด น้ำหนักของสินค้าด้วย
 - b. ปริมาณของสินค้าที่ทำการจัดเก็บ เป็นตัวช่วยในการกำหนดอาณาเขต และพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า
 - c. อัตราการหมุนเวียนของคลังสินค้า หรือก็คือความถี่ในการเคลื่อนย้ายสินค้า ซึ่งจะส่งผลต่อการจัดตำแหน่งการเก็บสินค้า
 - ปฏิกริยาหรือผลกระทบซึ่งกันและกันระหว่างการจัดเก็บสินค้าและอุปกรณ์การเคลื่อนย้าย (Interaction of Storage and Handling System) คือการพิจารณาอุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนย้าย ความเหมาะสมระหว่างอาคารที่จัดเก็บ ตลอดจนเส้นทางรถวิ่ง รวมทั้งพื้นที่ในแนวราบและแนวนอน เพื่อให้การจัดเก็บมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 3) การบริหารพื้นที่จัดเก็บให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุด (Space Utilization) ต้องมีการจัดแบ่งพื้นที่ทั้งหมดออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งจะกำหนดระดับร้อยละดังนี้

- ร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมด จัดเป็นส่วนของพื้นที่ประกอบเพื่อทำหน้าที่สนับสนุนการบริหารงานจัดเก็บสินค้า ได้แก่ สำนักงาน ช่องทางวิ่ง ลานขนถ่าย สถานที่ขายสินค้า เป็นต้น
- ร้อยละ 60 คือพื้นที่ส่วนของการบริหารงานจัดเก็บสินค้า ซึ่งในส่วนนี้ควรจะเก็บแบบผสม กล่าวคือ พื้นที่ตั้งแต่ร้อยละ 20 แต่ไม่เกินร้อยละ 60 ของพื้นที่การจัดเก็บสินค้า ควรจะเก็บแบบรวงผึ้ง ส่วนที่เหลือจัดวางเป็นกอง (การบริหารสินค้าคงคลัง, 2550: 56-61)

2.1.3.3 งานดูแลรักษาสินค้า (Holding good)

หลังจากได้จัดเก็บสินค้าเข้าพื้นที่เก็บรักษาของสินค้าแล้ว จะต้องมีการดูแลรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้อินค้าที่อยู่ในคลังเกิดความเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ การดูแลรักษาสินค้าประกอบด้วย

- การตรวจสอบสภาพ การตรวจละเอียดตามระยะเวลา ตามลักษณะของสินค้าแต่ละประเภท แต่ละชนิด ซึ่งมีการเสื่อมสภาพตามเวลาในการเก็บรักษา
- การถนอม สินค้าบางประเภทย่อมต้องการถนอมตามระยะเวลา
- การตรวจสอบ คือ การตรวจนับสินค้าที่เก็บรักษาเพื่อสอบยอดกับบัญชี

2.1.3.4 การเบิกจ่ายสินค้า (Picking)

การเบิกจ่ายสินค้า หมายถึง กระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าที่ถูกเก็บรักษาไว้ในคลังสินค้าไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งทั้งนี้ต้องอาศัยศิลปะในการสรรหาเครื่องมืออุปกรณ์และวัสดุในการขนย้าย ตลอดจนคำนึงถึงความเหมาะสม

การเบิกจ่ายสินค้าเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในการปฏิบัติงานการบริหารสินค้าคงคลัง เป้าหมายหลักของการเบิกจ่ายสินค้า คือ นำสินค้าออกได้อย่างถูกต้องและรวบรวมจำนวนสินค้าตามรายการครบถูกต้อง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกิจกรรมการจัดเก็บสินค้าเนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- การนำสินค้าออกเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เงินเป็นจำนวนมาก เมื่อบวกกับค่าแรงงาน อุปกรณ์ และพื้นที่การทำงาน คิดเป็น 65 % ของมูลค่าการค้าดำเนินงานทั้งหมดของคลัง
- การนำสินค้าออกมีบทบาทสำคัญในกระบวนการกระจายสินค้าและกระบวนการผลิต, การรับสินค้า, การส่งสินค้า ซึ่งระบบการนำสินค้าออกที่ดีประกอบด้วยความเร็ว, ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

จุดมุ่งหมายของการเบิกจ่ายสินค้าคงคลัง

กระบวนการเบิกจ่ายสินค้าคงคลังเป็นเพียงปัจจัยสนับสนุนให้ระบบการดำเนินงานมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่จุดมุ่งหมายหลักของการเบิกจ่ายสินค้ายังมุ่งสนับสนุนในเรื่องอื่นด้วยดังนี้

- การลดต้นทุน คือ ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ ลดระบบขนถ่ายด้วยแรงงานคน ลดปริมาณสินค้าในคลังให้เหลือน้อยที่สุด ทำให้เกิดการดำเนินงานน้อยที่สุดหรือเป็นการลดเวลาในการทำงานนั่นเอง
- การเพิ่มขีดความสามารถในการดำเนินงาน คือ การส่งเสริมให้การทำงานมีความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น และช่วยจัดการเรื่องการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บและขนย้ายให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- การปรับปรุงสภาพแวดล้อม ให้มีความปลอดภัยทั้งคนงาน สินค้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายสินค้าคงคลัง

- การเคลื่อนย้ายหรือการขนถ่าย คือ ระยะทางในการเคลื่อนย้ายจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง รวมถึงวิธีการเคลื่อนย้าย
- เวลา เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเบิกจ่าย ถ้าเบิกจ่ายได้รวดเร็วทำให้กระบวนการอื่น ๆ มีความรวดเร็วไปด้วย
- ปริมาณของสินค้า มีความสัมพันธ์กับการเบิกจ่ายในเรื่องจำนวนเที่ยวในการเคลื่อนย้าย ดังนั้นควรมีการกำหนดจำนวนเที่ยวให้มีความเหมาะสมเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา
- เนื้อที่ ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเบิกจ่าย เพราะในการเคลื่อนย้ายต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งเครื่องมือ

หลัก 10 ประการในการดำเนินการเพื่อเพิ่มผลผลิตการนำสินค้าออกโดยปราศจากการลงทุน (ปณิตา ไชยตะมาตร์, 2543: 25-26)

- 1) พิจารณารับขั้นตอนงานที่สามารถกำจัดหรือยุบรวมให้เหลือเฉพาะที่จำเป็น เพราะการนำสินค้าออกเป็นหนึ่งในกระบวนการที่ใช้แรงงานมากที่สุดภายในคลัง ตารางงานที่สามารถทำรวมกันได้หรือกำจัดออกได้จะเป็นสิ่งที่ดีสำหรับผู้นำสินค้าออก (Order picker)

- 2) จัดสินค้าที่เป็นที่นิยมมากที่สุดไว้ในที่ๆสามารถเข้าถึงง่ายที่สุด ใกล้กับบริเวณด้านหน้าคลังสินค้าเพราะช่วยลดเวลาในการเดินทาง (Traveling), การเอื้อมหยิบสินค้า (Reaching) หรือ กิจกรรมการทำงานที่ก้ม-เงย (Bending Activities)
- 3) จัดสมดุลย์ระหว่างกิจกรรมการนำออกกับตำแหน่งที่นำออก นั่นคือกระจายความสมดุลย์ไปบริเวณที่กว้างพอที่จะหลีกเลี่ยงการจราจรที่คับคั่ง ขณะเดียวกันก็รักษาการเดินทางให้อยู่ในขอบเขต
- 4) จัดสินค้าที่มีแนวโน้มว่าจะถูกหยิบร่วมกัน ไว้ในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดเวลาในการเดินทาง, ลดจำนวนเที่ยวในการนำออก
- 5) จัดตั้งพื้นที่เก็บ และพื้นที่จ่าย ไว้แยกจากกัน (Establish separate forward and reserve picking area)
- 6) รวมใบสั่งซื้อของลูกค้าเข้าด้วยกันเพื่อลดเวลาในการเดินทาง แต่จะต้องมีกิจกรรมการแยกสินค้าออกตามใบสั่งลูกค้าหลังจากหยิบเสร็จ
- 7) จัดเรียงลำดับการนำออกเพื่อลดเวลาในการเดินทาง
- 8) จัดระเบียบเอกสารการนำสินค้าออกก่อนเพื่อลดเวลาในการค้นหาสินค้าและลดความผิดพลาด เพราะส่วนใหญ่ความผิดพลาดในการนำสินค้าออกเป็นผลมาจากงานเอกสารต่างๆที่ยังสับสน หรือยากต่อการอ่าน การใช้ อักษรตัวใหญ่, ตัวเน้น รหัสที่เป็นสี, การแสดงและการทำเครื่องหมายจะช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานได้
- 9) การใช้พาหนะในการนำสินค้าออก เพื่อลดเวลาในการหาสินค้าและความผิดพลาดในการทำงาน และเพิ่มความสะดวกรบายให้พนักงาน
- 10) เลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมมาใช้ในระบบการนำสินค้าออก โดยต้องคำนึงว่าจะอะไรคือ ยุทธวิธีที่ดีที่สุด อะไรเป็นอุปกรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับคลังสินค้าของเรา

2.1.3.5 งานใส่หีบห่อ (Packing)

การบรรจุหีบห่อเพื่อป้องกันสินค้าเสียหายในระหว่างการขนส่งจนกว่าจะถึงมือลูกค้า ซึ่งสินค้าบางชนิดก็ไม่สามารถนำมาจัดรวมกันได้ ในการใส่หีบห่อต้องแนบใบกำกับสินค้าไปด้วยพร้อมจะต้องระบุว่ามีสินค้ารายการอะไรอยู่ในกล่องไหน และต้องระบุจำนวนหีบห่อที่ส่งไปทั้งหมด

2.1.3.6 งานจัดส่งสินค้า (Dispatch Goods)

การจัดส่งสินค้าหรือการจ่ายสินค้าให้แก่ผู้รับ ถือว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการทำงานของคลังสินค้า

2.2 การจัดเก็บสินค้า

วัตถุประสงค์ของการจัดเก็บและกิจกรรมในคลังสินค้า คือ การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุดที่สามารถทำให้ลูกค้าพึงพอใจจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด การจัดเก็บและทรัพยากรของคลังสินค้านั้นคือ พื้นที่จัดเก็บ เครื่องมือ อุปกรณ์ยกขน และ พนักงานในคลังสินค้าทำให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าจากกิจกรรมที่เกิดในคลังสินค้า ทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าที่รวดเร็วและอยู่ในรูปที่ดี ดังนั้น การออกแบบและวางแผนการจัดเก็บและระบบคลังสินค้า จะต้องเพิ่มให้กระบวนการที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้มีประสิทธิภาพที่สุด

1. การใช้และจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บ
2. การใช้อุปกรณ์ยกขนในคลังสินค้า
3. การใช้คนและแรงงาน
4. การใช้ข้อมูลสินค้าที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์
5. การดูแลและป้องกันสินค้าเสียหาย

การวางแผนการจัดเก็บและวางแผนผังคลังสินค้า จะต้องพิจารณาและทำให้กระบวนการข้างต้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2.1 การวางแผนการจัดเก็บ

2.2.1.1 ความสำคัญของการวางแผน

พื้นที่เก็บรักษาเป็นทรัพยากรพื้นฐานของการจัดการเก็บรักษาสินค้าของกิจการ คลังสินค้า ค่าใช้จ่ายในการดำรงรักษาและควบคุมพื้นที่เก็บรักษานั้นเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของต้นทุนในการประกอบกิจการคลังสินค้า การปฏิบัติงานเก็บรักษาอย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับการใช้พื้นที่นี้ให้ได้ประโยชน์มากที่สุดด้วยการก่อให้เกิดต้นทุนในการยกขนสินค้าและการปฏิบัติอื่นๆ อันเกี่ยวกับงานเก็บรักษาสินค้าต่ำที่สุด การที่จะให้บรรลุผลดังกล่าวนี้ก็แต่โดยการวางแผนการเก็บรักษาอย่างแนบเนียนและด้วยความเฉลียวฉลาดเท่านั้น

2.2.1.2 ปัจจัยพิจารณาในการวางแผน

คลังสินค้าแต่ละประเภท และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาแต่ละแบบ มีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของลักษณะของการประกอบกิจการ ลักษณะรูปร่างของพื้นที่เก็บรักษา และลักษณะของสินค้าที่จะต้องทำการเก็บรักษา แม้แต่ในคลังสินค้าหรือพื้นที่เก็บรักษาเดียวกันนั่นเอง ก็อาจมีความผันแปรไปอยู่ตลอดเวลาในเรื่องของประเภท ชนิด และปริมาณของสินค้าที่รับเข้ามา เก็บรักษาอยู่ และจัดส่งออกไปในแต่ละช่วงเวลาที่ยังมีการเก็บ

รักษาได้ดำเนินไป ดังนั้นการวางแผนการเก็บรักษาจึงต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ให้สามารถ
ใช้ได้อย่างดีกับสรูปการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นอยู่ และเปลี่ยนแปลงไปในขณะใดขณะหนึ่งของ
คลังสินค้าแต่ละประเภท สิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาแต่ละแบบ และสินค้าที่
เก็บรักษาแต่ละประเภท แต่ถึงอย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วการวางแผนการเก็บรักษาสินค้า
ก็มีปัจจัยที่จะต้องพิจารณาที่เป็นแนวเดียวกันอยู่ดังต่อไปนี้

- (1) ความคล้ายคลึงกันของสินค้า
- (2) อัตราการหมุนเวียนของสินค้า
- (3) ขนาด น้ำหนัก และปริมาณของสินค้า
- (4) ลักษณะพิเศษของสินค้า
- (5) ความจุของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษา

ความคล้ายคลึงกันของสินค้า (Similarity)

ความคล้ายคลึงกันของสินค้าในที่นี้ หมายถึงลักษณะ คุณสมบัติ และความมุ่ง
หมายในการใช้ ซึ่งเป็นปัจจัยในการจำแนกสินค้าออกเป็นประเภท เป็นจำพวก และเป็นชนิด
ประการแรก สินค้าจะต้องจัดเก็บเป็นประเภท ในประเภทเดียวกันอาจจัดเก็บแยกเป็น
จำพวกย่อยออกไปอีก เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและการจ่าย อันดับแรกในการ
กำหนดพื้นที่เก็บรักษาสำหรับสินค้าแต่ละรายการ ก็คือการเก็บสินค้าที่เป็นประเภทเดียวกัน
เช่น สินค้าประเภทเครื่องแต่งกายจัดเก็บไว้ในพื้นที่หนึ่ง และสินค้าประเภทเครื่องไฟฟ้า
จัดเก็บไว้ที่อีกพื้นที่หนึ่ง แต่ละประเภทแต่ละพื้นที่เช่นนี้ตามลำดับไป

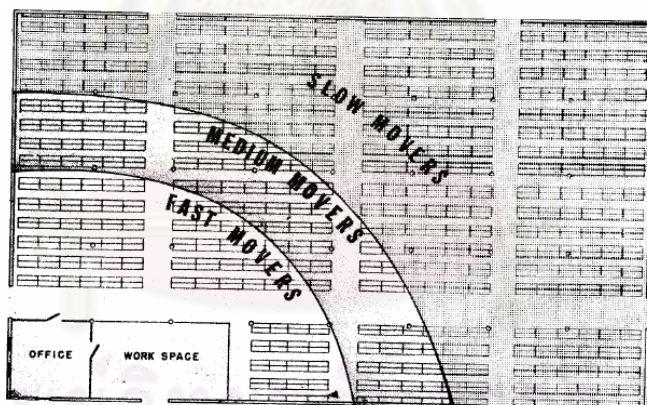
อัตราการหมุนเวียนของสินค้า (Popularity)

ความถี่ในการรับกรจ่าย หรืออัตราการหมุนเวียนของสินค้าที่เข้ามาสู่และออกไป
จากคลังสินค้าเป็นปัจจัยแรกในการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้า สินค้าประเภทใดหรือชนิด
ใดที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ทุกวันควรจัดเก็บไว้ใกล้กับพื้นที่จัดส่งหรือพื้นที่แยกออกจากหีบห่อ
มากที่สุด เช่นเดียวกับสินค้าที่เก็บรักษาเป็นส่วนย่อยในตู้เก็บสินค้าย่อย สินค้าที่มีการรับ
บอขายจ่ายบ่อยจะต้องเคลื่อนไหวไปมาอยู่หลายเที่ยวระหว่างตำแหน่งเก็บรักษาเป็นส่วนใหญ่
พื้นที่เก็บรักษาเป็นส่วนย่อย และพื้นที่จัดส่งสินค้า ดังนั้นจึงต้องให้การเดินทางแต่ละเที่ยวมี
ระยะทางสั้นที่สุด

พื้นที่เก็บรักษาเป็นส่วนย่อยในตู้เก็บสินค้าย่อย และพื้นที่จัดส่งสินค้าควรต้องอยู่
ใกล้กับสำนักงานของพนักงานเก็บรักษาสินค้า พื้นที่รับสินค้าก็ควรต้องอยู่ติดกับสำนักงาน

ของพนักงานเก็บรักษาด้วยเหตุผลอย่างเดียวกัน ทั้งพื้นที่รับสินค้าและพื้นที่จัดส่งสินค้าควร จำกัดให้มีขนาดพื้นที่เล็กที่สุดเท่าที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ เท่านั้น ขนาดพื้นที่ดังกล่าวไม่ควรจะใหญ่เกินกว่าที่ต้องการสำหรับปริมาณงานเฉลี่ยที่ แท้จริง ความต้องการบางครั้งบางคราวที่เกินกว่าขนาดของพื้นที่ก็อาจใช้พื้นที่เก็บรักษาซึ่ง ว่างอยู่เป็นการชั่วคราวได้ตามความจำเป็น สินค้าที่รับเข้าหรือจ่ายออกจะใช้พื้นที่รับสินค้า หรือพื้นที่จัดส่งสินค้าก็แต่เฉพาะรายการที่จำเป็นต้องทำการบรรจุหีบห่อใหม่ สินค้าที่จัดส่ง ออกเป็นจำนวนมากๆ หากสามารถทำได้ก็จะขนย้ายโดยตรงออกจากตำแหน่งเก็บรักษาไปยังพื้นที่บรรจุยานพาหนะขนส่งออกไปเลยทีเดียว

สินค้าที่จะทำการเก็บรักษาบางชนิดเมื่อเอาปริมาณคูณด้วยปริมาตร ก็จะสามารถได้ว่า ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษามากน้อยเท่าใด สินค้าประเภทที่มีการจ่ายบ่อยต้องจัดเก็บไว้ ใกล้กับจุดจ่าย สินค้าประเภทที่เคลื่อนไหวช้าที่สุดจะจัดเก็บไว้ในตำแหน่งห่างจากพื้นที่รับ จ่ายมากที่สุด หลักการกำหนดตำแหน่งเก็บรักษาโดยอาศัยอัตราการหมุนเวียนนี้แสดงเป็น แผนภูมิได้ดังรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 การเก็บรักษาสินค้าตามอัตราการหมุนเวียน

ที่มา : พันเอกพิสิษฐ์ แก้วไสย, 2543: 173

ขนาด, น้ำหนัก, และปริมาณของสินค้า (Size, Weight, and Quantity)

สินค้าแต่ละรายการที่เก็บรักษาอยู่ในคลังสินค้ามีปริมาณที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้ หรือผู้ที่รับเอาสินค้าออกไปจากคลังสินค้า และการรับ สินค้าเข้ามาใหม่มีได้เป็นไปอย่างเท่าๆ กันทุกครั้งทุกคราว ทำให้การเก็บรักษาจะต้อง คำนึงถึงขนาดของปริมาตรเป็นสำคัญ แทนที่จะคำนึงถึงจำนวนเป็นชิ้นเป็นอันของสินค้านั้น เนื่องจากปริมาณและวันเวลาในการรับและการจ่ายไม่แน่นอน และระดับของการเก็บรักษา

สะสมอยู่ในคลังสินค้าขึ้นๆ ลงๆ อยู่ตลอดเวลา พนักงานเก็บรักษาจะต้องสามารถจัดการกับปริมาณของสินค้าคงคลังได้ โดยการจำแนกสินค้าออกเป็นพวกๆ ตามขนาดของปริมาณของสินค้านั้น โดยคำนึงถึงพื้นที่เก็บรักษาที่สินค้านั้นครอบครองอยู่ เป็น รุ่นขนาดใหญ่ รุ่นขนาดกลาง รุ่นขนาดเล็ก และที่ต้องเก็บรักษาในตู้เก็บสินค้าเป็นส่วนย่อย ขนาดของสินค้าแต่ละรายการเป็นปัจจัยที่มีผลไม่แต่เฉพาะต่อจำนวนพื้นที่เก็บรักษาซึ่งจะต้องจัดแบ่งให้เพื่อการจัดเก็บสินค้าประเภทหนึ่งๆ เท่านั้น แต่ยังเป็นปัจจัยในการพิจารณากำหนดตำแหน่งเก็บสำหรับสินค้านั้นๆ ภายในพื้นที่เก็บรักษาอีกด้วย

ขนาดของสินค้าแต่ละรายการเป็นปัจจัยกำหนดแบบของอุปกรณ์ช่วยในการเก็บรักษาที่จะใช้สำหรับสินค้านั้นๆ และขนาดยังมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอีกด้วย ตัวอย่างเช่น ไดนาโมขนาด 5 ตัน ควรจัดเก็บไว้ในใกล้กับพื้นที่รับสินค้าหรือพื้นที่จัดส่งสินค้าให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อให้มีระยะทางสั้นที่สุดในการเคลื่อนย้ายจนครบวงจรของการรับเข้ามา การเก็บรักษาไว้ และการจัดจ่ายสินค้านั้นๆ สินค้าที่มีความแน่นสูงมีน้ำหนักมาก ควรจัดเก็บไว้ในพื้นที่ซึ่งมีช่องเพดาน หรือโครงสร้างหลังคาขออาคารต่ำ (เว้นแต่สินค้านั้นต้องใช้ปั้นจั่นชนิดโครงสร้างในการยกขน)

ปริมาตรของพื้นที่เก็บรักษาที่ต้องการสำหรับสินค้านั้นๆ คิดได้จากผลลัพธ์ของขนาดของสินค้านั้นแต่ละรายการ คูณด้วยปริมาณที่ต้องเก็บรักษา ภายในพื้นที่เก็บรักษาที่กำหนดให้สำหรับสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนในระดับต่างๆ (พื้นที่สำหรับสินค้าเคลื่อนไหวเร็ว ปานกลาง และช้า) ควรจัดพื้นที่ให้ใช้แบบของการเก็บรักษาได้หลายๆ แบบ เพื่อให้สามารถใช้กับสินค้าได้หลายๆ รายการที่ต้องการ ปริมาตรของพื้นที่เก็บรักษาแตกต่างกัน

ลักษณะพิเศษของสินค้า (Characteristics of Material)

รายการส่วนมากของสินค้าประเภททั่วไปเป็นสินค้าที่มีลักษณะตามธรรมดาซึ่งไม่ต้องการเก็บรักษาหรือการยกขนด้วยวิธีการพิเศษ นอกเหนือไปจากการพิจารณาตามหลักเกณฑ์ของความคล้ายคลึงกัน, อัตราความถี่ในการหมุนเวียน, และขนาด น้ำหนัก และปริมาณ ดังได้กล่าวมาแล้ว แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีสินค้าบางรายการที่ต้องการปฏิบัติเป็นพิเศษ ซึ่งได้แก่รายการดังต่อไปนี้

1) สินค้าที่อาจก่ออันตราย (Hazardous Materials)

สินค้าบางชนิดอาจมีลักษณะพิเศษที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้โดยตัวมันเอง โดยสัมผัสกับสินค้าชนิดอื่น และอันตรายนั้นอาจเกิดความเสียหายแก่สินค้า หรือแก่บุคคลผู้ปฏิบัติงานในการเก็บรักษาและยกขนในคลังสินค้าก็ได้

เช่น สินค้าที่อาจก่อให้เกิดเพลิง สินค้าที่เป็นสารเคมีจำพวกกรดหรือด่างที่มีความเข้มข้นสูง หรือสินค้าที่มีกลิ่นระเหยเป็นอันตราย เป็นต้น สินค้าเหล่านี้ต้องมีที่สำหรับเก็บรักษาโดยเฉพาะ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

2) สินค้าที่อาจหายได้ง่าย (Sensitive Materials)

สินค้าหลายชนิดที่มีอัตราส่วนของมูลค่าสูงเมื่อเทียบกับขนาดของสินค้านั้น สามารถนำไปขายได้ราคาดี เพราะมีผู้ต้องการมาก ขายได้ง่ายในท้องตลาด เป็นสินค้าที่ล่อมือล่อใจให้ผู้มีโอกาส ซึ่งได้แก่พนักงานเก็บรักษาชั้นลูกจ้าง คนงานให้หยิบฉวยลักขโมยเอาไปได้ที่ละเล็กละน้อย ทำให้เกิดการสูญเสียแก่กิจการคลังสินค้าเป็นอันมาก สินค้าที่มีลักษณะเช่นนี้จะต้องมีการควบคุมเป็นพิเศษในการเก็บรักษา ต้องเก็บไว้ใกล้ตาของเจ้าหน้าที่ระดับสูงให้สามารถดูแลได้ตลอดเวลา และมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม อาจเก็บไว้ในพื้นที่เก็บรักษาที่มีสิ่งป้องกันการลักขโมยได้ เช่น เก็บในตู้ล็อกกุญแจในห้องที่มีลูกกรง หรือตาข่ายเหล็กป้องกันอย่างมั่นคง และมีการตรวจตราอยู่เสมอ

3) สินค้าที่อาจเสื่อมเสียได้ง่าย (Perishable Materials)

สินค้าบางชนิดมีอายุการเก็บรักษาจำกัด ต้องการการตรวจตราอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ ให้มั่นใจได้ว่าได้มีการหมุนเวียนของเก่าออกไปก่อน เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพจากการเก็บรักษาไว้นานเกินไป สินค้าประเภทอาหารส่วนมากต้องเก็บไว้ในคลังสินค้าห้องเย็น หรือพื้นที่เก็บรักษาที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้ได้พอเหมาะกับลักษณะของสินค้านั้นๆ โดยเฉพาะ สินค้าที่มีลักษณะเสื่อมเสียได้โดยธรรมชาติของมันเองทุกชนิด จะต้องมีสรุปการเก็บรักษาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละชนิดโดยเฉพาะ ซึ่งพนักงานเก็บรักษาจะต้องรู้ และจัดการให้มีสรุปของการเก็บรักษาเช่นนั้นอยู่ในพื้นที่เก็บรักษา เพื่อสามารถเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง

ความจุของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษา (Capacity of Storage Facilities)

ความจุของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยประการหนึ่ง เรียกว่า ปัจจัยความจุ (Capacity Factors) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการวางแผนการเก็บรักษา จำเป็นต้องทราบว่สิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษานั้นมีความจุมากน้อยเพียงใดทั้งความจุในรูปปริมาตรและความจุเป็นน้ำหนัก ซึ่งตามปกติจะคำนวณออกมาเป็นหน่วยลูกบาศก์เมตร และเมตริกตัน ซึ่งในการพิจารณาจะต้องคำนึงถึงลักษณะทางกายภาพ

ของสิ่งอำนวยความสะดวกนั้นๆ เป็นสำคัญ ซึ่งได้แก่ ตำแหน่ง จำนวน และขนาดของประตู คลังสินค้า, อัตราความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้น, ขนาดและตำแหน่งของขาน บรรทุกและลาดบรรทุก, ความสูงของเพดาน และกรณีเป็นอาคารหลายชั้นก็รวมถึงตำแหน่ง และความจุของลิฟต์ที่ใช้ลำเลียงสินค้าขึ้นลงด้วย ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งบ่งชี้ของ ปัจจัยความจุ และมีผลต่อจำนวนพื้นที่เป็นปริมาตรซึ่งจะนำมาใช้เพื่อความมุ่งหมายในการ เก็บรักษาสุทธิได้

การกำหนดตำแหน่งเก็บ และแบบของการเก็บรักษาที่จะใช้สำหรับคลังสินค้าหรือ สิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาแต่ละแบบนั้น จะนำไปประการโดยย่อขึ้นอยู่กับ ตำแหน่งของประตู, แสงสว่าง, ขนาดของต้นเสา, อัตรารับน้ำหนักของพื้นที่ให้วางสินค้าได้, ความสูงของเพดาน, ระบบหัวฉีดดับเพลิงอัตโนมัติ, เครื่องมือยกขนที่มีอยู่, ตำแหน่งของ ลิฟต์สำหรับอาคารหลายชั้น และตำแหน่งของลิ้นเปิดน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ

2.2.2 การวางแผนการจัดการแผนผังการจัดเก็บ (Storage Layout Planning)

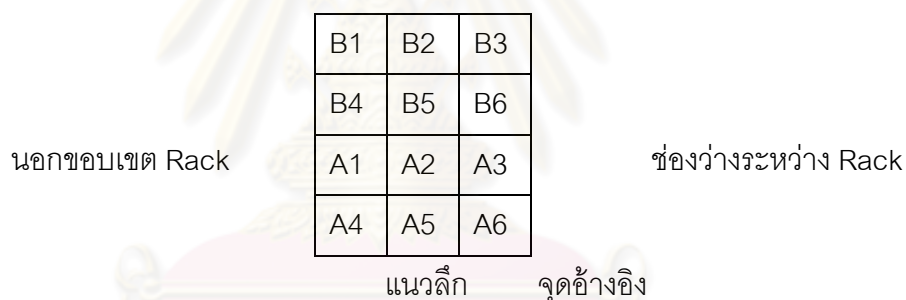
ก่อนจะมีการออกแบบ Layout ต้องเริ่มต้นที่การกำหนดวัตถุประสงค์ก่อน โดยทั่วไป จะกำหนดวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อใช้สอยพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด
2. เพื่อใช้อุปกรณ์ ยกขน เคลื่อนย้ายอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด
3. เพื่อให้เกิดจัดเก็บอย่างประหยัดต้นทุนที่สุด เช่น ประหยัดอุปกรณ์ ใช้พื้นที่ คุ่มค่าที่ต่ำ ไม่มีสินค้าเสียหาย ประหยัดค่าแรง และทำงานด้วยความ ปลอดภัย
4. เพื่อให้มีความยืดหยุ่นสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บและอุปกรณ์ยกขน เพื่อทำให้เป็นคลังสินค้ามีระบบที่ดี

วัตถุประสงค์เหล่านี้เป็นวัตถุประสงค์การจัดเก็บและการวางแผนในคลังสินค้า ทั่วๆ ไป ถ้าจะให้บรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้ ควรจะต้องมีการรวบรวมหลักการหรือแนวคิด จัดเก็บหลายๆ แบบทั้งหมดมาพิจารณา หลักที่เกี่ยวข้องมีดังต่อไปนี้

1. ความนิยมของสินค้า
2. ความเหมือนกันของสินค้า
3. ขนาดของสินค้า
4. ลักษณะของสินค้า
5. การใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างคุ้มค่า (Space Utilization)

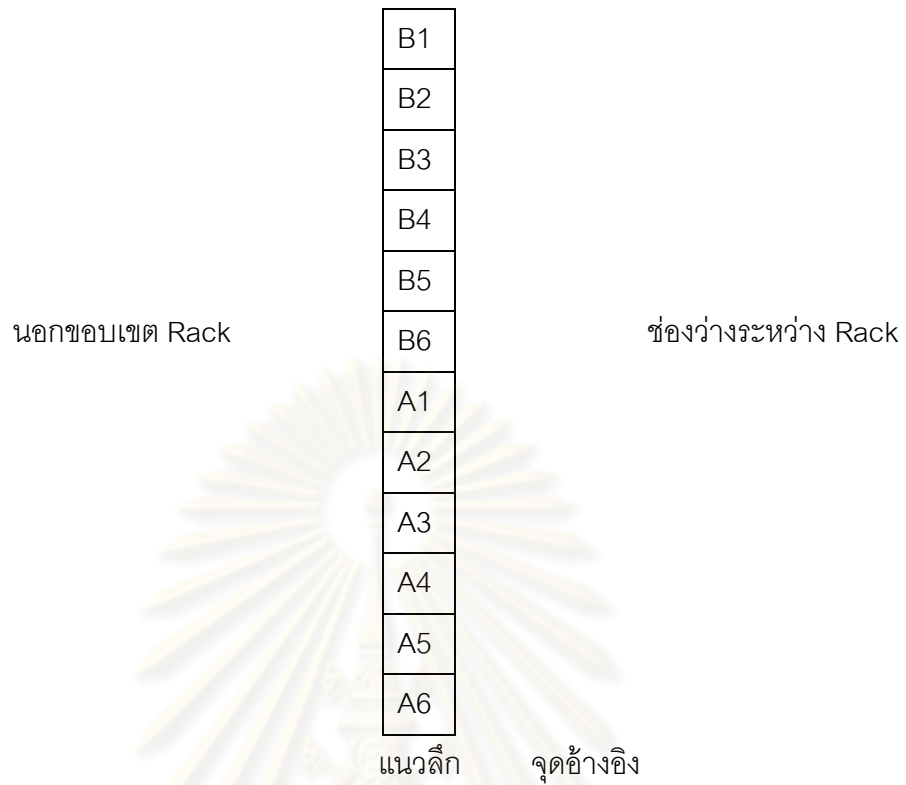
ความนิยมของสินค้า Vilfredo Pareto นักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลี เป็นผู้ค้นพบความสัมพันธ์ระหว่าง สินทรัพย์ และ ประชากร (Wealth and Individuals) โดยกฎของ Pareto กล่าวว่า “85% ของสินทรัพย์ทั้งหมดในโลกนี้เป็นของประชากรเพียง 15% ของประชากรในโลกนี้” กฎของ Pareto มีการนำมาใช้ประยุกต์กับการจัดเก็บแบบพิจารณาความนิยมของสินค้า คือ สินค้าที่มีอัตราหมุนเวียน 85% แต่มีรายการสินค้าเพียง 15% ของสินค้าทั้งหมด ดังนั้นสินค้ากลุ่ม 15% นี้จะต้องจัดเก็บให้ระยะทางสั้นที่สุด แต่ในความเป็นจริงแล้วสินค้าจะถูกเก็บในทางตรงกันข้าม ระยะทางจะสั้นที่สุดถ้ามีการเก็บสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงในแนวลึก เพื่อลดระยะทางรวมให้น้อยที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2-2 ถึงรูปที่ 2-4 โดยสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงจะถูกเก็บในแนวลึกทำให้ระยะทางสั้นกว่าการเก็บตามแนวตั้งจากจุดอ้างอิง หรือจุดเข้า-ออกนั่นเอง เพิ่มเติมในรูปที่ 2-5 และรูปที่ 2-6 จะแสดงการจัดเก็บสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงแบบยึดจุดเข้าและออกเป็นศูนย์กลางและไม่เป็นศูนย์กลาง (Decentralized/Centralized)



รูปที่ 2-3 การจัดเก็บในแนวลึก 3 แถว



รูปที่ 2-4 การจัดเก็บในแนวลึก 2 แถว

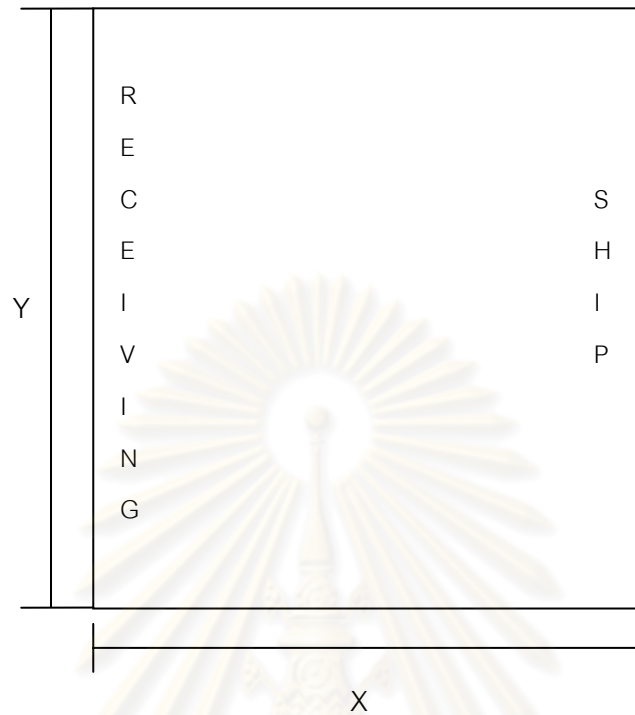


รูปที่ 2-5 การจัดเก็บในแนวลิ้น 1 แถว

ตารางที่ 2-1 สรุปผลการจัดเก็บในแนวลิ้นกับระยะทางการจัดเก็บ

ระยะทางจากจุดอ้างอิง	แนวลิ้นการจัดเก็บ		
	3 แถว	2 แถว	1 แถว
ระยะทางถึง A6	2	2	2
ระยะทางถึง A1	5	5	7
ระยะทางถึง B6	4	5	8
ระยะทางถึง B1	7	8	13
ระยะทางเฉลี่ย	4.5	5	7.5

แบบที่ 1



รูปที่ 2-6 การจัดเก็บสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงแบบยึดจุดเข้าและออกเป็นศูนย์กลางและไม่เป็นศูนย์กลาง แบบที่ 1

$$\text{ระยะทางเฉลี่ย} = x+y/ 2$$

หนึ่งรอบการเคลื่อนย้ายเกิดเพียงกิจกรรมเดียว

การใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องจักรที่เคลื่อนย้าย 50%

สถิติการใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องจักรที่เคลื่อนย้าย 25%

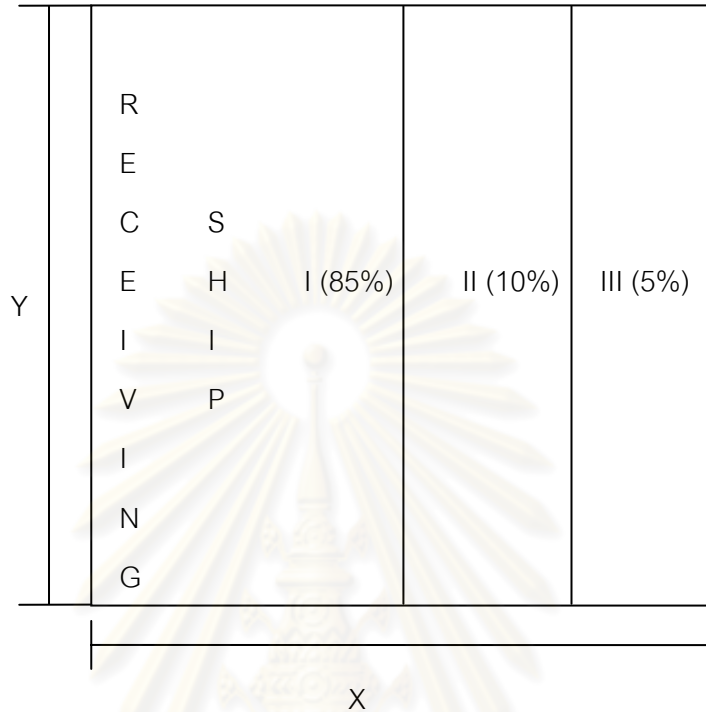
ต้องใช้เวลาดูแลมากกว่า

มีปัญหาความปลอดภัยมากกว่า

เพิ่มการทำงานโดยรวม

เพิ่มต้นทุนการใช้พลังงาน

แบบที่ 2



รูปที่ 2-7 การจัดเก็บสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงแบบยึดจุดเข้าและออกเป็นศูนย์กลางและไม่เป็นศูนย์กลาง แบบที่ 2

ระยะทางเฉลี่ย = $0.33x+y/2$

หนึ่งรอบการเคลื่อนย้ายเกิด 2 กิจกรรม

การใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องจักรที่เคลื่อนย้าย 100%

สถิติการใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องจักรที่เคลื่อนย้าย 35%

ต้องใช้เวลาดูแลน้อยกว่า

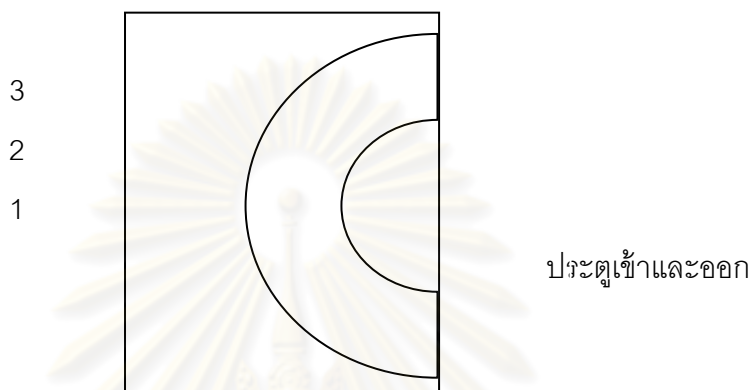
มีปัญหาความปลอดภัยน้อยกว่า

ลดการทำงานทั้งหมดโดยรวม

ลดต้นทุนการใช้พลังงาน

ถ้าสินค้าเข้าและออกที่จุดเดียวในคลังสินค้า สินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงควรจะ
ถูกจัดเก็บไว้ใกล้จุดนั้นที่สุด ดังรูปที่ 2-7 ที่แสดงการจัดเก็บสินค้าที่มีจุดเข้า-ออกที่เดียว
ถ้าสินค้าเข้าและออกหลายจุดถ้ารับเข้าและนำออกจำนวนเดียวกัน สินค้าที่มีอัตรา

หมุนเวียนสูงนี้ควรถูกเก็บไว้ในเส้นทางที่อยู่ระหว่างประตูเข้าและออก แต่ถ้าสินค้าเข้าและออกหลายจุดถ้ารับเข้าและนำออกจำนวนแตกต่างกัน สำหรับสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงถ้ามีอัตราสินค้าเข้า ต่อ สินค้าออกน้อย ควรจะเก็บไว้ใกล้ประตูออก ถ้าอัตราสินค้าเข้า ต่อ สินค้าออกมีค่ามาก สินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงนี้ควรจะเก็บใกล้ประตูเข้า



รูปที่ 2-8 การจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มตามอัตราการหมุนเวียนสินค้า

1. สินค้าอัตราหมุนเวียนสูง (Fast Moving)
2. สินค้าอัตราหมุนเวียนปานกลาง (Medium Moving)
3. สินค้าอัตราหมุนเวียนต่ำ (Slow Moving)

(ประเสริฐ เลิศสุวรรณ, 2549: 16-21)

2.2.3 แนวคิดการจัดเก็บ

ประเสริฐ เลิศสุวรรณ (2549) ศึกษาไว้ว่า แนวคิดการจัดเก็บสินค้านั้นแบ่งออกได้ 2 ระบบ ดังนี้

ระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม

ในระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม จะไม่มีการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บแต่จะพิจารณาเก็บตามพื้นที่ที่ว่างในคลังสินค้ามากกว่า ในการจัดเก็บจะมีการบันทึกข้อมูล ระบุรายการและจำนวนที่ชัดเจนของแต่ละตำแหน่งการเก็บ ระบบการบันทึกนี้จะทำแบบอาจจะทำด้วยจดบันทึกโดยคนหรือระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเรียบร้อยดี จะขึ้นอยู่กับวินัยในการทำงานในคลังสินค้า เช่น ความละเอียด ความถูกต้องของการบันทึกสินค้าเข้าและออกจากระบบ

การบันทึกที่เหมาะสมควรมีการลงรายละเอียดพื้นที่การเก็บกับรายละเอียดที่มากพอ เช่น รูปของสินค้าที่รับ จำนวนสินค้าต่อกล่องหรือ Pallet วันที่ Pack ชนิดของการบรรจุ และ

ความเหมือนของสินค้า การจัดการระบบสินค้าคงคลัง ควรมีการดูแลรักษาสินค้าแต่ละรายการอยู่เสมอ เช่น จำนวนที่เหลือ ชื่อสินค้า ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ Supplier ราคาต่อหน่วย การลดราคา เวลา ปริมาณการสั่ง และ ข้อมูล อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม การพิจารณาการเลือกเก็บสินค้า อาจจะขึ้นอยู่กับระดับ กฎ และของรูปแบบของคลังสินค้า อย่างไรก็ตามระบบการจัดเก็บแบบสุ่มทั่วไปที่ใช้กัน จะมีลักษณะดังนี้

1. เมื่อรับสินค้าเข้าในคลังสินค้าจะมีการบันทึกตำแหน่งการเก็บ (ทั้งระบบบันทึกโดยคน หรือระบบคอมพิวเตอร์) สามารถค้นหารายการสินค้าได้ ณ ปัจจุบันนั้นได้ คลังสินค้าทั่วไปจะมีระบบการระบุตำแหน่งการจัดเก็บ เช่น หมายเลข Rack หมายเลขช่องว่างระหว่าง Rack และหมายเลขช่องที่จัดเก็บ
2. สมมติว่าตำแหน่งที่มีอยู่พอเพียงกับสินค้าที่จะเข้ามาใหม่ ถ้าสินค้าที่เข้ามาใหม่ถูกกำหนดให้วางตำแหน่งซ้ำที่เดียวกันกับสินค้าที่เก็บอยู่แล้ว สินค้าใหม่นั้นจะถูกพิจารณาหาตำแหน่งอื่นที่ว่าง
 - ถ้ามีหลายๆ ตำแหน่งที่ว่างอยู่นั้น จะถูกกำหนดให้วางสินค้าแบบสุ่ม โดยให้ระยะทางนั้นสั้นที่สุด
3. ถ้าไม่มีตำแหน่งว่างเหลืออยู่ สินค้าที่เข้ามาใหม่จะถูกวาง ณ ตำแหน่งใดที่สามารถวางได้ โดยระดับเหตุผลที่เป็นไปได้ ขึ้นอยู่กับ
 - ระบบคอมพิวเตอร์ จะมีการบันทึกและดูแลการจัดเก็บสินค้า ซึ่งจะสามารถเช็คได้ว่า ณ ขณะนั้นมีพื้นที่ว่างพอไหม จะนำไปสู่การเก็บและบันทึกข้อมูลสำหรับสินค้าที่เข้ามาใหม่ต่อไป
 - ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ค้นหาข้อมูลรายละเอียดสินค้าที่เก็บ จะได้ทราบข้อมูลการเก็บ และตำแหน่งที่ว่าง ช่วยให้ประหยัดเวลา
 - ก่อนที่จะทำการนำสินค้าไปเก็บนั้นจะต้องบันทึกข้อมูลการเก็บเข้าในระบบคลังสินค้า เพื่อให้ระบบข้อมูลทันกับการปฏิบัติงานจริง
 - เมื่อมีการนำสินค้าออกตามจำนวนที่สั่ง จะต้องทำการปรับข้อมูลออกจากระบบคลังสินค้า เพื่อให้ระบบข้อมูลทันกับสถานะจริงของสินค้า
 - เช่น สินค้าที่เก็บนั้นสามารถนำออกมาหมดได้ เหลือจำนวนน้อย สินค้า ณ ตำแหน่งนั้นจะถูกนำออกมาก่อน เป็นการบริหารพื้นที่การเก็บและสามารถช่วยพื้นที่ว่างในการเก็บพอเพียงกับสินค้าที่จะเข้ามาใหม่

- เมื่อข้อมูลทุกอย่างมีการยืนยันและพร้อม การเลือกสินค้าออกจากตำแหน่งที่ระบุจะมีการปรับข้อมูลระบบตามสินค้าจริงที่เปลี่ยนแปลง

ระบบการจัดเก็บแบบสุ่มถ้าได้รับการจัดระบบอย่างดี จะช่วยให้สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่าที่สุด เช่น ระบบการบันทึกและเปลี่ยนแปลงข้อมูลการจัดเก็บให้มีการนำไปใช้เข้าใจง่ายและมีการปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์ให้ทันสมัยตลอดเวลา เป็นต้น

ระบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่ง (Fixed Location Systems)

เป็นระบบที่สินค้าทุกรายการถูกระบุเขตพื้นที่ในการเก็บไว้แล้ว โดยทฤษฎีแล้วจะไม่มีสินค้าเก็บนอกเขตพื้นที่ที่กำหนดไว้ ถ้าพื้นที่เขตนั้นยังมีที่ว่างพอเพียงพอ การจัดเก็บแบบระบุตำแหน่งนี้ สามารถกำหนดประสิทธิภาพในคลังสินค้าได้ เช่น สามารถวัดเวลาในการจัดเก็บและ นำสินค้าออกได้ แนวคิดการจัดเก็บแบบระบุตำแหน่งนี้ คือ สินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนสูงควรจะถูกเก็บไว้ใกล้จุดเข้าและออก ส่วนสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนต่ำควรจะถูกเก็บไว้ในเขตพื้นที่ถัดเข้าไป

การจัดเก็บแบบระบุตำแหน่ง มีรูปแบบการจัดเก็บแบบธรรมดา คือ สินค้าแต่ละรายการจะถูกจัดเก็บเข้าใจในระบบคลังสินค้า โดยมี 2 เหตุผลที่ต้องพิจารณา ได้แก่

1. อัตราการไหลเวียนสินค้าและความถี่ของสินค้าของทุกรายการอย่างสม่ำเสมอ
2. พิจารณาการบันทึกการจัดเก็บสินค้า แล้วแบ่งกลุ่มข้อมูลการเก็บดูแลระบบการบันทึกข้อมูลแต่ละกลุ่ม

ระบบการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่

การจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งนี้ จะจัดการพื้นที่การจัดเก็บให้เหมาะสมกับสินค้าแต่ละรายการ ถ้ารายการนั้นมีปริมาณมากก็จัดสรรพื้นที่การเก็บไว้มาก ถ้าปริมาณน้อยการจัดสรรพื้นที่ก็จะน้อยตามไปด้วย ระบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งนี้ จะพิจารณาดังนี้

1. พื้นที่การจัดเก็บต้องมีความเหมาะสมกับสินค้า เช่น อุปกรณ์ Pack เก็บไว้ใกล้กับพื้นที่ที่ต้องใช้งาน
2. พื้นที่ที่จองไว้ต้องเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของสินค้า
3. พิจารณาถึงเงื่อนไขและข้อกำหนดของสินค้า เช่น สินค้าที่ต้องควบคุมอุณหภูมิต้องเก็บในพื้นที่ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้
4. สินค้าที่จัดเก็บต้องมีการกำจัดความเสี่ยง เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

5. จัดการหรือใช้นโยบายการเก็บแบบแบ่งแยกชนิดกลุ่มสินค้า
6. จัดเก็บให้สามารถนำสินค้าออกได้สะดวก

ระบบการจัดเก็บแบบแบ่งเขตพื้นที่

การจัดเก็บแบบแบ่งเขตเป็นการจัดกลุ่มสินค้าในเขตพื้นที่ที่เหมาะสมในคลังสินค้า การจัดเก็บแบบแบ่งเขตนี้จะจัดเก็บในพื้นที่ต่างกันหรือต่างชั้นกันใน Rack เช่น สินค้าที่มีน้ำหนักมากเก็บชั้นล่าง ส่วนสินค้าที่มีน้ำหนักเบาเก็บที่ชั้นบน หรือเก็บสินค้าที่มีขนาดเล็กเก็บออกจากสินค้าที่มีขนาดใหญ่ เช่น

1. จำนวนรายการสินค้าน้อย แต่อัตราการหมุนเวียนสินค้ามากจะจัดเก็บที่พื้น
 2. จำนวนรายการสินค้ามาก แต่อัตราการหมุนเวียนสินค้าน้อยใส่ Pallet และจัดเก็บที่ Rack
 3. จำนวนรายการปานกลาง แต่อัตราการหมุนเวียนสินค้ามาก จัดเก็บที่ Rack
- การจัดเก็บแบบแบ่งเขตควรจะมีการแบ่งเขตพื้นที่จัดเก็บและแบ่งกลุ่มสินค้า แล้วจึงจัดการการจัดเก็บสินค้าแต่ละกลุ่มที่เหมาะสมกับแต่ละเขตพื้นที่ที่แบ่งไว้
- (กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์, 2550: 8-10)

เกณฑ์ในการจัดกลุ่มสินค้าที่จัดเก็บสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. สินค้าที่เข้ากันได้ (Compatibility) สินค้าที่เก็บไว้ใกล้กันควรมีความกลมกลืนกัน หรือไม่มีข้อห้ามในการเก็บไว้ด้วยกัน
2. สินค้าที่ใช้ประกอบกัน (Complementarily) สินค้าที่มีการส่งควบคู่กัน เช่น จอคอมพิวเตอร์ กับ แป้นพิมพ์ ไ้ละ และเก้าอี้ ฯลฯ
3. สินค้าที่ได้รับความนิยม (Popularity) โดยพิจารณาจากอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง หรืออัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า ซึ่งสินค้าที่มีความต้องการมากที่สุด ควรจัดเก็บไว้ใกล้ทางออกประตูมากที่สุด ส่วนสินค้าที่การเคลื่อนไหวน้อยควรเก็บไว้ไกลออกไป ในปัจจุบันนี้การจัดผังคลังสินค้าจะมีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดกลุ่มสินค้าโดยมีประเด็นในการพิจารณาดังนี้
 - สินค้าที่มีความเคลื่อนไหวเร็วที่สุด ควรจัดเก็บไว้ใกล้ประตูทางออกมากที่สุด ซึ่งจะช่วยลดระยะทางในการลำเลียงสินค้า ในขณะที่สินค้าที่มีความเคลื่อนไหวช้าที่สุดควรจัดเก็บไว้ให้ไกลจากประตูทางออกมากที่สุด

- พื้นที่ส่วนที่เหลือในคลังสินค้าควรเก็บสินค้าบางอย่าง เช่น สินค้าที่ต้องมีการทำใหม่ หรือ สำรองไว้สำหรับสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวเร็วส่วนเกิน
- ควรออกแบบทางเดินซึ่งช่วยสนับสนุนการเคลื่อนย้ายของสินค้าให้มากที่สุด
- พื้นที่การจัดเก็บแต่ละส่วนควรออกแบบให้เหมาะสมกับประเภทสินค้าและการหมุนเวียนของสินค้าแต่ละประเภท ซึ่งจะดีกว่าการออกแบบให้รองรับการเก็บสินค้าทุกประเภท

ดังนั้น ในการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการคลังสินค้า จึงควรพิจารณาปัจจัยต่างๆ หลายประการ ได้แก่ ขนาดและจำนวนของคลังสินค้า ทำเลที่ตั้ง ผังสินค้าและการออกแบบ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ จะแตกต่างกันไปตามคลังสินค้าแต่ละแห่ง (Lambert, Stock และ Ellram, 2546: 173-175)

สริญญา ราชวิทย์ (2548) ศึกษาไว้ว่า การจัดแบ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้านั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 แนวคิด ดังนี้

Informal System

เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บเข้าไปในระบบ และสินค้าทุกชนิดสามารถจัดเก็บไว้ตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า ซึ่งพนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้านั้นจะเป็นผู้รู้ตำแหน่งในการจัดเก็บรวมทั้งจำนวนที่จัดเก็บ ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนสินค้าหรือ SKU น้อย และมีจำนวน location ที่จัดเก็บน้อยด้วย สำหรับในการทำงานในนั้นจะมีการแบ่งพนักงานที่รับผิดชอบเฉพาะเป็นโซนๆ โดยที่แต่ละโซนนั้นไม่ได้มีแนวทางการปฏิบัติในเรื่องการจัดเก็บแล้วแต่พนักงานที่ปฏิบัติงานในโซนนั้นๆ ดังนั้นจึงไม่ได้มีแนวทางที่เหมือนกัน จึงทำให้เกิดปัญหาการจัดเก็บหรือการที่หาสินค้านั้นไม่เจอในวันที่พนักงานที่ประจำในโซนนั้นไม่มาทำงาน

ตารางที่ 2-2 ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Informal System

Informal System	
Advantage	Disadvantage
No maintenance	Difficult to locate product
Flexible	Dependent on one person's knowledge
	Inefficient

Fixed Location System

แนวความคิดในการจัดเก็บสินค้ารูปแบบนี้เป็นแนวคิดที่มาจากทฤษฎีกล่าวคือ สินค้าทุกชนิดหรือทุก SKU นั้นจะมีตำแหน่งจัดเก็บที่กำหนดไว้ตายตัวอยู่แล้ว ซึ่งการจัดเก็บรูปแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานไม่มากและมีจำนวนสินค้าหรือจำนวน SKU ที่จัดเก็บน้อยด้วย โดยจากการศึกษาพบว่าแนวคิดการจัดเก็บสินค้านี้จะมีข้อจำกัดหากเกิดกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาทีละมากๆ จนเกินจำนวน location ที่กำหนดไว้ของสินค้านั้นหรือในกรณีที่สินค้านั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้นจะทำให้เกิดพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับสินค้านั้นว่าง ซึ่งไม่เป็นการ Utilization พื้นที่ในการจัดเก็บที่ดี

ตารางที่ 2-3 ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Fixed Location System

Fixed Location System	
Advantage	Disadvantage
Easy to establish	Poor space utilization
Easy to maintain	Must leave space for products not in stock
	Must size location for maximum stock
	Difficult to expand
	Difficult to memorize storage locations

Part Number System

รูปแบบการจัดเก็บโดยใช้ Part Number มีแนวคิดใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบ Fixed Location โดยข้อแตกต่างนั้นจะอยู่ที่การเก็บแบบ Part Number นั้นจะมีลำดับการจัดเก็บเรียงกันเช่น Part Number หมายเลข A123 นั้นจะถูกจัดเก็บก่อน Part Number หมายเลข B123 เป็นต้น ซึ่งการจัดเก็บแบบนี้จะเหมาะกับบริษัทที่มีความต้องการส่งเข้าและนำออกของ Part Number ที่มีจำนวนคงที่เนื่องจากมีการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บไว้แล้ว ในการจัดเก็บแบบ Part Number นี้จะทำให้พนักงานรู้ตำแหน่งของสินค้าได้ง่าย แต่จะไม่มีควมยืดหยุ่นในกรณีที่องค์กรหรือบริษัทนั้นกำลังเติบโตและมีความต้องการขยายจำนวน SKU ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บ

ตารางที่ 2-4 ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Part Number System

Part Number System	
Advantage	Disadvantage
Easy to find product	No flexible
Product readily accessible	Difficult to adjust demand volumes
Easy to establish	Addition of products requires movement all of subsequent items
Can eliminate record keeping	Pool space utilization

Commodity System

เป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามประเภทของสินค้าหรือ product type โดยมีการจัดตำแหน่งการวางคล้ายกับร้านค้าปลีกหรือตาม supermarket ทั่วไปที่มีการจัดวางสินค้าในกลุ่มเดียวกันหรือประเภทเดียวกันไว้ location ที่ใกล้กัน ซึ่งรูปแบบในการจัดเก็บสินค้าแบบนี้จัดอยู่ในประเภท combination system ซึ่งจะช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าคือมีการเน้นเรื่อง Space Utilization มากขึ้น และยังง่ายต่อพนักงานที่ pick สินค้าในการทราบตำแหน่งของสินค้าที่จะต้องไป pick แต่มีข้อเสียเช่นกันเนื่องจากพนักงานที่ pick สินค้าจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของสินค้าแต่ละชนิดหรือแต่ละยี่ห้อที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ไม่เช่นนั้นอาจเกิดการ pick สินค้าผิดชนิดได้ จากตารางแสดงข้อดีและข้อเสียของการจัดเก็บในรูปแบบนี้

ตารางที่ 2-5 ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Commodity System

Commodity System	
Advantage	Disadvantage
Products grouped in a logical manner	Easy to pick type but wrong specific product
Can increase picking efficiency	Must have commodity knowledge to retrieve part
Improved flexibility	Space utilization is better but not optimal
	Difficult to categorize some products

Random Location System

เป็นการจัดเก็บที่ไม่ได้กำหนดตำแหน่งตายตัว ทำให้สินค้าแต่ละชนิดสามารถถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ในคลังสินค้า แต่รูปแบบการจัดเก็บแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบสารสนเทศในการจัดเก็บและติดตามข้อมูลของสินค้าว่าจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งใดโดยต้องมีการ update ข้อมูลอยู่ตลอดเวลาด้วย ซึ่งในการจัดเก็บแบบนี้จะเป็นรูปแบบที่ใช้พื้นที่จัดเก็บอย่างคุ้มค่า เพิ่ม Space Utilization และเป็นระบบที่ถือว่ามีความยืดหยุ่นสูง เหมาะกับคลังสินค้าทุกขนาด

ตารางที่ 2-6 ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Random Location System

Random Location System	
Advantage	Disadvantage
Space utilization is excellent	Requires detailed records
Flexible	Discipline to maintain records
Easy to expand	
Easy to understand	
Discourages shopping	

Combination System

เป็นรูปแบบการจัดเก็บที่ผสมผสานหลักการของรูปแบบการจัดเก็บในข้างต้น โดยตำแหน่งในการจัดเก็บนั้นจะมีการพิจารณาจากเงื่อนไขหรือข้อกำหนดของสินค้าชนิดนั้นๆ เช่น หากคลังสินค้านั้นมีสินค้าที่เป็นวัตถุดิบหรือสารเคมีต่างๆ รวมอยู่กับสินค้าอาหาร จึงควรแยกการจัดเก็บสินค้าอันตรายและสินค้าเคมีดังกล่าวให้อยู่ห่างจากสินค้าประเภทอาหารและเครื่องดื่ม เป็นคำ ซึ่งถือเป็นรูปแบบการจัดเก็บแบบ Fixed Location สำหรับพื้นที่ที่เหลือในคลังสินค้านั้นเนื่องจากมีการคำนึงถึงเรื่องการใช้ Space Utilization ดังนั้นจึงจัดใกล้ที่เหลือมีการจัดเก็บแบบ Random ก็ได้ โดยรูปแบบการจัดเก็บแบบนี้เหมาะสำหรับคลังสินค้าทุกๆ แบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังสินค้าที่มีขนาดใหญ่และสินค้าที่จัดเก็บนั้นมีความหลากหลาย

ตารางที่ 2-7 ข้อดี/ข้อเสียของรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบ Combination System

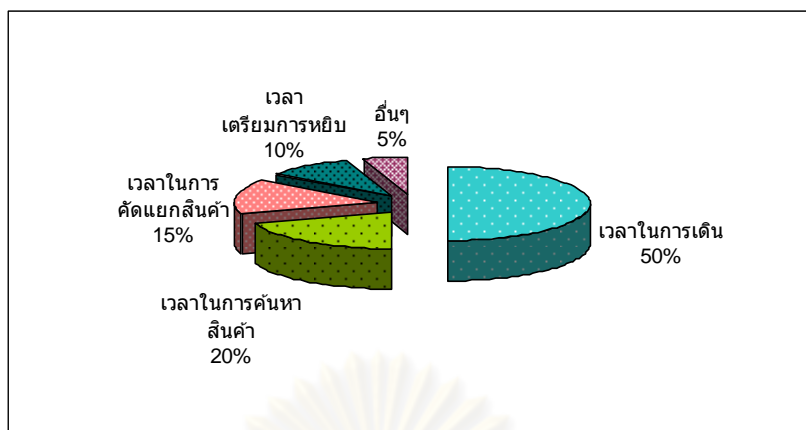
Combination System	
Advantage	Disadvantage
Flexible	More than one system can confuse users
Used best of all methodologies	Space utilization can be compromised
Can customize based on the warehouse	
Control is good	
Expansion is easy	

2.3 การหยิบสินค้า

การหยิบสินค้าถือว่าเป็นงานสำคัญที่จะปรับปรุงผลผลิตให้สูงขึ้น โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมปัจจุบันจะเพิ่มความยุ่งยากมากขึ้น เนื่องจากเงื่อนไขของลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี การลดรอบเวลา การตอบสนองที่รวดเร็ว และกลยุทธ์ทางการตลาดใหม่ ในโครงการที่กล่าวนี้ต้องการการสั่งซื้อจำนวนน้อยและมีการปรับปรุงการบริการลูกค้า (Customer Service) และการปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) การหยิบสินค้าจะต้องเกิดความเสียหายน้อยที่สุด ลดเวลาการดำเนินงานและการหยิบด้วยความถูกต้องแม่นยำ ต่อไปนี้คือหลักในการปรับปรุงการหยิบสินค้าเพื่อเพิ่มผลผลิต

หลักในการหยิบสินค้า

1. ควรให้มีการหยิบแบบเต็มพาเลท (Full pallet) หรือเต็มกล่อง (Full case) โดยหลีกเลี่ยงการหยิบเป็นชิ้น (Loose Case Picking)
2. หยิบจากที่เก็บโดยผู้หยิบสินค้าจะต้องใช้เวลาเดินและค้นหาได้รวดเร็ว
3. พยายามกำจัดงานที่ไม่จำเป็น และรวมงานเข้าด้วยกัน ถ้าเป็นไปได้การกำจัดงานที่ไม่จำเป็นได้แก่
 - การเดินระหว่างจุดหยิบสินค้า
 - การค้นหาจุดหยิบสินค้า

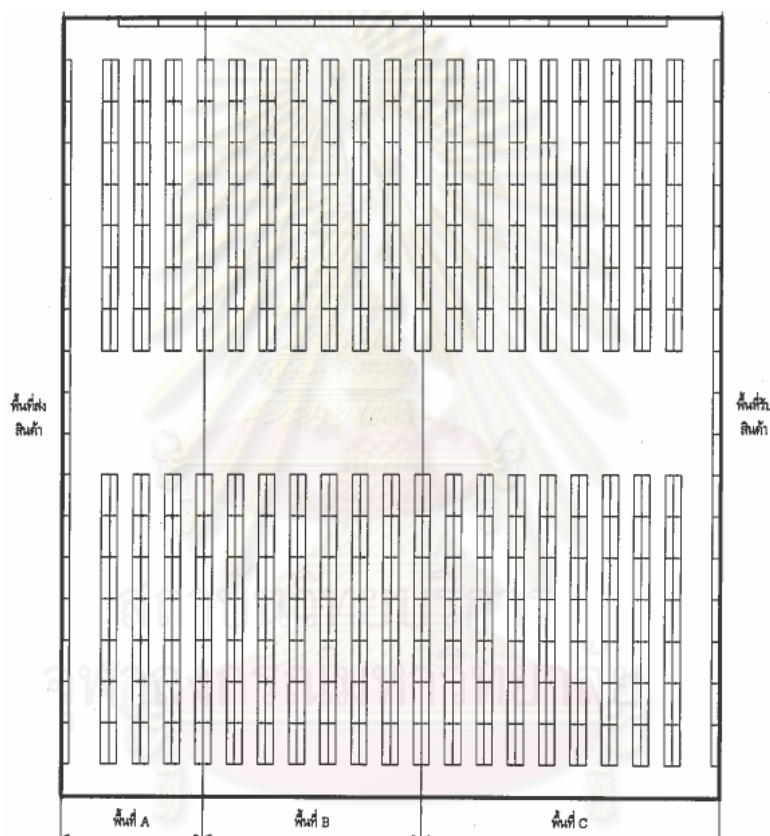


รูปที่ 2-9 สัดส่วนเวลาในการหยิบสินค้า

4. รวมใบสั่งซื้อลดเวลาเดินทาง โดยการเพิ่มจำนวนใบสั่งซื้อในการเดินหยิบสินค้าหนึ่งเที่ยวจะทำให้ระยะทางต่อการหยิบสั้นลง เช่น ใบสั่งซื้อหนึ่งใบมีสินค้า 2 รายการใช้ระยะเดินทาง 100 ฟุต หรือ 50 ฟุตต่อการหยิบหนึ่งครั้ง แต่ถ้าวเป็นการหยิบจากใบสั่งซื้อ 2 ใบ ซึ่งมีสินค้า 4 รายการ ระยะทางต่อการหยิบหนึ่งครั้งจะลดลงเหลือ 25 ฟุต
5. จัดเตรียมเนื้อที่สำหรับวางสินค้าที่หยิบมาแล้ว
6. กำหนดรายการสินค้าที่ได้รับความนิยมไว้ในตำแหน่งที่ง่ายต่อการหยิบ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยลดระยะเดินทางและเวลาการค้นหาได้มา เช่น การจัดเก็บรายการที่ได้รับความนิยมไว้ใกล้กับจุดรับสินค้า
7. จัดการหยิบและตำแหน่งการหยิบให้สมดุลย์กัน เพื่อลดความคับคั่งของพนักงาน
8. กำหนดรายการสินค้าที่มีลักษณะคล้ายกันให้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน
9. จัดลำดับตำแหน่งการหยิบ (Pick location) เพื่อให้ลดระยะเวลาการเดินทาง
10. ออกแบบรถหยิบสินค้าเพื่อให้ใช้เวลาในการหยิบสั้นที่สุดในขณะที่ผู้ทำงานปฏิบัติงานด้วยความสะดวก
11. เตรียมเอกสารการหยิบสินค้าเพื่อให้เวลาค้นหาสั้นและเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด การเตรียมเอกสารการหยิบสินค้าต้องชัดเจนสามารถอ่านได้ง่าย มีรหัสสินค้า และตำแหน่งสินค้าที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดในการหยิบสินค้า
12. พยายามกำจัดงานเอกสารในงานหยิบสินค้า งานเอกสารเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ความแม่นยำในการทำงานต่ำลง ซึ่งสามารถปรับปรุงโดยใช้ระบบอื่นที่ไม่ใช่เอกสาร (ยงยศ เกียรติคุล, 2540: 12-14)

2.4 ทฤษฎีการวิเคราะห์ ABC Analysis (ABC Analysis Theory)

การวิเคราะห์ ABC คือวิธีการจัดแบ่งพื้นที่ตามความสำคัญโดยพิจารณาจากมูลค่าของสินค้า หลักสำคัญของทฤษฎีนี้ก็คือ จัดสินค้าที่มียอดการจำหน่ายสูงอยู่ใกล้พื้นที่จัดส่งสินค้าเพื่อลดระยะเวลาการเดินทางและค้นหาทำให้พนักงานสามารถหยิบสินค้าไปส่งได้รวดเร็ว ส่วนสินค้าที่มียอดจำหน่ายปานกลางและเข้าจัดให้อยู่ห่างออกไปจากบริเวณพื้นที่จัดส่งสินค้าตามลำดับ



รูปที่ 2-10 การจัดแบ่งพื้นที่ตามเขต ABC

ตารางที่ 2-8 การจัดพื้นที่ตามเขตโดยพิจารณาจากการเคลื่อนไหวของสินค้าและมูลค่าสะสม

พื้นที่	การเคลื่อนไหวของสินค้า	จำนวนรายการสะสม	มูลค่าสะสม
A	เร็ว	20 %	80 %
B	ปานกลาง	55 %	95 %
C	ต่ำ	100 %	100 %

วัตถุประสงค์ของ ABC ไม่เพียงแต่การจัดแบ่งพื้นที่เท่านั้น ABC ยังสามารถให้ท่านจัดสรรเวลา กำลังคน ความสำคัญและค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิด

ประสิทธิผล การบริหารสต็อกโดยจำแนกสินค้าเป็น 3 กลุ่ม ABC จะช่วยให้เราพิจารณาในการควบคุมดูแลสต็อกสินค้าด้วยวิธีต่างๆ กันไป สมมติให้ร้านค้าของท่านใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมดูแลการสั่งซื้อสินค้า หมวดสินค้า A ซึ่งมีมีจำนวนไม่มากก็ต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดไม่ควรพึ่งพาระบบให้ใช้คนไปตรวจสอบ และสั่งซื้อรายการต่อรายการ แต่ต้องตรวจสอบอย่างเข้มงวดของสต็อกในเครื่องตรงกับสต็อกของจริงตลอดเวลา ถ้าพัฒนาไปอีกขั้นก็ให้ใช้ Just in Time ในการสั่งซื้อ ส่วนหมวดสินค้า B ก็ให้ใช้หลัก Safety Stock และให้เครื่องคอมพิวเตอร์ดูแลการสั่งซื้อ แต่ก็ต้องหมั่นสุ่มตรวจสอบว่าสต็อกในเครื่องกับสต็อกของจริงตรงกันหรือเปล่า ส่วนหมวดสินค้า C ซึ่งมีเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่ก็เป็นสินค้าที่ยอดขายไม่ค่อยดี แต่ก็ต้องมีไว้ Set Safety Stock ไว้เผื่อสูงๆ จะได้ไม่ต้องสั่งบ่อย ๆ แทนที่จะสั่งทุกสัปดาห์ เดือนละครั้งก็จะได้

สำหรับร้านค้าของท่านที่ไม่ได้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมดูแลการสั่งซื้อสินค้า ผู้เขียนอยากแนะนำวิธีง่ายๆ ให้ท่านประยุกต์ใช้ จริงๆ ก็มาจาก Pareto นั่นแหละ Pareto บอกว่า สินค้าหมวด A ทำยอดขาย 65% สินค้าหมวด B ทำยอดขาย 25% สินค้าหมวด C ทำยอดขาย 10% ดังนั้นพื้นที่สต็อกของท่านก็ควรจะจัดตามการขาย โดยกำหนดพื้นที่สำหรับสินค้าหมวด A B C แยกจากกัน หรืออีกนัยหนึ่งก็คือสร้างบ้านให้สินค้าอยู่ไม่ให้ปนกัน และกำหนดให้พื้นที่สำหรับสต็อกให้ชัดเจน

A 65% ของพื้นที่

B 25% ของพื้นที่

C 10% ของพื้นที่

สินค้าหมวด A มีถึง 65% สินค้าหมวด B มีพื้นที่ 25% และสินค้าหมวด C ให้พื้นที่แค่ 10% หลายท่านคงโวยวายว่าไม่ได้หรอกสินค้าหมวด C มีจำนวนหลายร้อยหลายพันรายการให้พื้นที่มันแค่ 10% ก็เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาเพราะหมวด C ขายไม่ดีเท่าไรแต่ต้องมีไว้บ้างก็ต้องควบคุมไม่ให้สต็อกบวม จำกัดพื้นที่ให้น้อยเพื่อที่ท่านจะได้สั่งที่ละน้อย (ดร.ฉัตรชัย ตวงรัตนพันธ์: บทความ การตลาด ตัวอย่างแผนการตลาด กลยุทธ์การตลาด ข่าวการตลาด, ฉบับที่ 35 มกราคม 2546)

James และ Jerry (1998) ได้กล่าวไว้ในหนังสือเรื่อง The Warehouse Management Handbook; the second edition ในเรื่อง Stock Location Assignment โดยได้กล่าวถึงเกณฑ์ ABC Analysis ไว้ว่าเป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในเรื่องการจัดตำแหน่งการวางสินค้า โดยจะจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหวหรือ movement ของสินค้า โดยจากการจัดสินค้าตามเกณฑ์ดังกล่าวจะพบว่าสินค้าที่มีจำนวนเพียง 20% นั้นจะมีการ movement ของสินค้ามากถึง 80% ของสินค้าทั้งหมด

Classification	Percent of SKUs	Percent of movement
A	20%	80%
B	25-30%	15%
C	50-55%	5%

โดยสินค้าที่จัดอยู่ในกลุ่ม A นั้นควรเป็นสินค้าที่องค์กรควรให้ความสำคัญควรมีการ monitor หรือการจัดการดูแลอย่างใกล้ชิดเพราะเป็นสินค้าที่ขายดีและควรจัดตำแหน่งในการจัดเก็บให้อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการจัดเก็บและสะดวกต่อการ pick มากที่สุด มากกว่าสินค้าประเภท B และ C แต่ทั้งนี้ในการใช้เกณฑ์ ABC นั้น อาจมีการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าเป็นกลุ่มย่อยลงได้มากกว่า 3 อันดับ เช่น อาจจัดแบ่งเป็น A, B, C และ D ตามลำดับเพื่อเป็นการกระจายเปอร์เซ็นต์การ movement หรือยอดขายของสินค้าในกลุ่ม A ออกมา เช่น สินค้าที่มีการ movement หรือมียอดขาย 50% ให้จัดอยู่ในกลุ่ม A สินค้ากลุ่ม B เท่ากับ 30% สินค้ากลุ่ม C เท่ากับ 12% และสินค้ากลุ่ม D เท่ากับ 8% เป็นต้น

2.5 อุปกรณ์ยกขนสินค้า

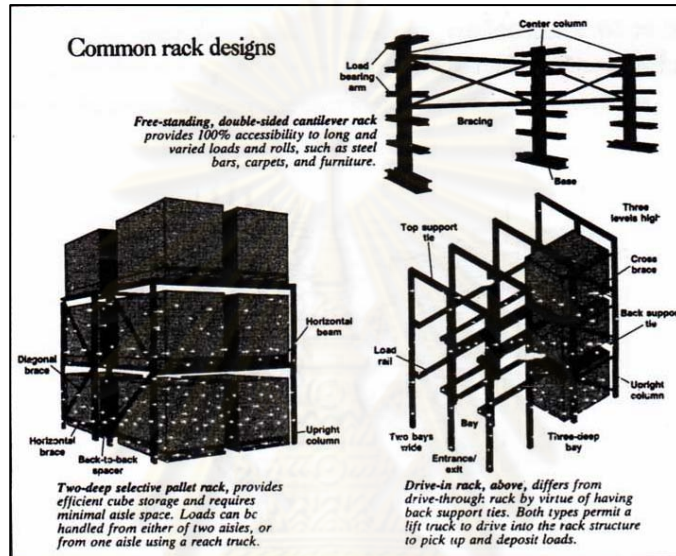
การใช้อุปกรณ์ยกขนสินค้าด้วยมือ (Manual Material Handling Equipment) ถือเป็นระบบการยกขนสินค้าแบบดั้งเดิม อุปกรณ์การยกขนสินค้าด้วยมือสามารถแบ่งตามหน้าที่การทำงานได้ดังนี้

- 2.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บสินค้าและหยิบสินค้า (Storage and Order Picking Equipment) ได้แก่ ชั้นเก็บสินค้า (Storage Racks) ชั้นวางสินค้า (Shelving) ลิ้นชัก (Drawers) และอุปกรณ์ที่ควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน เช่น รถยกของที่มีเครื่องยกอยู่ด้านหน้า (Forklift Truck) เป็นต้น ระบบการยกขนสินค้านี้ช่วยสร้างความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานหยิบสินค้า เนื่องจากใช้แรงงานคนเป็นหลักและมีการปรับเปลี่ยนวิธีการยกขนได้ง่าย โดยตารางที่ 2-9 อธิบายอุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บสินค้าที่นิยมใช้คลังสินค้า ประโยชน์ที่ได้รับ และข้อผิดพลาดในการใช้งาน

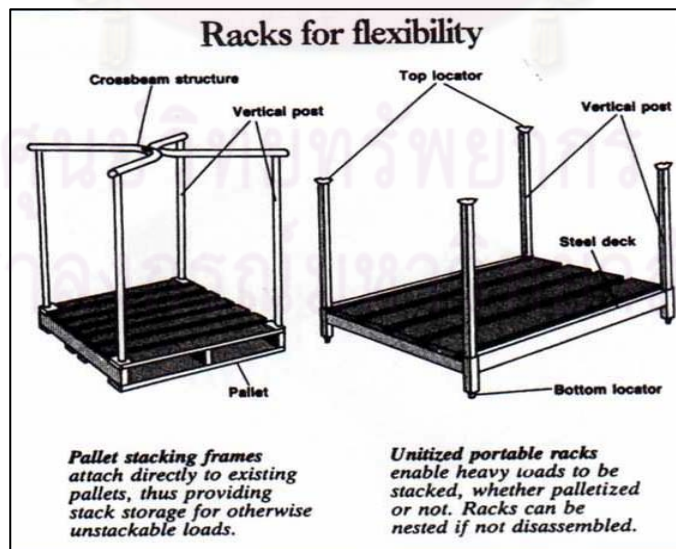
ตารางที่ 2-9 อุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บในคลังสินค้า

อุปกรณ์	ประเภทวัสดุและ สินค้า	ประโยชน์ที่ได้รับ	ข้อพิจารณา
- Conventional Racking	สินค้าวางบนแท่น (Pallet)	เก็บสินค้าได้มากและปลอดภัย	สามารถเก็บสินค้าได้เพิ่มขึ้น ถ้าวางสินค้าซ้อน
- Drive-in Racks	สินค้าวางบนแท่น (Pallet)	เก็บสินค้าได้มาก และรถ Forklift สามารถเข้าถึงสินค้าได้	รถ Forklift สามารถเข้าถึงสินค้าได้เพียงทิศทางเดียว
- Drive-through Racks	สินค้าวางบนแท่น (Pallet)	เก็บสินค้าได้มาก และรถ Forklift สามารถเข้าถึงสินค้าได้	รถ Forklift สามารถเข้าถึงสินค้าได้ 2 ทิศทาง
- High-rise Racks	สินค้าวางบนแท่น (Pallet)	เก็บสินค้าได้สูงและจำนวนมาก	มักใช้ในระบบ AS/R
- Cantilever Racks	สินค้ายาวหรือม้วน	เหมาะสำหรับการเก็บสินค้าที่มีขนาดยาวมาก	SKU แต่ละชั้นสามารถเก็บในชั้นวางที่แยกจากกัน
- Pallet Stacking Frames	สินค้ายูปร่างพิเศษหรือแตกหักง่าย	ช่วยให้สินค้าที่แตกหักง่ายสามารถวางซ้อนกันได้	สามารถแยกออกได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน
- Stacking Racks	สินค้ายูปร่างพิเศษหรือแตกหักง่าย	ช่วยให้สินค้าที่แตกหักง่ายสามารถวางซ้อนกันได้	สามารถวางราบได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน
- Gravity-flow Racks	สินค้าที่รวมเป็นหน่วย	เก็บสินค้าได้มากและใช้ในการเคลื่อนย้ายขึ้นลง	เหมาะสำหรับการนำสินค้าเข้าออกจากคลังตามหลัก FIFO และ LIFO
- Shelving	กล่องและสินค้าที่มีขนาดเล็ก	ไม่แพง	สามารถใช้ร่วมกับ Drawer ได้ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น
- Drawers	ชิ้นส่วนและเครื่องมือขนาดเล็ก	สามารถเข้าถึงชิ้นส่วนได้ง่ายและรักษาความปลอดภัยได้	สามารถแยกกลุ่มได้ตาม SKU แต่ละประเภท
- Mobile Racking or Shelving	สินค้าวางบนแท่น กล่องและวัสดุต่างๆ	ลดพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้ได้มาก	เครื่องมือที่นำไปใช้จะต้องมีความปลอดภัย

ส่วนรูปที่ 2-11 ถึง 2-15 แสดงตัวอย่างรูปร่างและลักษณะของอุปกรณ์จัดเก็บสินค้าแต่ละประเภท โดยชั้นเก็บสินค้า (Storage Racks) มักใช้สำหรับสินค้าที่วางบนแท่น (Palletized Material) หรือสินค้าที่รวมเป็นหน่วย (Unitized Materials) ซึ่งปกติแล้ว ผู้ปฏิบัติงานใช้รถ Forklift ยกสินค้าขึ้นมาวางบนชั้นเก็บสินค้า รูปที่ 2-11 และ รูปที่ 2-12 เป็นลักษณะของชั้นเก็บสินค้าที่พบในคลังสินค้าทุกแห่ง หรืออาจจัดเป็นอุปกรณ์มาตรฐานในการปฏิบัติงานคลังสินค้า

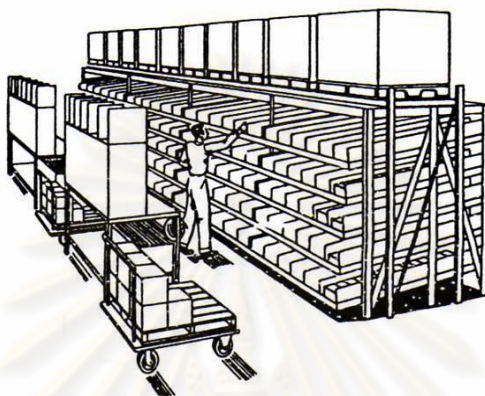


รูปที่ 2-11 ชั้นเก็บสินค้าแบบมาตรฐานแบบ Common rack designs



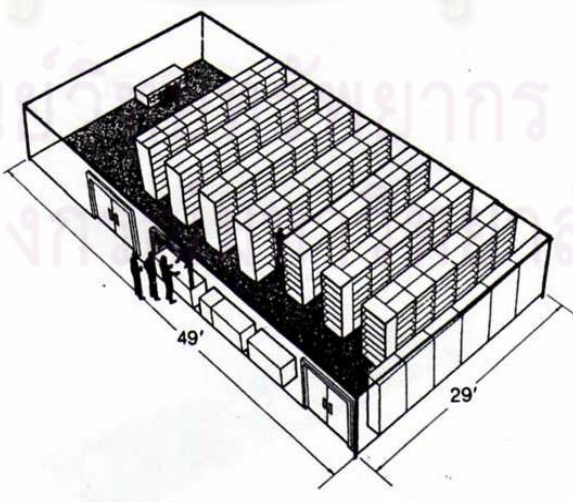
รูปที่ 2-12 ชั้นเก็บสินค้าแบบมาตรฐาน Racks for flexibility

รูปที่ 2-13 เป็นตัวอย่างของ Gravity Flow Storage Rack ซึ่งมักใช้เก็บสินค้าที่มีความต้องการสูง เหมาะสำหรับจัดเก็บสินค้าที่ขนาดและรูปร่างเหมือนกัน โดยสินค้าจะถูกนำส่งไปทางด้านหลังของชั้นวาง จากนั้นจะเคลื่อนไปสู่ด้านหน้าซึ่งมีลักษณะชัน จากนั้นพนักงานจะหยิบสินค้าออกจากทางด้านหน้าของชั้นวาง



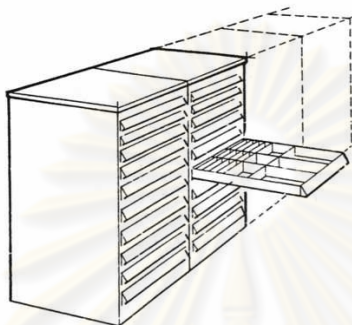
รูปที่ 2-13 ชั้นเก็บสินค้าแบบ Gravity Flow Rack

รูปที่ 2-14 เป็นตัวอย่างของระบบ Bin Shelving ซึ่งเหมาะสำหรับการจัดเก็บชิ้นส่วนขนาดเล็ก และใช้พนักงานหยิบของออกจากชั้นวาง ระบบ Bin Shelving มีราคาถูกเมื่อเทียบกับระบบการจัดเก็บสินค้าประเภทอื่นๆ อย่างไรก็ตามระบบดังกล่าวเหมาะสำหรับใช้จัดเก็บสินค้าหรือวัสดุที่มีขนาดเล็กเท่านั้น



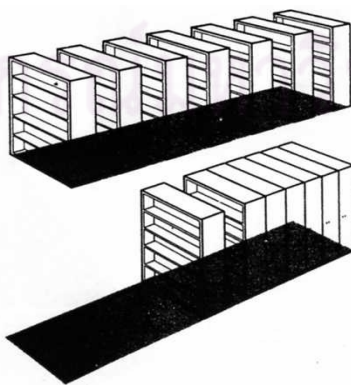
รูปที่ 2-14 ชั้นเก็บสินค้าแบบ Bin Shelving system

รูปที่ 2-15 เป็นตัวอย่างของลิ้นชักและตู้ (Storage Drawer and Cabinet) ที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนขนาดเล็ก การทำงานของลิ้นชักและตู้ดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับ Bin Shelving โดยใช้เนื้อที่วางตู้ไม่มากและสูงไม่เกิน 5 ฟุต ทั้งนี้เพื่อสร้างความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานในการหยิบชิ้นส่วนต่างๆมาใช้ โดยทั่วไปชิ้นส่วนที่นิยมเก็บไว้ในลิ้นชักและตู้ ได้แก่ สกรู น็อต ตัวยึด อะไหล่และชิ้นส่วนต่างๆที่มีขนาดเล็ก



รูปที่ 2-15 ชั้นเก็บสินค้าแบบ Storage Drawer and Cabinet

ระบบการจัดเก็บสินค้าที่ได้อธิบายไปข้างต้นถือเป็นระบบถาวร (Fixed system) เนื่องจากติดตั้งไปแล้วไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ส่วนระบบการจัดเก็บสินค้าอีกประเภทหนึ่งเรียกว่าระบบเคลื่อนที่ (Movable system) เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่ตายตัว โดยรูปที่ 2-16 แสดงตัวอย่างของระบบ Bin Shelving ซึ่งสามารถแปลงจากระบบถาวรเป็นระบบเคลื่อนที่ได้ โดยนำล้อมาติดเข้ากับชั้นล่างสุดของ Bin Shelving แล้วลากไปบนพื้น ซึ่งจะช่วยให้สามารถเคลื่อนย้ายถึงดังกล่าวไปได้ อีกทั้งช่วยให้กิจการสามารถใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพราะไม่ต้องมีช่องว่างระหว่างชั้น



รูปที่ 2-16 ชั้นเก็บสินค้าแบบ Bin Shelving ที่สามารถเคลื่อนที่ Cabinets

ระบบการหยิบสินค้าแต่ละประเภทสามารถประยุกต์กับกิจกรรมการขนย้ายสินค้าที่แตกต่างกัน ในระบบดั้งเดิม (Manual System) พนักงานผู้รับคำสั่งปล่อยสินค้าจะเดินไปยังที่เก็บสินค้าเพื่อไปหยิบสินค้า ซึ่งโดยส่วนใหญ่พนักงานจะหยิบสินค้าจากอุปกรณ์ Flow-through Gravity Storage Rack (รูปที่ 2-13)

2.5.2 อุปกรณ์ที่ใช้แยกกลุ่มสินค้าและขนส่ง (Sorting and Transport Equipment)

ผู้ประกอบการสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการคัดแยกสินค้าที่วางเรียงอยู่บนชั้นวางของหรือลิ้นชักได้ ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้แยกกลุ่มสินค้าได้แก่ รถที่มีเครื่องยกอยู่ด้านหน้า (Forklift Truck) รถล้อเลื่อน และปั้นจั่น เป็นต้น (การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์, 2546: 180-185)

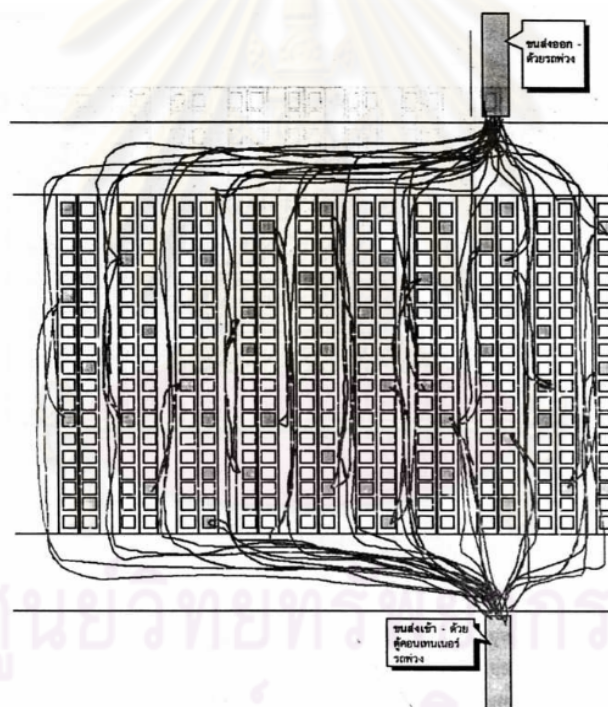
การจัดเก็บและการหยิบมาใช้ (Storage and Retrieve) ที่ด้อยประสิทธิภาพ มักเกิดจากการใช้วิธีการเดียวกับทุกสถานการณ์ (One-size-fits-all) เช่น ใช้คลังสินค้ารูปแบบเดียวกันกับสินค้าทุกชนิด โดยไม่มีการคำนึงถึงปริมาณหรือความถี่ในการใช้ คลังสินค้าแบบที่ใช้ทั่วไปมากที่สุดคือ การมีชั้นวางแบบลึกหนึ่งแพเลตต์ (Single-deep- Pallet Rack) ดังรูปที่ 2-17 ชั้นวางแบบนี้จะจัดให้มีการเข้าถึงแบบสุ่ม (Random Access) ไปยังช่องต่างๆ ซึ่งหมายถึงว่าทุกแพเลตต์สามารถถูกนำออกมาใช้ได้โดยไม่ต้องมีการเคลื่อนอะไรออกจากทางก่อน



รูปที่ 2-17 ชั้นวางแบบลึกหนึ่งแพเลตต์

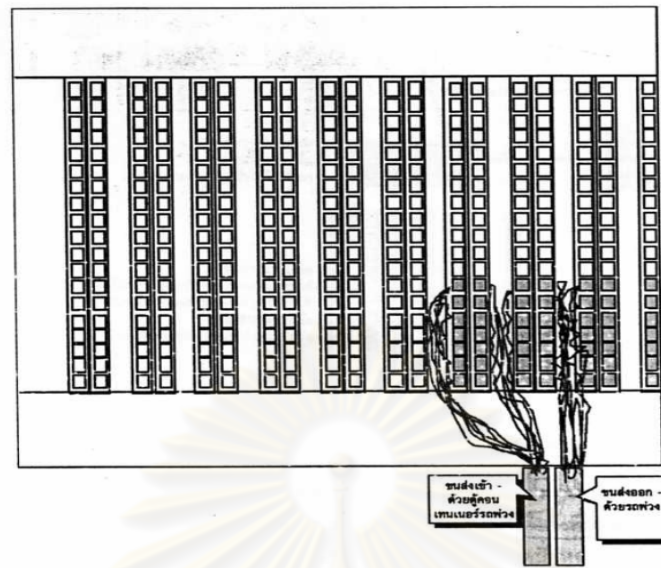
หลายโรงงานใช้แนวคิดนี้และไม่ได้ใช้แนวคิดแบบอื่นเลย แต่อย่างไรก็ตามภายในโครงสร้างนี้ยังต้องเลือกอีกว่าจะจัดเก็บสินค้าอย่างไรสินค้าอาจมีที่เก็บถาวรอยู่ในช่องที่กำหนดไว้ให้เฉพาะหรือจัดสรรช่องให้เมื่อแพลตฟอร์มมาถึง และเช่นเดิมหลายโรงงานจะมีช่องที่กำหนดไว้ให้ทุกสินค้าโดยเฉพาะ หรือไม่ก็จะจัดสรรช่องแบบพลวัต (เปลี่ยนไปเรื่อย) กับสินค้าทุกตัวเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

รูปที่ 2-18 แสดงระบบขนส่งในการจัดเก็บและนำออกมาใช้ที่เกิดจากการใช้วิธีการจัดสรรช่องแบบพลวัตกับสินค้าที่ถูกใช้บ่อยในคลังสินค้าแบบนอกสถานที่ (One-site warehouse) โดยสินค้าจะเข้ามาแบบเป็นตู้คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ (Sea Container) และถูกขนไปยังโรงงานผลิตแบบเต็มคันรถพ่วง ซึ่งในระหว่างนั้นแพลตฟอร์มสินค้าจะถูกกระจายไปทั่วคลังสินค้าเพื่อถูกเก็บสะสมไว้



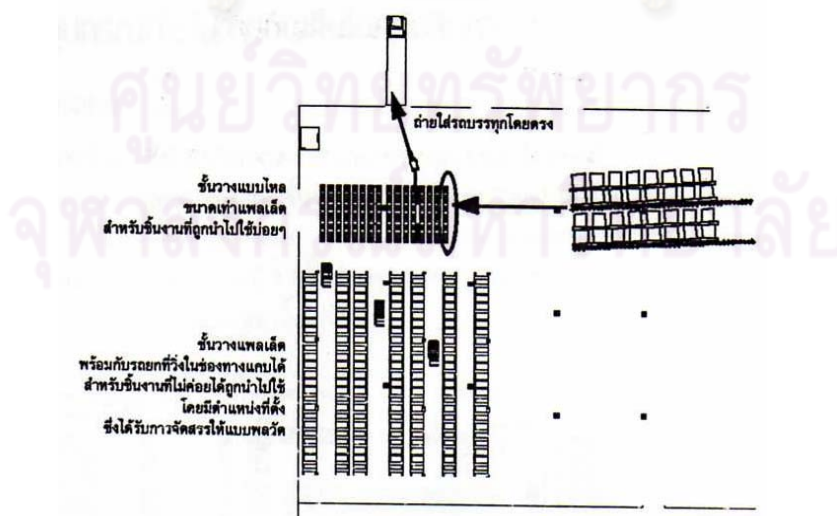
รูปที่ 2-18 การจัดสรรช่องแบบพลวัตให้แก่สินค้าที่ปริมาณสูง

รูปที่ 2-19 แสดงให้เห็นการทำให้สินค้าชนิดไหลได้ง่ายขึ้น โดยจัดสรรพื้นที่ส่วนหนึ่งให้โดยเฉพาะและกำจัดการขนส่งสินค้าบางส่วนออก ซึ่งจะทำให้งานด้านการจัดเก็บและการหยิบสินค้าออกมาได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 2-19 พื้นที่ที่กำหนดไว้ให้สินค้าที่มีปริมาณสูงโดยเฉพาะ

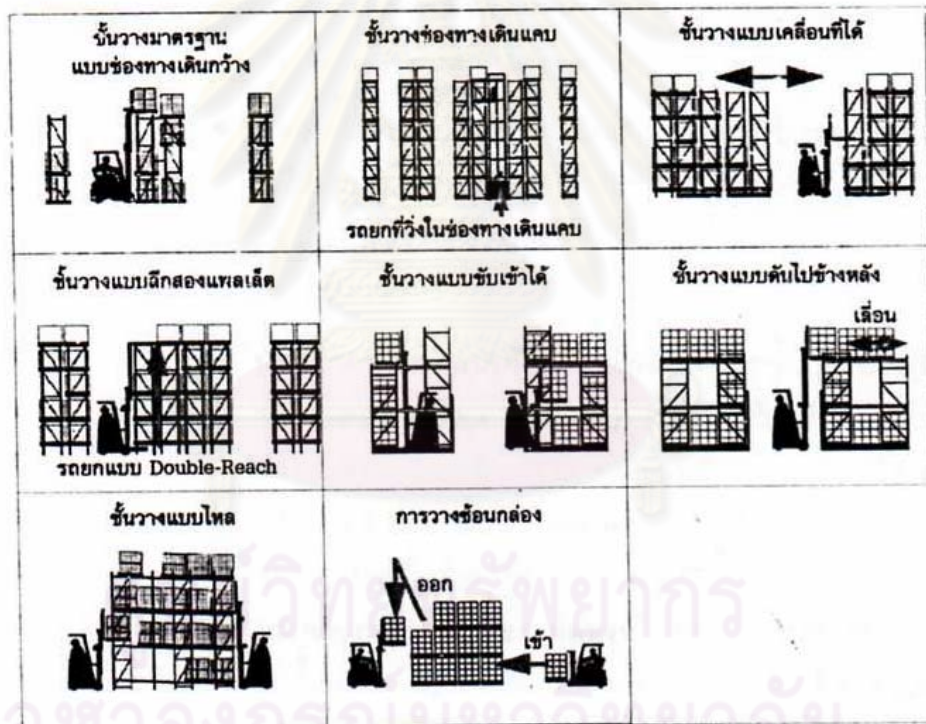
ถ้าสินค้าถูกใช้บ่อยครั้ง แต่ครั้งละน้อยๆ แนวคิดในเรื่องการกำหนดพื้นที่ให้โดยเฉพาะก็ยังคงใช้ได้อยู่ แม้จะเป็นขนาดเล็กๆก็ตาม พื้นที่ที่กำหนดให้อาจจะเป็นเพียงแค่ช่องไว้เก็บสั๊ก 1 ลังบนชั้นเปล่าๆ อย่างไรก็ตาม ไม่เหมาะที่จะนำแนวคิดในเรื่องการกำหนดพื้นที่ให้เฉพาะไปใช้กับสินค้าที่ไม่มีการหยิบออกมาบ่อยๆ รูปที่ 2-20 แสดงให้เห็นผังสินค้าสำเร็จรูปที่ออกแบบมาเพื่อเตรียมไว้ให้ทั้งสินค้าที่มีปริมาณสูง ซึ่งจัดส่งทุกวัน และสินค้าที่ไม่ได้เป็นมีตู้ฉนวนบ่อยๆ



รูปที่ 2-20 คลังสินค้าสำหรับสินค้าที่ถูกนำไปใช้บ่อยๆและสินค้าที่ไม่ค่อยถูกนำไปใช้

แรงจูงใจให้มีการใช้วิธีการจัดเก็บเพียงแบบเดียวแม้ว่าการผสมผสานหลายวิธีน่าจะ
ใช้ได้ดีผิดกันมีหลายอย่าง โดยทั่วไปก็คือความคุ้นเคย ชีวิตการทำงานของผู้จัดการ
คลังสินค้าคุ้นกับวิธีเดียว และไม่รู้ลึกสะตวกกับวิธีอื่น แรงจูงใจอีกอย่างหนึ่งก็คือ ข้อจำกัดของ
ระบบจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System : WMS) รองรับวิธีการจัดเก็บ
และการหยิบสินค้าเพียงวิธีการเดียวเท่านั้น จึงไม่สามารถนำวิธีการอย่างอื่นมาใช้ร่วมกันได้

จากที่กล่าวไปข้างต้นนั้นเป็นการพิจารณาถึงชั้นวางแบบลิ้นชักหนึ่งแพลตฟอร์ม หรือที่
เรียกว่า “เลือกแผ่น” (Selective) และชั้นวางแบบไหล (Flow Rack) เท่านั้น ในขณะที่แบบที่ใช้
กันทั่วไปนั้นไม่ใช่ทางเลือกอย่างเดียว ทั้งสำหรับแพลตฟอร์มสินค้าหรือสำหรับหน่วยที่เล็กกว่า ใน
รูปที่ 2-21 ได้มาจากรูปร่างจากบริษัท Siemens Dematic แสดงให้เห็นถึงทางเลือกเหล่านี้
เล็กน้อย



รูปที่ 2-21 ทางเลือกในการจัดเก็บแพลตฟอร์มสินค้า

ประโยชน์ต่างๆของอุปกรณ์เหล่านี้มีดังนี้

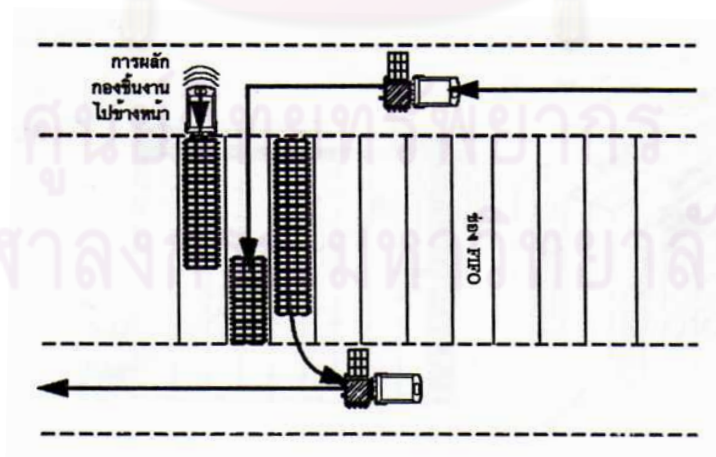
ชั้นวางแบบช่องทางเดินแคบ (Narrow Aisle) หรือชั้นวางแบบเคลื่อนที่ได้ (Mobile Rack) แตกต่างจากชั้นวางแบบลิ้นชักหนึ่งแพลตฟอร์มตรงที่ว่า สามารถรองรับการจัดเก็บได้
หนาแน่นกว่า และมีต้นทุนจากความต้องการอุปกรณ์พิเศษด้วย การลงทุนสร้างอุปกรณ์

สำหรับชั้นวางแบบช่องทางเดินแคบนี้ อาจพิสูจน์ว่าคุณค่าได้ง่ายขึ้นถ้ารวมต้นทุนพนักงานหยิบสินค้า (Order Picker) ไว้ด้วย ซึ่งพนักงานหยิบสินค้าสามารถขึ้นไปยังระดับสูงและหยิบเฉพาะตัวกล่องจากแพเลตสินค้า

ชั้นวางแบบลึกสองแพเลต (Double-deep) แบบขับเข้าได้ (Drive-in) แบบดันไปข้างหลัง (Pushback) ช่วยเพิ่มความหนาแน่นในการจัดเก็บ ทั้งยังต้องการอุปกรณ์เสริม และจัดสรรการจัดเก็บแบบหลายแพเลต พร้อมกับนำออกไปใช้แบบ “เข้าหลัง-ออกก่อน (Last-In-First-Out)” การจัดเก็บการหยิบสินค้าใช้แรงงานคนน้อยกว่าชั้นวางแบบลึกหนึ่งแพเลต

ชั้นวางแบบไหล (Flow Rack) ใช้สำหรับสินค้าที่มีพื้นที่จัดเก็บกำหนดไว้โดยเฉพาะ และรองรับการนำสินค้าออกไปแบบ “เข้าก่อน-ออกก่อน (FIFO)” เป็นแพเลต เป็นวิธีที่ต้องการแรงงานน้อยที่สุดในทุกวิธีที่กล่าวถึง

การวางซ้อนกล่อง (Block Stacking) เป็นวิธีที่ถูกไปใช้อย่างกว้างขวาง จุดเด่นของการวางซ้อนกล่องก็คือ ไม่ต้องลงทุนเพื่อจัดทำชั้นวางและอาศัยเพียงรถยกคันเดียว แต่ด้านแรงงานกลับใช้แรงงานมากกว่าวิธีอื่นๆ เพราะการวางแบบซ้อนแพเลตไม่สามารถเคลื่อนย้ายถ้าไม่มีรถยก ดังรูปที่ 2-22 กองสินค้าแพเลตถูกจัดเรียงแบบ “FIFO” แต่หยิบออกมาใช้แบบ “LIFO” เนื่องจากทั้งแนวถูกใช้สำหรับสินค้าชนิดเดียวจึงรองรับสินค้าได้น้อยกว่าระบบที่อาศัยชั้นวางที่สามารถเก็บสินค้าหลายชนิดในระดับชั้นที่แตกต่างกันได้ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้การวางซ้อนกล่องเหมาะสำหรับใช้กับสินค้าที่มีปริมาณสูง-ความหลากหลายต่ำ (High-volume-low-mix) ที่สินค้าถูกจัดส่งแบบเต็มคันรถบรรทุกทุกวัน



รูปที่ 2-22 การจัดเก็บและหยิบสินค้าด้วยการวางซ้อนกล่องแบบ FIFO

เกณฑ์การจำแนกสินค้า

การจัดเก็บสินค้า จำเป็นที่จะต้องตัดสินใจว่าจะเก็บอะไรไว้ที่ไหน จะเก็บสินค้าจากซ้ายไปขวาหรือบนลงล่าง ตามลำดับหมายเลขสินค้า แต่เนื่องจากความถี่ในการใช้หรือจุดมุ่งหมายปลายทางสำหรับสินค้าใดๆ เป็นสิ่งที่ต้องการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถฝังอยู่ในหมายเลขสินค้าได้ ดังนั้นการจัดระบบตามหมายเลขสินค้าจะมีผลพวงตามมาดังนี้

1. สินค้าที่ถูกลำนำไปใช้บ่อยที่สุดอาจยากในจุดที่เข้าถึงได้ยาก
2. สินค้าที่ไว้ใช้ในผลิตภัณฑ์ตัวเดียวกันอาจจะถูกจัดวางไว้อยู่ห่างกัน
3. ถ้าเอาคุณลักษณะเฉพาะของสินค้ามาเข้าเป็นหมายเลขสินค้า สินค้าที่คล้ายๆกัน ก็จะมีหมายเลขสินค้าเหมือนกัน และจะถูกจัดวางไว้อยู่ติดๆกัน ซึ่งอาจทำให้คนเกียจกันเกิดความสับสนได้ง่าย
4. หากมีการนำชิ้นงานใหม่เข้ามา ก็ต้องมีการย้ายสินค้าที่มีลำดับหมายเลขสินค้า ต่อจากนั้นทั้งหมด

ดังนั้นจึงควรใช้เกณฑ์การจำแนกสินค้าดังต่อไปนี้

ความถี่ในการใช้งาน

สินค้าที่ถูกลำนำไปใช้บ่อยๆต้องมีตำแหน่งที่ตั้งที่กำหนดไว้ให้เฉพาะ และสามารถเข้าถึงได้ง่าย สินค้าที่ไม่มีการใช้บ่อยๆจะมีการจัดสรรช่องให้แบบพลวัต

ปริมาณ

สินค้าที่ถูกลำนำไปใช้บ่อยๆในปริมาณสูงอาจต้องใช้ชั้นวางแบบไหล (Flow Rack) สินค้าที่ไม่ค่อยได้ใช้บ่อยๆ ช่องที่กำหนดให้จะอยู่ในชั้นวางหรือหิ้ง

จุดหมายปลายทาง

สินค้าที่มาจากผู้จัดส่งที่เชื่อถือได้จะนำไปใช้ในพื้นที่เดียวกันของโรงผลิต ควรถูกนำมาจัดวางไว้ใกล้กัน และสินค้าที่จะจัดส่งไปยังลูกค้ารายเดียวกันก็ควรจะถูกวางไว้ใกล้กัน

แหล่งที่มา

สินค้าชนิดต่างๆ จากผู้จัดส่งที่มีปัญหาด้านคุณภาพหรือการส่งมอบ อาจถูกเก็บไว้ใกล้กันเพื่อตรวจสอบง่ายขึ้น

เกณฑ์ต่างๆเหล่านี้อาจถูกปรับใช้ในลำดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม เช่น ขนาดของคลังสินค้า ลักษณะร่วม(Commonality) ของสินค้าหรือสมรรถนะด้านคุณภาพ และการส่งมอบด้วย (ลอจิสติกส์แบบลิ้น, 2546 หน้า 91-112)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปณิภา ไชยตะมาตร์ (2543) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูปของโรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าแห่งหนึ่ง โดยเริ่มจากการออกแบบแผนผังการจัดเก็บ โดยทำการแบ่งแผนผังออกเป็น 3 ส่วน คือ การออกแบบขนาดพื้นที่ การออกแบบวิธีการจัดวาง และการออกแบบรหัสชี้ตำแหน่งการจัดเก็บ ให้เหมาะสม จากนั้นทำการวางแผนและกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ โดยพิจารณาจากปัจจัยของสินค้า ทั้งด้านความเหมือนกันของสินค้า ความถี่ในการจ่ายสินค้า และขนาดของสินค้า ปัจจัยในด้านพื้นที่และลักษณะรูปแบบการเคลื่อนไหวของสินค้า แนวทางการวางแผนและจัดเก็บสินค้านั้นได้เลือกแนวทางในการจัดวางสินค้าตามความเหมือนของสินค้า โดยแบ่งโซนจัดเก็บสินค้าตามประเภทสินค้าและรุ่นสินค้า ตามลำดับ โดยขนาดของแต่ละโซนยึดหยุ่นได้ตามปริมาณสินค้าที่เคลื่อนไหวและภายในโซน กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บแบบกึ่งสุ่ม คือ จัดสินค้านั้นๆ เดียวกันอยู่บริเวณเดียวกัน ไม่กำหนดตำแหน่งจัดเก็บตายตัวให้แต่ละรุ่นสินค้า โดยพิจารณาลำดับความสำคัญตามลำดับจาก 1) ความเหมือนของประเภทสินค้า ในการแบ่งโซนการจัดเก็บ 2) ความเหมือนของประเภทคลัง 3) ความเหมือนของรุ่นสินค้า ในการกำหนดตำแหน่งโดยให้เรียงตามรหัสสินค้า ซึ่งในการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บนั้นได้ทำการพัฒนาโปรแกรมช่วยกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้รวดเร็วขึ้นโดยการคำนวณตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านั้นเริ่มจากคำนวณหาจำนวนของสินค้าในการจัดเก็บ จากนั้นจัดเรียงตำแหน่งการจัดเก็บตามรหัสสินค้าตามลำดับตัวอักษร และหาตำแหน่งการอ้างอิงเพื่อคำนวณหาระยะทาง และทำการตัดสินใจโดยการวัดผลจากคะแนนของระยะทางจากน้อยไปมาก ซึ่งผลการปรับปรุงการจัดการคลังสินค้าโดยวิธีการที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถลดเวลาในการนำสินค้าออกและลดความผิดพลาดในการตรวจนับสินค้าได้ รวมถึงเพิ่มความถูกต้องในการหยิบสินค้าได้

สริญญา ราวิทิพย์ (2548) ได้ทำการศึกษาแบบแผนการจัดเก็บสินค้าและวิธีการหยิบสินค้าเพื่อปรับปรุงวิธีการจัดเก็บให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยลดเวลาและระยะทางในการปฏิบัติงานของพนักงานลง โดยใช้ทฤษฎี Linear Programming Method แบบ Fastest turning closed to the door ในการคำนวณเพื่อจัดตำแหน่งการจัดวางสินค้าที่เหมาะสม และนำหลักการ ABC analysis มาเป็นแนวคิดในการแบ่งโซนการจัดเก็บสินค้าโดยการจัดลำดับสินค้าตามยอดขายหรือส่วนแบ่งกำไรของสินค้านั้น โดยสินค้ากลุ่ม A จะประกอบด้วยสินค้าเพียงไม่กี่ประเภทหรือมีจำนวน SKU (Stock Keeping Unit) น้อยแต่เป็นสินค้าที่มียอดขายหรือส่วนแบ่งกำไรมากที่สุด ส่วนสินค้าที่มียอดขายหรือส่วนแบ่งกำไรรองลงไปจะได้รับความสำคัญน้อยลงเป็น B และ C ตามลำดับรวมทั้งเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บสินค้าจากแบบ Random system มาเป็นแบบ

Commodity system ผลการปรับปรุงและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดเก็บทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้นทั้งการเพิ่ม Utilization ในการเก็บสินค้า ทำให้การปฏิบัติงานมีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ระยะเวลาในการจัดเก็บและหยิบสินค้าสั้นลง รวมทั้งเวลาที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานลดลง

ประเสริฐ ลาดสุวรรณ (2549) ได้ทำการศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้าเพื่อพิจารณาหา ระบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุดในคลังสินค้าที่เก็บสินค้าสำเร็จรูปอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการเปรียบเทียบการจัดเก็บแบบสุ่มกับแบบแบ่งกลุ่มสินค้าทั้งทางคุณภาพ และปริมาณ ในเชิงปริมาณจะเน้นความสำคัญที่การลดระยะเวลาของการเคลื่อนย้ายสินค้า โดยใช้ หลักการการวางแผนการจัดการผังการจัดเก็บกับระบบการจัดเก็บสินค้า ซึ่งในการจัดเก็บแบบ สุ่มสามารถจัดเก็บสินค้าได้ทุกพื้นที่จัดเก็บที่วางทำให้สะดวกต่อการทำงาน สำหรับการจัดเก็บ แบบแบ่งกลุ่มสินค้าจะกำหนดพื้นที่แบ่งกลุ่มสินค้าเป็น 3 กลุ่ม คือ A B C ตามอัตราการหมุนเวียน สินค้าที่สูง ปานกลาง ต่ำ ตามลำดับ ซึ่งในการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้าสามารถลดระยะเวลาการ เคลื่อนย้ายได้มากกว่าการจัดเก็บแบบสุ่มเนื่องจากการจัดวางแผนผังคลังสินค้ามีประสิทธิภาพ ที่สุด โดยการกำหนด Lay out ของคลังสินค้า สำหรับเชิงคุณภาพนั้นการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่ม สินค้าที่กำหนดพื้นที่ มีข้อดีที่จัดเก็บสินค้าเป็นหมวดหมู่สินค้าที่มีความนิยมสูง อัตราการไหลเวียน สินค้าสูงจะถูกเก็บไว้ด้วยกัน ทำให้ค้นหาและตรวจสอบสินค้าได้ง่าย ส่วนข้อเสียคือการจัดเก็บต้อง สำรองพื้นที่การจัดเก็บไว้สูงจึงทำให้คลังสินค้าต้องใช้พื้นที่มาก

นายปราโมทย์ พรประดับ (2550) ได้ทำการศึกษาหาแนวทางการพัฒนาโปรแกรม จัดระบบคลังสินค้า เนื่องจากพบว่าปัญหาในส่วนของการรับ-ส่งสินค้ามีความผิดพลาด และ มีความล่าช้าในการป้อนข้อมูล สาเหตุมาจากการทำงานยังเป็นรูปแบบให้ผู้ปฏิบัติงานทำการ ตรวจสอบและคีย์ป้อนข้อมูลเอง (Manual Key) ซึ่งจากปัญหาที่พบนี้ได้มีการนำโปรแกรมสำเร็จรูป ในการบริหารจัดการคลังสินค้ามาปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานแล้ว แต่ลักษณะการทำงานของ โปรแกรมนั้นไม่ตรงกับลักษณะการปฏิบัติงานจริง และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จึงได้มีการ พัฒนาโปรแกรมจัดระบบคลังสินค้าที่เหมาะสมกับการทำงานขึ้นมา โดยในการพัฒนาโปรแกรม นั้นยึดหลักการตามโมเดลน้ำตก (water Fall Model) ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาระบบงานที่แต่ละ ขั้นตอนการทำงานสามารถที่จะวนหรือย้อนกลับไปแก้ไขในขั้นตอนก่อนหน้าได้ ผลที่ได้จากการ พัฒนาโปรแกรมนี้อาจช่วยลดเวลาการป้อน เวลาแก้ไข ข้อมูล และสิ่งสำคัญคือข้อมูลที่ได้รับความนิยม แม่นยำมากขึ้นและสามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้ทันที

นายยงยศ เกียรติกุล (2540) ได้ทำการศึกษาวិธีการและขั้นตอนการกระจายสินค้าของ ศูนย์จัดจำหน่ายสินค้าประเภทอุปโภคบริโภคแห่งหนึ่ง ซึ่งพบปัญหากระบวนการทำงานมีความซ้ำซ้อน

ไม่มีการวางแผนงานและระยะเวลาในการส่งสินค้านานไม่สม่ำเสมอ จากปัญหาดังกล่าวจึงมุ่งเน้นการพัฒนาวิธีการทำงานและพัฒนากระบวนการของศูนย์กระจายสินค้า โดยปรับปรุงวิธีการหยิบสินค้าและพัฒนากระบวนการฐานข้อมูลการจัดการใบสั่งและการหยิบสินค้า ซึ่งได้มีการแบ่งกลุ่มใบส่งสินค้าตามพื้นที่การจัดส่ง รวมทั้งการจัดตำแหน่งการวางสินค้าใหม่ตามลำดับการเคลื่อนไหวของสินค้า โดยปรับเปลี่ยนพื้นที่ในการทำงานใหม่และใช้ทฤษฎี ABC Analysis และนำหลักการทางโลจิสติกส์มาประยุกต์เข้ากับการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานให้สูงขึ้น และสามารถลดรอบเวลาการส่งซื้อสินค้าของลูกค้าให้สั้นลงได้ และสามารถตอบสนองความต้องการต่อลูกค้าได้รวดเร็วและมีความถูกต้องมากขึ้น

กฤษนันท์ ธาดาดินทร์ (2550) พบว่าคลังสินค้าส่วนใหญ่จะใช้ระบบการจัดเก็บสินค้าเป็นระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม ซึ่งการจัดเก็บวิธีนี้จะทำให้สะดวกรวดเร็วต่อการทำงาน แต่ในทางกลับกันการเคลื่อนย้ายสินค้าที่มีการ Movement น้อยจะเป็นข้อเสียของการจัดเก็บแบบนี้ จึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าของโรงงานที่ผลิตเหล็กแผ่นม้วนรีดร้อนแห่งหนึ่ง โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดเก็บแบบสุ่มกับระบบการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น ซึ่งการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่นั้นมีวิธีการแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 3 กลุ่มตามความเคลื่อนไหวของสินค้า คือ เคลื่อนไหวเร็ว ปานกลาง น้อย แบ่งเป็น A B C ตามลำดับ โดยสินค้ากลุ่มที่มีการเคลื่อนไหวเร็วจะอยู่ใกล้กับจุดขึ้นสินค้ามากที่สุด และสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดจะอยู่ไกลกับจุดขึ้นสินค้ามากที่สุด ทำให้ระยะทางในการเคลื่อนย้ายน้อยกว่าการจัดเก็บแบบสุ่ม ซึ่งทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและการจัดส่งสินค้ามีความรวดเร็วยิ่งขึ้น สำหรับข้อเสียของการจัดเก็บแบบระบบนี้ คือ ต้องมีพื้นที่สำรอง เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณที่อาจเกิดขึ้นได้ และอาจทำให้ผู้ปฏิบัติเกิดความสับสนเนื่องจากการเคลื่อนไหวของสินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยและไม่คงที่ ส่วนการจัดเก็บแบบสุ่มนั้นมีข้อดีในเรื่องการใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และสะดวกต่อการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน แต่ข้อเสียคือการเคลื่อนย้ายสินค้าไม่เป็นระบบ ไม่มีการควบคุม และอาจทำให้ใช้ระยะทางในการเคลื่อนไหวสินค้ามากขึ้น ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าได้เลือกการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่เป็นระบบการจัดเก็บสินค้าของคลังสินค้าของโรงงานที่ผลิตเหล็กแผ่นม้วนรีดร้อน เนื่องจากใช้ระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้าน้อย การทำงานสะดวกรวดเร็วขึ้น

Charles (2002) ได้ศึกษาเรื่อง Considerations in order picking zone configuration โดยสนใจการเพิ่มประสิทธิภาพในคลังสินค้าที่มีการแบ่ง Zone picking ในการศึกษาครั้งนี้สนใจรูปแบบและขั้นตอนของ Picking zone ซึ่งมีผลต่อระยะทางในการ picking สินค้าซึ่งใช้ระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม ในการศึกษาได้ใช้ Experimental Design (ANOVA , SPSS) ซึ่งผลการศึกษา

พบว่า ขนาดหรือความสามารถในการจัดเก็บของพื้นที่ในแต่ละโซน , จำนวนรายการสินค้าใน Picking list , วิธีการจัดเก็บสินค้า และการขาด Back cross aisle นั้นต่างมีผลต่อ Zone figuration.

Amy, et al. (2002) ได้ศึกษาเรื่อง Designing as efficient warehouse layout of facilitate the order filling process : An Industrial Distributor's experience โดยทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ Order filling process ในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้าแห่งหนึ่ง ซึ่งมีปัญหาเรื่องการจัดวาง Layout ของคลังสินค้า วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้ต้องการลดเวลาในกระบวนการจัดเก็บและจัดส่งสินค้า โดยหลักการที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ABC Analysis เป็นเครื่องมือสำหรับจัดแบ่งประเภทสินค้า ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ A = Fast move , B = Medium –Fast move และ C = Slow move โดยคำนวณจากยอดความต้องการสั่งซื้อลูกค้าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์สะสมของความต้องการ A = 50% , B = 40 % และ C = 10% โดยการจัดวางสินค้ากลุ่ม A ให้อยู่ใกล้ตำแหน่ง Shipping area มากที่สุด ถัดมาเป็นสินค้าของกลุ่ม B และ C ตามลำดับ ผลที่ได้จากการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดวางสินค้าตามที่กล่าวมานั้น สามารถช่วยลดเวลา Total packing time ลงได้

Kees, J.R. และ Rene, D.K. (2001) ได้ศึกษาเรื่อง Routing methods for warehouse with multiple cross aisles โดยทำการศึกษา layout สำหรับการจัดเก็บสินค้าเป็นแบบสุ่ม โดยพบว่าวิธีการเดินหยิบสินค้าแบบ Combined Heuristics เป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ถ้ามีจำนวน aisle เท่ากับ 2 aisle จะพบว่าวิธีการเดินแบบ Largest Gap จะให้ประสิทธิภาพในการเดินที่ดีที่สุด ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า การจัดเก็บต้องเป็นแบบสุ่มเท่านั้น

Shouman, Khater and Boushaala (2005) ได้ศึกษาเรื่อง Comprehensive survey and classification scheme of warehousing system โดยศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังและการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสม เพื่อจัดระบบการกระจายสินค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความแออัดการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าลง ด้วยการลดระยะทางการเดิน การกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าตามความต้องการและจัดงานตามเวลานัดที่ส่งมอบ และจัดแบ่งกลุ่มสินค้าตามอัตราการหมุนเวียนออกจากคลังเป็นหลักและแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสมของอุตสาหกรรม ซึ่งทำให้รอบการหมุนเวียนการจัดเก็บสินค้าเพิ่มมากขึ้น และสามารถหยิบสินค้าตามคำสั่งได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

จากปัญหาที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้นดังที่น่านั้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาพื้นที่การจัดเก็บแบบยืดหยุ่นของชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าให้มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้า โดยมุ่งเน้นศึกษาค้นคว้าสำหรับจัดเก็บสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเพื่อร่อนนำไปผลิตและรอกจำหน่าย ที่มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าเป็นแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ ซึ่งลักษณะของคลังสินค้าดังกล่าวมีความเหมือนและความแตกต่างกัน ทั้งด้านรูปแบบการจัดเก็บ วิธีการดำเนินงาน รวมถึงอุปกรณ์การใช้งานในคลังสินค้า จึงทำการศึกษารูปแบบการจัดเก็บสินค้ารวมถึงศึกษาปัญหาและข้อจำกัดของวิธีการดำเนินงาน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและการจัดการสินค้าได้รวดเร็วและดียิ่งขึ้น

3.1 ลักษณะและสภาพทั่วไปของคลังสินค้า

งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นคลังสินค้าประเภท คลังสินค้าสำหรับเก็บรักษา (Storage) ทำหน้าที่เป็นสถานที่เก็บรักษาสินค้าของ Suppliers ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเก็บสินค้าเพื่อร่อนนำไปผลิตและรอกจำหน่าย โดยแบ่งคลังสินค้าออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอกจำหน่าย คือ คลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าเฉพาะสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเท่านั้นเพื่อรอกทำการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามข้อมูลการสั่งจากลูกค้า ซึ่งพื้นที่การจัดเก็บสินค้าอยู่ในพื้นที่ส่วนเดียวกับโรงงาน บริเวณพื้นที่การจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า
2. คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอกผลิต คือ คลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าทั้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและที่ผลิตในประเทศเพื่อรอกจัดส่งสินค้าให้กับสายการผลิตตามข้อมูลการสั่งผลิต ซึ่งพื้นที่การจัดเก็บสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
 - (a) พื้นที่การจัดเก็บสินค้าเป็นพาเลท ซึ่งพื้นที่การจัดเก็บสินค้าอยู่ในพื้นที่ส่วนเดียวกับโรงงาน นอกพื้นที่สายการผลิตแต่ไม่ไกลกันมากนัก
 - (b) พื้นที่การจัดเก็บสินค้าเป็นกล่องเล็ก ซึ่งพื้นที่การจัดเก็บสินค้าอยู่ในพื้นที่ส่วนเดียวกับสายการผลิตเพื่อสะดวกต่อการเบิกจ่ายใช้งาน

3.2 ชนิดของสินค้าและบรรจุภัณฑ์

สินค้าที่ทำงานวิจัยครั้งนี้เป็นสินค้าประเภท ชิ้นส่วน(Part) ซึ่งคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตมีสินค้าทั้งหมด 10 ชนิด จำนวนสินค้าทั้งหมด 3,115 รายการ แบ่งออกเป็นสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ 1400 รายการ และสินค้าที่ผลิตในประเทศ 1,715 รายการ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 จำนวนสินค้าของคลังสินค้าสำหรับรอนำไปผลิต

ชนิดสินค้า	ATT	FSD	FAN	MGT	STT	ARM	WIP	WSH	CMM	GLP
สินค้านำเข้า	350	24	34	31	436	40	335	162	2	20
สินค้าในประเทศ	474	22	-	212	478	9	278	120	72	16
จำนวนสินค้าทั้งหมด	824	46	34	243	914	49	613	282	74	36

คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปจำหน่ายมีสินค้าทั้งหมด 10 ชนิด จำนวนสินค้าทั้งหมด 213 รายการ ซึ่งเป็นสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งหมด แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 จำนวนสินค้าของคลังสินค้าสำหรับรอจำหน่าย

ชนิดสินค้า	SPP	OFT	MET	MDS	CAP	HON	CPT	ATA	CDM	PWM
สินค้านำเข้า	12	1	78	6	35	16	8	3	11	22
สินค้าในประเทศ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จำนวนสินค้าทั้งหมด	12	1	78	6	35	16	8	3	11	22

สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุสินค้านั้นมีหลายชนิด ซึ่งมีขนาดความกว้าง ยาวและสูงแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับขนาดของสินค้าและลูกค้าที่เป็นผู้กำหนด ลักษณะของบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. บรรจุภัณฑ์หมุนเวียน (Returnable package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่เป็นกล่องพลาสติก ซึ่งใช้บรรจุสินค้าหมุนเวียนไปมาระหว่างผู้ผลิตกับผู้สั่งซื้อ
2. บรรจุภัณฑ์ไม่หมุนเวียน (One way package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่เป็นกล่องกระดาษ ซึ่งใช้บรรจุสินค้าเพื่อส่งให้กับผู้สั่งซื้อโดยตรง ไม่มีการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่

สามารถดูลักษณะของบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆได้ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 แสดงชนิดและลักษณะบรรจุภัณฑ์

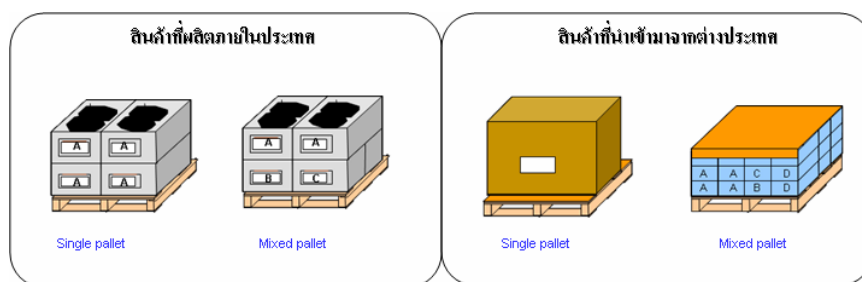
ชนิดบรรจุภัณฑ์	ลักษณะบรรจุภัณฑ์	ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์
1.บรรจุภัณฑ์หมุนเวียน (Returnable package)	1.1 กล่องกระดาษขนาดใหญ่ (Outer paper box)	
	1.2 กล่องกระดาษขนาดเล็ก (Inner paper box)	
2.บรรจุภัณฑ์ไม่หมุนเวียน (One way package)	1.3 กล่องพลาสติกขนาดใหญ่ (Big plastic box)	
	1.4 กล่องพลาสติกขนาดเล็ก (Small plastic box)	

สินค้าที่ผลิตภายในประเทศมีการใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดหมุนเวียนและไม่หมุนเวียน โดยลักษณะบรรจุภัณฑ์เป็นทั้งกล่องพลาสติกและกล่องกระดาษขนาดเล็กขึ้นอยู่กับลักษณะการนำสินค้ามาใช้งาน สำหรับสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีการใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดหมุนเวียนและไม่หมุนเวียนเช่นกัน โดยลักษณะบรรจุภัณฑ์เป็นทั้งกล่องพลาสติกและกล่องกระดาษทั้งขนาดเล็กและใหญ่

การจัดส่งสินค้าจาก Supplier นั้นมีการจัดวางสินค้าอยู่ในรูปแบบของพาเลท โดยการจัดวางสินค้านั้นขึ้นอยู่กับขนาด ปริมาณและความต้องการของลูกค้า ซึ่งการจัดวางสินค้าบนพาเลทมีรูปแบบการวางอยู่ด้วยกัน 2 แบบ ดังนี้

1. พาเลทเดี่ยว (Single pallet) คือ การจัดวางสินค้า 1 รายการอยู่บนพาเลท 1 พาเลท
2. พาเลทรวม (Mixed pallet) คือ การจัดวางสินค้าหลายรายการอยู่บนพาเลท 1 พาเลท

ซึ่งสินค้าทั้ง 2 ประเภทนี้มีการจัดวางสินค้าอยู่ในรูปแบบพาเลทเดี่ยวและพาเลทรวม ดังตัวอย่างในรูปที่ 3-1 ซึ่งการจัดเก็บสินค้าแบบพาเลทรวมจะมีขั้นตอนการทำงานที่มากกว่าแบบพาเลทเดี่ยว คือ ต้องทำการคัดแยกและจัดแบ่งสินค้าออกเป็นกลุ่มตามรายการสินค้า ซึ่งศึกษาขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดได้ในหัวข้อวิธีการดำเนินงานการจัดเก็บสินค้า



รูปที่ 3-1 แสดงลักษณะการจัดส่งสินค้าในรูปแบบ Single & Mixed Pallet

3.3 รูปแบบการจัดเก็บสินค้า

สินค้าเพื่อรอนำไปผลิตและสินค้าเพื่อรอจัดจำหน่ายนั้นมีลักษณะการนำสินค้าไปใช้งาน และลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดเก็บสินค้าจึงมีรูปแบบและวิธีการ ดำเนินงานการจัดเก็บที่แตกต่างกันไป ปัจจุบันคลังสินค้าของบริษัทที่ทำงานวิจัยนี้มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้า 2 แบบ คือ

1. รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดตำแหน่ง (Fixed location) คือ การระบุรายการสินค้าบนตำแหน่งการจัดเก็บ โดยตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า 1 ตำแหน่ง จัดเก็บสินค้าได้ 1 รายการ ซึ่งรูปแบบการจัดเก็บสินค้านี้ใช้จัดเก็บสินค้าที่ผลิตในประเทศ เนื่องจากสินค้าประเภทนี้มีระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าที่สั้น ทำให้จำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บนั้นน้อย จึงสามารถกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของแต่ละรายการได้ โดยใช้พื้นที่ในการจัดเก็บไม่มากตามจำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ
2. รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือแบบไม่กำหนดตำแหน่ง (Free location) คือ การไม่ระบุรายการสินค้าบนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า โดยสินค้าทุกรายการสามารถจัดเก็บในตำแหน่งใดก็ได้ ซึ่งรูปแบบการจัดเก็บสินค้านี้ใช้จัดเก็บสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เนื่องจากสินค้าประเภทนี้มีระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าที่นาน ทำให้จำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บนั้นมากทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บที่มากตาม ซึ่งการจัดเก็บวิธีนี้ช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บได้

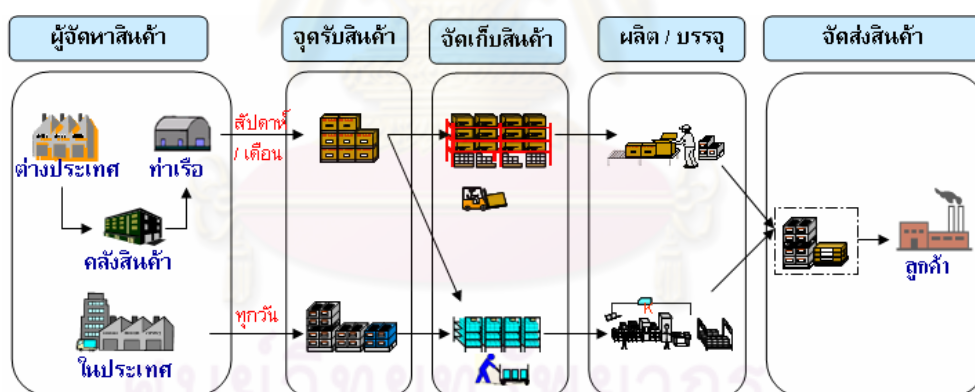
รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบที่ 2 คือ การจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่ง นั้น ต้องมีการสร้างระบบการจัดการตำแหน่งการจัดเก็บที่ดี ไม่เช่นนั้นจะสร้างความยุ่งยากต่อการจัดหาสินค้าและประสิทธิภาพการใช้งานของพื้นที่ ซึ่งบริษัทที่ทำงานวิจัยนี้ได้มีการสร้างเครื่องมือในการบอกตำแหน่งการจัดเก็บรวมถึงการควบคุมการ FIFO สินค้า โดยใช้กระดาน (Board) ในการแสดงสถานะของตำแหน่งการจัดเก็บและสถานะการใช้งานของตำแหน่งการจัดเก็บ ดังนั้นด้วย

ลักษณะการจัดเก็บสินค้าที่มีความแตกต่างกัน ทำให้วิธีการดำเนินงานการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้ามีความแตกต่างเช่นเดียวกัน ในที่นี้จะอธิบายวิธีการดำเนินงานการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าตามประเภทของคลังสินค้า

3.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษารายละเอียดขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานในคลังสินค้าทั้งคลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าเพื่อรอไปผลิตและคลังสินค้าเพื่อรอจัดจำหน่ายเฉพาะสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งการดำเนินงานภายในคลังสินค้าสามารถจำแนกได้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การรับสินค้า (Receiving)
2. การจัดเก็บสินค้า (Put away)
3. การเบิกจ่ายสินค้า (Picking)
4. การบรรจุสินค้า (Unpack)
5. จัดส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า (Delivery)



รูปที่ 3-2 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของคลังสินค้าทั้ง 2 ประเภท

รูปที่ 3-2 แสดงภาพรวมกระบวนการทำงานของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายและคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอไปผลิต โดยเริ่มตั้งแต่การจัดส่งสินค้า จัดเก็บสินค้า การนำสินค้าออกมาผลิตหรือบรรจุจนถึงจัดส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า จะเห็นได้ว่าลักษณะของการจัดเก็บสินค้าและการเบิกจ่ายสินค้าของคลังสินค้าทั้ง 2 ประเภทนี้มีความแตกต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าของแต่ละคลังสินค้า

3.4.1 คลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าเพื่อรอจัดจำหน่าย

คลังสินค้านี้มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่ง ลักษณะบรรจุภัณฑ์เป็นทั้งกล่องกระดาษและกล่องพลาสติกขนาดใหญ่ จัดเก็บสินค้าอยู่บนชั้นวางแบบลิค 1 พาเลท (Selective rack) ชั้นวางสินค้ามีลักษณะดังรูปที่ 3-7 การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

การรับสินค้า(Receiving)

จัดเป็นขั้นตอนแรกของการดำเนินงานของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานดูแลเอกสารตรวจสอบตารางเวลาการรับของที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งพนักงานฝ่ายสั่งซื้อจะทำการวางแผนการรับสินค้าไว้ให้ล่วงหน้า (ประมาณ 1 อาทิตย์)
- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานดูแลเอกสารทำการพิมพ์เอกสารใบจัดส่งสินค้าจากลูกค้า (1ใบต่อ1ตู้คอนเทนเนอร์)
- ขั้นตอนที่ 3 : เมื่อรถส่งสินค้ามาถึง นำรถเข้าจอด ณ จุดที่กำหนด จากนั้นพนักงานขับรถที่มาส่งสินค้านำใบเอกสารส่งของให้แก่พนักงานรับสินค้า
- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานรับสินค้า ทำการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับจากพนักงานขับรถที่มาส่งเอกสารกับเอกสารใบจัดส่งสินค้าจากลูกค้าที่จัดพิมพ์เตรียมไว้แล้ว โดยทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่ได้รับ
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานรับสินค้า ทำการตรวจสอบสภาพสินค้าบนรถเมื่อไม่มีปัญหาใดๆ จึงทำการดึงสินค้านำลงจากรถไปไว้ที่จุดรับของที่กำหนดไว้จนครบ
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานรับสินค้า ทำการตรวจสอบจำนวนสินค้ากับใบจัดส่งสินค้าจากลูกค้า ว่ามีจำนวนครบตรงตามนั้นหรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ทำการแจ้งกับพนักงานดูแลเอกสารเพื่อทำการติดต่อกับลูกค้า
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานรับสินค้าทำการคัดแยกสินค้าออกตามชนิดของสินค้า โดยจัดวางสินค้าออกไว้เป็นตั้ง สูงตั้งละ 2 พาเลท
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานรับสินค้าทำการบันทึกวันที่รับของลงบนบรรจุภัณฑ์หรือป้ายที่ติดอยู่ที่บรรจุภัณฑ์ กรณีบรรจุภัณฑ์เป็นชนิดหมุนเวียนจะนำการพิมพ์เอกสารที่ระบุวันที่รับมาใส่ไว้ที่บรรจุภัณฑ์

สำหรับความถี่ของการรับสินค้า ขึ้นอยู่กับสินค้าว่ามาจากประเทศใด โดยพนักงานฝ่ายสั่งซื้อจะกำหนดตารางเวลาล่วงหน้าไว้ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงพนักงานฝ่ายสั่งซื้อจะทำการแจ้งพนักงานฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดูรายละเอียดความถี่การรับสินค้าได้ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ความถี่การรับสินค้าเพื่อรอจำหน่าย (หน่วย : ตู้/วัน)

	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
จำนวนการรับสินค้า	-	2	2	2	3

การจัดเก็บสินค้า (Put away)

คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย มีการแบ่งโซนของชั้นจัดเก็บสินค้าตามชนิดของสินค้า แบบไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานจัดเก็บสินค้า นำรถไปตักสินค้าที่จุดรับสินค้า

ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการตรวจสอบชนิดและรายการของสินค้า โดยใช้สายตามองป้ายที่ติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์ของสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานจัดเก็บสินค้าทำการตักสินค้าเพื่อนำไปจัดเก็บ โดยตักสินค้าไปครั้งละไม่เกิน 4 พาเลท ตามความสูงที่ฝ่ายดูแลความปลอดภัยกำหนด

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเก็บสินค้านำสินค้าไปที่ชั้นจัดเก็บสินค้า ตามโซนของชนิดสินค้า

ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานจัดเก็บสิน้ามองหาตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ว่างด้วยสายตา เมื่อพบตำแหน่งที่ว่างแล้วจึงทำการนำสินค้าวางไว้ตำแหน่งนั้นๆ

สำหรับความถี่ของการจัดเก็บสินค้าจะสอดคล้องกับความถี่ของการรับสินค้า เนื่องจากการจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายนี้ จะทำการจัดเก็บสินค้าหลังจากทำขั้นตอนการดำเนินงานการรับสินค้าเสร็จ

การเบิกจ่ายสินค้า(Picking)

การเบิกจ่ายสินค้าสำหรับสินค้าที่รอจำหน่ายนั้น ทำการเบิกจ่ายตามแผนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า โดยทำการเบิกจ่ายงานล่วงหน้าประมาณ 0.5-1 วัน เพื่อนำงานมาทำการบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ของลูกค้า ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานบรรจุสินค้า ทำการตรวจสอบแผนการจัดส่งสินค้าของทุกลูกค้าในแต่ละวัน

ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานบรรจุสินค้า นำรถตักงานไปที่โซนจัดเก็บสินค้าตามรายการสินค้าที่จะทำการบรรจุ

ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานบรรจุสินค้า มองหารายการสินค้าที่จะทำการบรรจุ โดยตรวจสอบรายการของสินค้า พร้อมทั้งตรวจสอบวันที่รับสินค้า ซึ่งพนักงานจะเลือกนางานที่รับสินค้าเข้ามา มาก่อนนำมาใช้ก่อน

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานบรรจุสินค้า ตักสินค้าออกมา ณ จุดที่รอบรรจุสินค้า

การบรรจุสินค้า (Unpack)

ขั้นตอนการทำงานนี้ จะเกิดขึ้นในกรณีสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ การบรรจุสินค้าลงในบรรจุภัณฑ์มีจำนวน (Lot size) ไม่ตรงกับที่ลูกค้าต้องการ รวมถึงการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ต้องบรรจุสินค้าลงในบรรจุภัณฑ์ที่ลูกค้ากำหนดเท่านั้น ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานบรรจุสินค้า ทำการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ (กล่องพลาสติกขนาดเล็กแบบหมุนเวียน) ตามขนาดของสินค้าที่จะทำการบรรจุ

ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานบรรจุสินค้า เปิดบรรจุภัณฑ์ของสินค้าที่จัดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานบรรจุสินค้า ทำการบรรจุสินค้าลงในบรรจุภัณฑ์ของลูกค้า ตามจำนวนความจุของกล่อง และทำการติดป้ายรายการสินค้า โดยทำการบรรจุงานทีละ 1 พาเลท หรือบรรจุจนครบจำนวนสินค้าที่เบิกจ่ายมา

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานบรรจุสินค้า นำสินค้าที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปจัดเก็บยังตำแหน่งรอจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า

สำหรับความถี่ของการเบิกจ่ายสินค้าและการบรรจุสินค้าสำหรับสินค้าเพื่อรอจำหน่ายนี้ มีสอดคล้องกัน เนื่องจากขั้นตอนการดำเนินงานของทั้ง 2 มีความต่อเนื่องกัน ซึ่งไม่มีการกำหนดความถี่ที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับเวลาในการบรรจุและการตัดสินใจของพนักงานบรรจุสินค้า เพราะการดำเนินงานนี้ยังไม่มีแผนการบรรจุสินค้าที่แน่นอน อาศัยการตัดสินใจของตัวพนักงานเอง โดยยึดหลักการจากแผนการจัดส่งสินค้า

จัดส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า (Delivery)

สำหรับสินค้าเพื่อรอจำหน่ายนั้น การจัดส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า คือ การจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าโดยตรง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า ตรวจสอบแผนการจัดส่งสินค้าในแต่ละวัน

- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า ทำการเบิกจ่ายใบจัดส่งสินค้าเพื่อนำไปจัดเตรียมสินค้า
- ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า ไปยังตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่บรรจุไว้เรียบร้อยแล้ว
- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า นำสินค้าไป ณ จัดส่ง จนครบทุกรายการตามรายละเอียด
ใบจัดส่งสินค้า
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า ทำการสแกนใบจัดส่งสินค้ากับป้ายที่ติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์
เพื่อทำการยืนยันจำนวนจัดส่งตามใบจัดส่งสินค้า เมื่อถูกต้องครบตามจำนวนนั้น
แล้วทำการโหลดข้อมูลเข้าระบบเพื่อทำการตัดสินค้าออกจากสินค้าคงคลัง
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานจัดเตรียมเอกสาร ทำการออกไปส่งสินค้าให้กับลูกค้า
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า ทำการจัดวางสินค้าและรัดเชือกให้เรียบร้อย
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานจัดส่งสินค้า ทำการตัดสินค้าขึ้นรถ เมื่อรถจัดส่งสินค้าเข้ามาถึง

สำหรับความถี่ในการจัดส่งสินค้า ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า โดยลูกค้าจะกำหนด
รอบและเวลาการจัดส่งในแต่ละวันไว้ ดูรายละเอียดความถี่การส่งสินค้า 12 รอบต่อวัน

3.4.2 คลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต

คลังสินค้านี้มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่ง ลักษณะบรรจุ
ภัณฑ์เป็นกล่องพลาสติกขนาดเล็ก ชนิดหมุนเวียนและไม่หมุนเวียน โดยจัดเก็บสินค้าอยู่บนชั้นวาง
แบบไหล (Gravity Flow rack) ชั้นวางสินค้ามีลักษณะดังรูปที่ 3-8 การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน
มีดังนี้

การรับสินค้า(Receiving)

จัดเป็นขั้นตอนแรกของการดำเนินงานของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไป
ผลิต ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานดูแลเอกสารตรวจสอบตารางเวลารับของที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่ง
พนักงานฝ่ายสั่งซื้อจะทำการวางแผนการรับสินค้าไว้ให้ล่วงหน้า
(ประมาณ 1 อาทิตย์)
- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานดูแลเอกสารทำการพิมพ์เอกสารใบจัดส่งสินค้าจากลูกค้า
(1 ใบต่อ 1 ตู้คอนเทนเนอร์) และพิมพ์ใบชี้แจงรายละเอียดสินค้า (1 ใบต่อ 1 พาเลท)
ซึ่งใบชี้แจงรายละเอียดนี้จะมีเฉพาะสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและมีการจัด
วางสินค้าอยู่ในรูปแบบรวมพาเลท (Mixed pallet)

- ขั้นตอนที่ 3 : เมื่อรถส่งสินค้ามาถึง นำรถเข้าจอด ณ จุดที่กำหนด จากนั้นพนักงานขับรถที่มาส่งสินค้ายื่นใบเอกสารส่งของให้แก่พนักงานรับสินค้า
- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานรับสินค้า ทำการตรวจสอบเอกสารที่ได้รับจากพนักงานขับรถที่มาส่งเอกสารกับเอกสารใบจัดส่งสินค้าจากลูกค้าที่จัดพิมพ์เตรียมไว้แล้ว โดยทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่ได้รับ
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานรับสินค้า ทำการตรวจสอบสภาพสินค้าบนรถเมื่อไม่มีปัญหาใดๆ จึงทำการตักสินค้าลงจากรถไปไว้ที่จุดรับของที่กำหนดไว้จนครบ
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานรับสินค้า ทำการตรวจสอบจำนวนสินค้ากับใบจัดส่งสินค้าจากลูกค้า ว่ามีจำนวนครบตรงตามนั้นหรือไม่ ถ้าไม่ตรงให้ทำการแจ้งกับพนักงานดูแลเอกสารเพื่อทำการติดต่อกับลูกค้า
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานรับสินค้าทำการคัดแยกสินค้าออกตามชนิดของสินค้า โดยจัดวางสินค้าออกไว้เป็นตั้ง สูงตั้งละ 3 พาเลท
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานรับสินค้า นำใบชี้แจงรายละเอียดรายการสินค้าไปติดไว้บนพาเลทจนครบทุกพาเลท โดยดูเบอร์บนป้ายที่ติดอยู่บนพาเลท ขั้นตอนนี้ทำเฉพาะสินค้าที่เข้ามาในรูปแบบการจัดวางแบบรวมพาเลท

สำหรับความถี่ของการรับสินค้า ขึ้นอยู่กับสินค้าว่ามาจากประเทศใด โดยพนักงานฝ่ายสั่งซื้อจะกำหนดตารางเวลาล่วงหน้าไว้ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงพนักงานฝ่ายสั่งซื้อจะทำการแจ้งพนักงานฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดูรายละเอียดความถี่การรับสินค้าได้ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-5 ความถี่การรับสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต (หน่วย : ตู/วัน)

	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
จำนวนการรับสินค้า	2	2	2	2	2

การจัดเก็บสินค้า(Put away) และการเบิกจ่ายสินค้า (Picking)

คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตนี้ จะอธิบายถึงขั้นตอนการดำเนินงานของการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าควบคู่กันไป เนื่องจากการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตนั้น มีการแยกการจัดเก็บสินค้าออกเป็น 2 ส่วนตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่ต่างกัน คือ

ส่วนที่ 1 การจัดเก็บเป็นพาเลท

การจัดเก็บสินค้าหลังจากรับสินค้าลงจากรถ โดยจัดวางสินค้าอยู่บนพื้น แยกโซนการจัดเก็บตามชนิดและวันที่รับสินค้า มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

การจัดเก็บสินค้า(Put away)

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานจัดเก็บสินค้า นำรถไปตักสินค้าที่จุดรับสินค้า

ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการตรวจสอบชนิดของสินค้า โดยใช้สายตามองป้ายที่ติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์ของสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานจัดเก็บสินค้าทำการตักสินค้าเพื่อนำไปจัดเก็บ โดยทำการตักสินค้าที่ละตั้งที่ พนักงานรับสินค้าจัดเตรียมไว้

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเก็บสินค้านำสินค้าไปยังพื้นที่จัดเก็บสินค้า ตามโซนของชนิดสินค้า

ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานจัดเก็บสินค้า วางสินค้าตามโซนที่กำหนดไว้

การเบิกจ่ายสินค้า(Picking)

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานลำเลียงสินค้า นำป้ายเรียกสินค้ามาใส่กล่องสำหรับรอจัดเตรียมสินค้า

ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า นำป้ายเรียกสินค้าไปยังตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า จัดเตรียมสินค้าตามจำนวนป้ายเรียกสินค้าที่อยู่ในกล่อง โดย 1 ป้ายเรียกสินค้าเท่ากับจำนวนสินค้า 1 พาเลท

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเตรียมสินค้า นำสินค้าไปยังจุดรอลำเลียงสินค้า

ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานลำเลียงสินค้า นำสินค้าจากจุดรอลำเลียงสินค้าไปยังจุดรับสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเป็นกล่อง (ขนาดเล็ก)

หมายเหตุ ขั้นตอนที่ 1 และ 5 เป็นการดำเนินงานในช่วงเวลาเดียวกัน

ส่วนที่ 2 การจัดเก็บเป็นกล่อง(ขนาดเล็ก)

การจัดเก็บสินค้าเพื่อพร้อมจัดส่งให้กับสายการผลิต โดยจัดวางสินค้าอยู่บนชั้นวางแบบไหล แยกโซนตามชนิดของสินค้า มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

การจัดเก็บสินค้า(Put away)

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ตรวจสอบเบอร์พาเลทกับใบชี้แจงรายละเอียดสินค้า ถ้าตรงกันจึงทำการเปิดพาเลทได้

- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการคัดแยกสินค้าลงบนรถเข็น โดยแยกตามประเภทและรายการของสินค้า
- ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการตรวจเช็คจำนวนสินค้าตามใบชี้แจงรายละเอียดสินค้า พร้อมกับทำการสแตมป์วันที่บนป้ายรายการสินค้า
- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเก็บสินค้า เข็นรถไปตามประเภทสินค้าที่คัดแยกไว้ สำหรับสินค้าประเภท Free location เข็นรถไปที่ กระดานควบคุมสินค้า (Control board)
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานจัดเก็บสินค้า หยิบป้ายสินค้าที่กระดานตามรายการและจำนวนสินค้าที่อยู่บนรถเข็น โดยวางลงบนกล่องสินค้า (ป้าย 1 ใบ เท่ากับสินค้า 1 กล่อง)
- หมายเหตุ ถ้าจำนวนป้ายรายการสินค้าไม่พอกับจำนวนสินค้าที่นำมา ให้นำสินค้าที่ไม่มีป้ายรายการไปจัดเก็บไว้ในพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่เกินความต้องการ (Overflow area)
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานจัดเก็บสินค้า เข็นรถไปที่กระดานควบคุมสถานะของตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (Empty location board)
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานจัดเก็บสินค้า เลือกและหยิบป้ายบอกตำแหน่งบนกระดานตามรายการและจำนวนสินค้าที่จะจัดเก็บ โดยวางป้ายบอกตำแหน่งบนกระดานที่ติดอยู่กับรถเข็น (การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บพิจารณาจาก จำนวนที่สามารถจัดเก็บสินค้าได้ในแต่ละตำแหน่ง จากนั้นพิจารณาตำแหน่งที่มีระยะทางที่ใกล้ที่สุด)
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานจัดเก็บสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าตามป้ายบอกตำแหน่ง
- ขั้นตอนที่ 9 : พนักงานจัดเก็บสินค้า จัดเก็บสินค้าเข้าตำแหน่งการจัดเก็บที่ละตำแหน่งจนครบ
- ขั้นตอนที่ 10:พนักงานจัดเก็บสินค้า เข็นรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า (Control board)
- ขั้นตอนที่ 11:พนักงานจัดเก็บสินค้า จัดเก็บป้ายบอกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าไว้ในช่องควบคุมการเข้าออกของสินค้า โดยจัดเก็บแยกตามรายการสินค้าจนครบ
- หมายเหตุ ทำขั้นตอนที่ 6 ถึง 11 จนจัดเก็บสินค้าบนรถจนครบทุกกล่อง
- ขั้นตอนที่ 12:พนักงานจัดเก็บสินค้า นำรถเข็นไปจอดอยู่ที่จอดรถ

การเบิกจ่ายสินค้า(Picking)

- ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (PC Store)
- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า จัดเก็บป้ายเรียกสินค้าในแต่ละตำแหน่งจัดเก็บสินค้า
- ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า ทำการคัดแยกป้ายเรียกสินค้าที่จัดเก็บมา โดยแบ่งเป็นกลุ่มตามรายการสินค้า และทำการสแกนป้ายเรียกสินค้าที่ละใบจนครบ จากนั้นทำการโหลดข้อมูลเข้าระบบเพื่อทำการตัดสินค้าออกจากสินค้าคงคลัง

- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า (Control board)
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า หยิบป้ายบอกตำแหน่ง ที่อยู่ในช่องควบคุมการเข้าออกของรายการและจำนวนของสินค้า
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า ตามป้ายบอกตำแหน่งที่เลือกมา
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า หยิบสินค้าจากตำแหน่งจัดเก็บสินค้าลงบนรถเข็น
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (PC Store)
- ขั้นตอนที่ 9 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า ทำการแลกเปลี่ยนป้ายรายการสินค้า และจัดเก็บสินค้าเข้าที่ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าใน PC Store
- ขั้นตอนที่ 10:พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า (Control board)
- ขั้นตอนที่ 11:พนักงานเบิกจ่ายสินค้า จัดเก็บป้ายรายการสินค้าลงตามช่องในกระดาน
- ขั้นตอนที่ 12:พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่กระดานควบคุมสถานะของตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (Empty location board)
- ขั้นตอนที่ 13:พนักงานเบิกจ่ายสินค้า จัดเก็บป้ายบอกตำแหน่งการจัดเก็บไว้ตามตำแหน่งของป้ายบนกระดาน
- หมายเหตุ ทำตามขั้นตอนที่ 5 ถึง 14 จนครบตามจำนวนป้ายรายการที่เก็บมา
- ขั้นตอนที่ 14:พนักงานจัดเก็บสินค้า นำรถเข็นไปจอดอยู่ที่จอตรถ
- ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้า ถูกกำหนดตามรอบเวลาการทำงาน ขึ้นอยู่กับความถี่ในการดึงงานออกไปใช้ด้วยโดยกำหนดไว้ 10นาทีต่อการจัดส่งสินค้า1 รอบ ดังนั้น ใน 1 วันมีความถี่การจัดส่งสินค้าเท่า 45 รอบต่อกะต่อพนักงานลำเลียง 1 คน
- การบรรจุสินค้า (Unpack)
- ขั้นตอนการทำงานนี้ จะเกิดขึ้นในกรณีสินค้าที่จัดเก็บเป็นประเภท Repack ซึ่งการบรรจุสินค้าลงในบรรจุภัณฑ์มีจำนวน (Lot size) ไม่ตรงกับจำนวนที่สายการผลิตต้องการ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้
- ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานบรรจุสินค้า ทำการเปิดบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสินค้าอยู่
- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานบรรจุสินค้า ทำการแยกจำนวนสินค้าลงในถุง ตามจำนวนที่สายการผลิตต้องการ
- ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานบรรจุสินค้า นำสินค้าที่คัดแยกใส่ถุงแล้ว วางลงบนกล่อง (ขนาดเล็ก) ตามเดิม

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานบรรจุสินค้า นำสินค้าใส่ลงบนรถเข็น

หมายเหตุ หลังจากทำการบรรจุสินค้าเรียบร้อยแล้ว สินค้าจะถูกนำไปจัดเก็บตามการดำเนินงานการจัดเก็บสินค้า ขั้นตอนที่ 6 ถึง 11 ต่อไป

ความถี่ในการบรรจุสินค้า ขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าที่ต้องนำมาทำการบรรจุ ซึ่งไม่สามารถรู้ความถี่ที่แน่นอนได้

จัดส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า (Delivery)

การจัดส่งสินค้าของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต คือ การจัดส่งสินค้าให้กับสายการผลิต ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานลำเลียงสินค้า นำรถขนสินค้าไปที่สายการผลิต

ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานลำเลียงสินค้า ทำการจัดเก็บป้ายเรียกสินค้าจากสายการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานลำเลียงสินค้า นำรถขนสินค้าและป้ายเรียกสินค้าไปที่ PC Store

ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานลำเลียงสินค้า ทำการหยิบสินค้าตามป้ายเรียกสินค้าลงบนรถขนสินค้า

ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานลำเลียงสินค้า นำสินค้าไปที่สายการผลิตที่ทำการจัดเก็บป้ายเรียกสินค้ามา

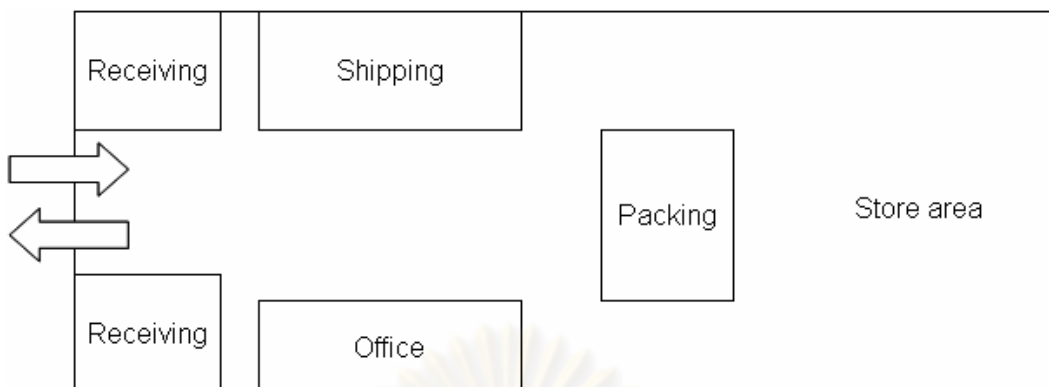
ความถี่ในการจัดส่งสินค้า ถูกกำหนดตามรอบเวลาการทำงาน โดยกำหนดไว้ 10 นาทีต่อการจัดส่งสินค้า 1 รอบ ดังนั้น ใน 1 วันมีความถี่การจัดส่งสินค้าเท่า 45 รอบต่อกะต่อพนักงานลำเลียง 1 คน

3.5 ผังและขนาดพื้นที่คลังสินค้า

การออกแบบวางผังคลังสินค้ามีส่วนสำคัญในการกำหนดการไหลการเข้าออกของสินค้า รวมถึงขั้นตอนการดำเนินงานของคลังสินค้า สำหรับขนาดพื้นที่ของคลังสินค้าแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ พื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้า พื้นที่สนับสนุนการทำงานในคลังสินค้า และพื้นที่ทางเดิน ด้วยลักษณะความแตกต่างกันของคลังสินค้าเพื่อรอนำมาและเพื่อรอนำไปผลิต การออกแบบวางผังและพื้นที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งการวางผังสำหรับรอนำมาจะเน้นไปที่การจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า และการวางผังคลังสินค้าสำหรับรอนำไปผลิตจะเน้นไปที่การจัดส่งสินค้าป้อนเข้ากระบวนการผลิต ผังและขนาดพื้นที่ของคลังสินค้าทั้ง 2 ประเภทมีดังนี้

3.5.1 คลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำมา

มีการวางผังคลังสินค้าแบบตัวยู คือ เข้าและออกทางเดียวกัน แสดงทิศทางการไหลของสินค้าดังรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-3 แสดงทิศทางการไหลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย

ขนาดพื้นที่ของคลังสินค้า กว้าง 18.6 เมตร ยาว 67.3 เมตร พื้นที่โดยรวมประมาณ 1,251.78 ตารางเมตร โดยจัดสรรพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. พื้นที่จัดเก็บสินค้า คือ พื้นที่ที่จัดเก็บสินค้าบนชั้นวางหรือบนพื้น ซึ่งคลังสินค้านี้มีการจัดเก็บสินค้าอยู่ทั้งบนชั้นวางและบนพื้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

จำนวนชั้นวางทั้งหมด 72 ชั้น

ขนาดของชั้นวาง กว้าง 1.4 เมตร ยาว 3 เมตร = 4.2 ตารางเมตร

พื้นที่จัดเก็บสินค้าบนชั้นวางทั้งหมด $4.2 \times 72 = 304.2$ ตารางเมตร

พื้นที่จัดเก็บสินค้าบนพื้นทั้งหมด $6 \times 7.6 = 45.6$ ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่การจัดเก็บสินค้าทั้งหมด $304.2 + 45.6 = 349.8$ ตารางเมตร

คิดเป็น 27.94 % ของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมด

2. พื้นที่สนับสนุนการทำงานในคลังสินค้า คือ พื้นที่ในการสนับสนุนกิจกรรมการดำเนินงานภายในคลังสินค้า โดยมี

พื้นที่ในการรับสินค้า (Receiving) 45.6 ตารางเมตร

พื้นที่จัดส่งสินค้า (Staging) 78 ตารางเมตร

พื้นที่บรรจุสินค้า (Packing) 21.56 ตารางเมตร

พื้นที่ในการจัดการเอกสาร (Office) 37.8 ตารางเมตร

พื้นที่อื่นๆ (Other) 44.4 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่สนับสนุนการทำงานในคลังสินค้ามีพื้นที่ทั้งหมด

$91.2 + 78 + 21.56 + 37.8 + 44.4 = 227.36$ ตารางเมตร

คิดเป็น 18.17 % ของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมด

3. พื้นที่ทางเดิน คือ พื้นที่ที่ใช้ลำเลียงสินค้า โดยคิดจาก

พื้นที่ทั้งหมด = พื้นที่จัดเก็บสินค้า + พื้นที่สนับสนุน + พื้นที่การเดิน

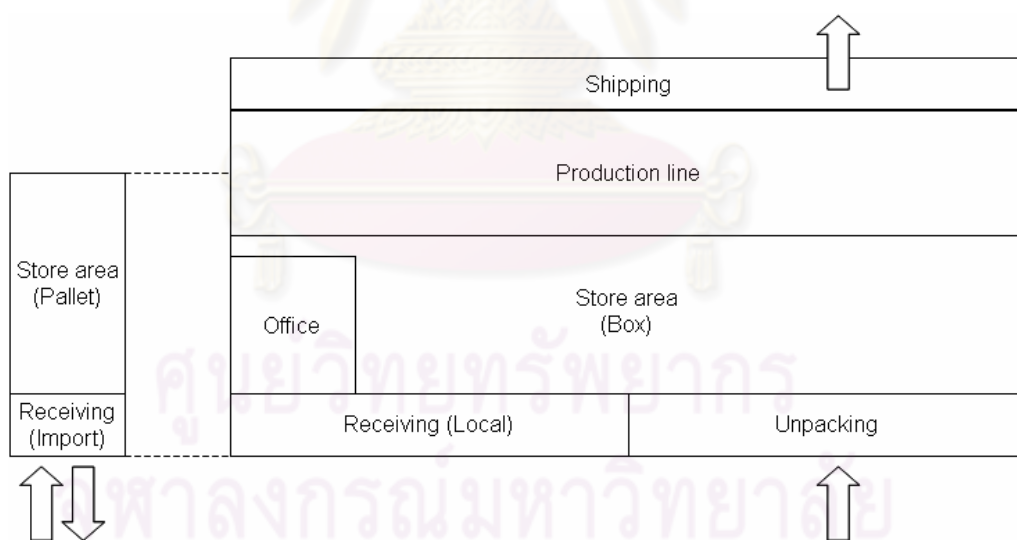
ดังนั้น พื้นที่ทางเดินมีพื้นที่ทั้งหมด

$1,251.78 - 304.2 - 281.4 = 666.18$ ตารางเมตร

คิดเป็น 53.89 % ของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมด

3.5.2 คลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต

การจัดเก็บสินค้า 2 จุด คือ รับสินค้าเข้ามาในรูปแบบพาเลทจะจัดเก็บสินค้าอยู่ในบริเวณโรงงานแต่นอกพื้นที่การผลิตซึ่งมีการวางผังคลังสินค้าแบบตัวยู คือ เข้าและออกทางเดียวกัน เมื่อมีการนำสินค้าออกมาใช้จะถูกนำไปจัดเก็บเป็นกล่องเล็กอยู่ในพื้นที่เดียวกับสายการผลิตซึ่งมีการวางผังคลังสินค้าแบบเส้นตรง คือ เข้าทาง-ออกทาง การจัดเก็บสินค้าที่เป็นกล่องเส้นตรง คือ เข้าทาง-ออกทาง แสดงทิศทางการไหลของสินค้านี้ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 แสดงทิศทางการไหลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิต

ขนาดพื้นที่ของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเป็นกล่องขนาดเล็กพร้อมที่จะนำไปใช้งานพื้นที่โดยรวมประมาณ 1,244 ตารางเมตร โดยจัดสรรพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. พื้นที่จัดเก็บสินค้า คือ พื้นที่ที่จัดเก็บสินค้านั้นบนชั้นวางหรือบนพื้น ซึ่งคลังสินค้านี้มีการจัดเก็บสินค้าอยู่บนชั้นวางเท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

พื้นที่จัดเก็บสินค้าบนชั้นวางทั้งหมด

$$188.48 + 66.86 + 148.91 + 88.40 = 422.65 \quad \text{ตารางเมตร}$$

คิดเป็น 33.97 % ของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมด

2. พื้นที่สนับสนุนการทำงานในคลังสินค้า คือ พื้นที่ในการสนับสนุนกิจกรรมการดำเนินงานภายในคลังสินค้า โดยมี

พื้นที่คัดแยกสินค้า (Un-packing) 9.75 ตารางเมตร

พื้นที่จัดวางอุปกรณ์ 60.28 ตารางเมตร

Other 20.41 ตารางเมตร

ดังนั้น พื้นที่สนับสนุนการทำงานในคลังสินค้ามีพื้นที่ทั้งหมด

$$9.75 + 60.28 + 20.41 = 90.45 \quad \text{ตารางเมตร}$$

คิดเป็น 7.27 % ของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมด

3. พื้นที่ทางเดิน คือ พื้นที่ที่ใช้ลำเลียงสินค้า โดยคิดจาก

พื้นที่ทั้งหมด = พื้นที่จัดเก็บสินค้า + พื้นที่สนับสนุน + พื้นที่การเดิน

ดังนั้น พื้นที่ทางเดินมีพื้นที่ทั้งหมด

$$1,244 - 422.65 - 90.45 = 730.91 \quad \text{ตารางเมตร}$$

คิดเป็น 58.75 % ของพื้นที่คลังสินค้าทั้งหมด

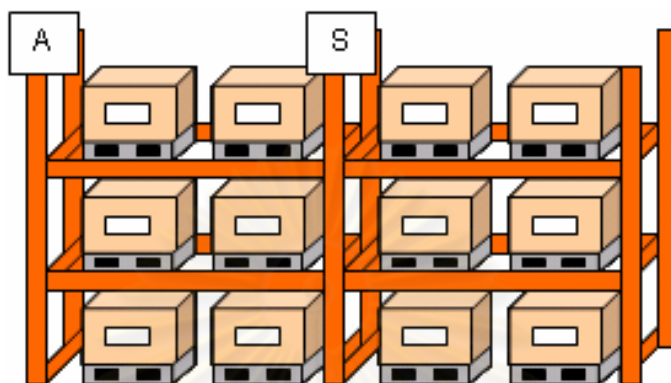
3.6 อุปกรณ์และวิธีการจัดเก็บสินค้า

คลังสินค้าของบริษัทตัวอย่างนี้ มีการจัดเก็บสินค้าอยู่บนชั้นวางสินค้า 2 แบบ การเลือกใช้ อุปกรณ์จัดเก็บสินค้าขึ้นอยู่กับลักษณะและการทำงานของสินค้ารวมถึงประเภทของคลังสินค้าด้วย งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือแบบไม่กำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้า ดังนั้น ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลเฉพาะการจัดเก็บแบบนั้นเท่านั้น รายละเอียดอุปกรณ์การจัดเก็บสินค้ามีดังนี้

3.6.1 อุปกรณ์จัดเก็บสินค้าสำหรับคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่าย

ชั้นวางสินค้าของคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่ายมีลักษณะเป็นชั้นวางสินค้าเป็นแบบลิค 1 พาเลท (Selective rack) มีลักษณะอุปกรณ์จัดเก็บสินค้าเป็นโครงเหล็ก สามารถปรับระดับความสูงของชั้นวางได้ วางสินค้าได้สูง 3 ชั้น ตามความสูงของชั้นวางโครงเหล็ก ซึ่งใน 1 ชั้นสามารถวาง

สินค้าได้ตั้งแต่ 1 พาเลท ขึ้นไป ขึ้นอยู่กับขนาดของชั้นวางสินค้าในแต่ละชั้นและขนาดของสินค้าที่เข้ามาในแต่ละรายการ ลักษณะชั้นวางแสดงดังรูปที่ 3-5 สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้ามีรายละเอียดดังตารางที่ 3-6



รูปที่ 3-5 ตัวอย่างชั้นวางสินค้าแบบลิค 1 พาเลท

จำนวนชั้นวางสินค้าแบบลิค 1 พาเลท

$$\begin{aligned}
 \text{มีจำนวนชั้นวางสินค้าแบบลิค 1 พาเลท} &= 72 \text{ Rack} \\
 \text{ใน 1 Rack วางสินค้า} &= 3 \text{ ชั้น} \\
 \text{ดังนั้นชั้นวางสินค้ามีทั้งหมด} &= (72 \times 3) \\
 &= 216 \text{ ชั้น}
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 3-6 อุปกรณ์สนับสนุนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าสำหรับคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่าย

อุปกรณ์	จำนวน	การใช้งาน
1.Folk lift (แบบนั่ง)	1	ใช้สำหรับตักงานลงจากรถและตู้คอนเทนเนอร์ ใช้สำหรับจัดเก็บสินค้าเข้าตำแหน่งจัดเก็บ
2.Folk lift (แบบยืน)	2	ใช้สำหรับจัดเก็บสินค้าเข้าตำแหน่งจัดเก็บ
3.Hand lift	1	ใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อรอจัดส่งสินค้า ให้กับลูกค้า

วิธีการจัดเก็บสินค้าของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายนั้น มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่ง ซึ่งมีวิธีการจัดเก็บสินค้าดังนี้

1. แบ่งพื้นที่การจัดเก็บสินค้าตามชนิดของสินค้า
2. ทำการคัดแยกสินค้าตามชนิดของสินค้า
3. ทำการจัดเก็บสินค้าที่ละชนิดสินค้า โดยนำสินค้าไปพื้นที่ของสินค้าชนิดนั้น
4. ทำการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าด้วยตาเปล่า โดยเมื่อตำแหน่งใดว่างนำสินค้าจัดเก็บในตำแหน่งนั้นได้เลย
5. ใน 1 ชั้นสามารถวางจัดเก็บสินค้าได้มากกว่า 1 รายการ เนื่องจากชั้นวางสินค้าเป็นแบบลิ้น 1 พาเลท ง่ายต่อการนำเข้าออกไป FIFO

3.6.2 อุปกรณ์จัดเก็บสินค้าสำหรับคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่ายผลิต

การจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายผลิตนั้น มีข้อจำกัดของปริมาณสินค้าคงคลังที่ต้องจัดเก็บ ดังนั้นสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศซึ่งมีลักษณะเป็นแบบพาเลท ซึ่งมีการจัดเก็บสินค้าโดยวางอยู่บนพื้นเป็นตู้คอนเทนเนอร์ แต่การนำไปใช้ในกระบวนการผลิตมีลักษณะเป็นกล่องเล็ก ดังนั้นจึงมีการเบิกจ่ายสินค้าลักษณะพาเลทมาจัดเก็บเป็นลักษณะกล่องก่อนจัดส่งให้กระบวนการผลิต ชั้นวางสินค้าของคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่ายผลิตจึงมีลักษณะเป็นชั้นวางสินค้าแบบไหล

(Gravity flow rack) ลักษณะอุปกรณ์จัดเก็บสินค้าเป็นโครงเหล็ก สามารถปรับระดับความสูงของชั้นวางได้ วางสินค้าได้สูง 2 ชั้น หรือ 4 ชั้น ตามความสูงของชั้นวางโครงเหล็ก ซึ่งใน 1 ชั้นสามารถวางสินค้าได้ตั้งแต่ 1 กล่อง ขึ้นอยู่กับขนาดของชั้นวางและขนาดของสินค้า ลักษณะชั้นวางแสดงดังรูปที่ 3-6 สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้ามีรายละเอียดดังตารางที่ 3-7



รูปที่ 3-6 ตัวอย่างชั้นวางสินค้าแบบไหล

จำนวนชั้นวางสินค้า

มีจำนวนชั้นวางสินค้าแบบไหล

ความสูง 2 x 4 ชั้น	=	4	Rack
ความสูง 4 x 4 x 2 ชั้น	=	4	Rack
ความสูง 4 x 4 ชั้น	=	1	Rack
ความสูง 2 x 8 ชั้น	=	27	Rack
ความสูง 4 x 8 ชั้น	=	14	Rack
ดังนั้นชั้นวางสินค้ามีทั้งหมด	=	1,056	ชั้น
	=	1,056	ตำแหน่ง

ตารางที่ 3-7 อุปกรณ์สนับสนุนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าสำหรับคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่าย

อุปกรณ์	จำนวน	การใช้งาน
1.Folk lift (แบบนั่ง)	1	ใช้สำหรับตักงานลงจากรถและตู้คอนเทนเนอร์ ใช้สำหรับจัดเก็บสินค้าเข้าตำแหน่งจัดเก็บใน รูปแบบของพาเลท
2. (รถพ่วง)	1	ใช้สำหรับขนย้ายสินค้าเป็นพาเลทมาที่จุดจัดเก็บ สินค้าแบบกล่อง
2.Cart (รถเข็น)	6	ใช้สำหรับจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในรูปแบบการ จัดเก็บแบบกล่อง

วิธีการจัดเก็บสินค้าของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่ง ซึ่งมีวิธีการจัดเก็บสินค้าดังนี้

1. แบ่งพื้นที่การจัดเก็บสินค้าตามชนิดของสินค้า
2. ทำการคัดแยกสินค้าตามรายการสินค้า
3. ทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้ เนื่องจากการจัดเก็บบนชั้นวางแบบไหลมีการกำหนดพื้นที่การจัดเก็บที่แน่นอน และตามจำนวนสินค้าคงคลังที่กำหนดไว้
4. ทำการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าโดยดูตำแหน่งการจัดเก็บที่ว่างที่แสดงอยู่บนบอร์ดด้วยตาเปล่า

5. ใน 1 ชั้นสามารถวางจัดเก็บสินค้าได้มากกว่า 1 รายการ แต่เมื่อจัดเก็บสินค้ารายการใดแล้วไม่สามารถจัดเก็บสินค้ารายการอื่นได้ในชั้นเดียวกัน เนื่องจากชั้นวางสินค้าเป็นแบบไหล เข้าทางออกทาง ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่ไม่สามารถจัดเก็บสินค้าได้มากกว่า 2 รายการในเวลาเดียว เป็นสิ่งสำคัญที่อยากต่อการควบคุม

3.7 ปัญหาที่พบและการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

จากการปรับปรุงการบริหารจัดการคลังสินค้า ซึ่งเริ่มจากการปรับลดระยะเวลาในการสั่งซื้อจนถึงการรับสินค้าให้น้อยลง สามารถลดจำนวนสินค้าคงคลังให้น้อยลงได้ หลังจากนั้นมีการบริหารจัดการด้านพื้นที่ โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการจัดเก็บสินค้า จากการจัดเก็บรูปแบบกำหนดตำแหน่งเป็นรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่ง มาประยุกต์ใช้กับคลังสินค้า ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดตำแหน่งนั้นมีข้อเสียด้านการจัดการพื้นที่ในการใช้งาน แต่บริษัทดังกล่าวได้นำมาประยุกต์ใช้กับการจัดเก็บจัดเก็บสินค้าที่ผลิตในประเทศซึ่งมีจำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บในปริมาณน้อย จึงไม่ส่งผลต่อการจัดการพื้นที่การจัดเก็บมากเท่าไรนัก

รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งนั้น มีข้อดีด้านการจัดการพื้นที่ในการใช้งาน ซึ่งใช้พื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าน้อยกว่า ซึ่งบริษัทดังกล่าวได้นำมาประยุกต์ใช้กับการจัดเก็บสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งสามารถลดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าลงได้ และข้อสำคัญในการจัดเก็บสินค้านี้ ต้องมีการควบคุมและบ่งบอกสถานะของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า เพื่อให้สามารถตรวจเช็คและง่ายต่อการทำงาน โดยการจัดทำอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อช่วยในการทำงานให้มีความถูกต้องและสามารถควบคุมการทำงานของคลังสินค้าได้ แต่ประสิทธิภาพในการทำงานกลับลดลง รวมถึงการค้นหาและตรวจสอบข้อมูลมีความยากลำบากเนื่องจากไม่มีการจัดเก็บข้อมูล และยังส่งผลต่อการตรวจนับจำนวนสินค้าคงคลัง

จากการศึกษาลักษณะและสภาพทั่วไปของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อจำหน่ายและคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตนั้น สรุปได้ว่าจำนวนสินค้า ลักษณะการ จัดเก็บสินค้า รูปแบบการจัดเก็บสินค้า ขั้นตอนการดำเนินงาน และอุปกรณ์จัดเก็บสินค้ามีความเหมือนและแตกต่างกันดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 สรุปข้อมูลของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้านำเข้ามาจากต่างประเทศ

	สินค้าเพื่อรอจำหน่าย	สินค้าเพื่อร่อนำไปผลิต
1. ชนิดของสินค้า	10	10
2. รูปแบบการจัดเก็บสินค้า	แบบไม่กำหนดตำแหน่ง	แบบกำหนดตำแหน่งและแบบไม่กำหนดตำแหน่ง
3. ลักษณะการจัดเก็บสินค้า	พาเลท	กล่อง
4. อุปกรณ์จัดเก็บสินค้า	ชั้นวางแบบลิค 1 พาเลท	ชั้นวางแบบไหล
5. ข้อจำกัดวิธีการจัดเก็บสินค้า	ไม่มี	มี
6. การใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้า	100%	60%
7. ขั้นตอนการดำเนินงาน		
การจัดเก็บสินค้า	5	12
การเบิกจ่ายสินค้า	4	14

ซึ่งเห็นได้ว่าคลังสินค้าทั้ง 2 ประเภทมีการจัดเก็บสินค้าในรูปแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งที่เหมือนกัน แต่มีลักษณะการและวิธีการจัดเก็บที่แตกต่างกัน ขั้นตอนการดำเนินงานในบางขั้นตอนมีการดำเนินงานที่เหมือนกันและต่างกัน โดยเฉพาะขั้นตอนการดำเนินงานการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าเพื่อร่อนำไปผลิตนั้น มีขั้นตอนการทำงานที่มากกว่า เนื่องจากข้อกำหนดของวิธีการจัดเก็บสินค้าทั้งที่มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าที่เหมือนกัน จึงทำให้ใช้พื้นที่ในการทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ สรุปได้ว่าการจัดเก็บและการเบิกจ่ายคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อร่อนำไปผลิตมีประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าและเบิกจ่ายสินค้าน้อยกว่าคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์วิธีการจัดเก็บสินค้า พบปัญหาดังนี้

1. อุปกรณ์การจัดเก็บ ชั้นวางแบบไหลมีข้อกำหนดในการจัดเก็บสินค้า คือ 1 ชั้นจัดเก็บสินค้าได้ 1 รายการ เนื่องจากการควบคุมการ FIFO ของการเข้าออกของสินค้า
2. รูปแบบสินค้ำก่อนการจัดเก็บอยู่ในของพาเลท ซึ่งเป็นแบบรวมพาเลท (Mixed pallet) ทำให้ไม่สามารถรู้ล่วงหน้าว่าสินค้ำที่จะจัดเก็บเป็นสินค้ำรายการใดจำนวนเท่าไร ซึ่งบางครั้งจำนวนสินค้ำที่จัดเก็บไม่ใช่จำนวนสินค้ำที่ต้องการใช้ จึงทำให้มีข้อกำหนดในการควบคุมจำนวนสินค้ำในแต่ละรายการก่อนการจัดเก็บ

ซึ่งจากข้อจำกัดและข้อกำหนดดังกล่าว จึงทำให้การจัดเก็บสินค้าสำหรับเพื่อร่อนำไปผลิตด้วยรูปแบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งนั้นมีแตกต่างจากการจัดเก็บสินค้าแบบรอจำหน่าย

จากข้อกำหนดดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า พบปัญหาที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 สรุปปัญหาการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

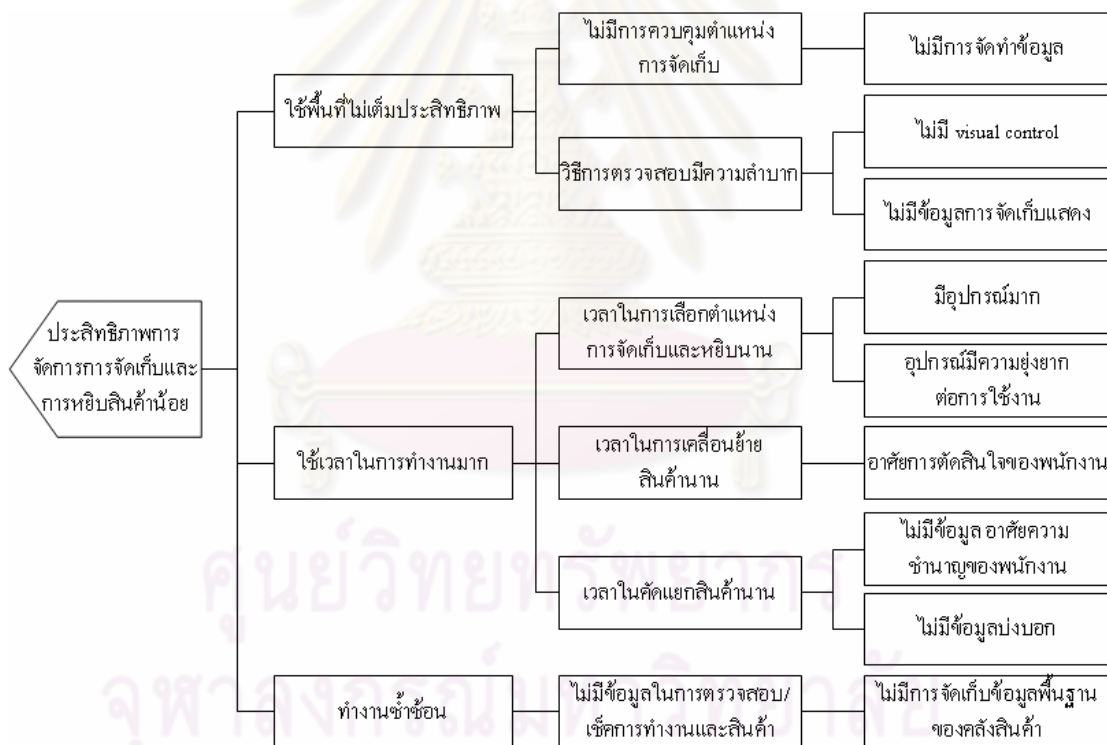
ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปัญหาที่พบ
1. การจัดเก็บสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เวลาในการแยกประเภทสินค้านาน - ใช้เวลาในการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านาน - ใช้เวลาในการหยิบป้ายรายการสินค้านาน - ใช้เวลาในการจัดเก็บสินค้านาน - ใช้เวลาในการเดินและจัดเก็บป้ายบอกตำแหน่ง - ใช้เวลาในการเดินและจัดเก็บป้ายรายการสินค้านาน - ไม่สามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้ - ยากต่อการค้นหาสินค้า - ใช้พื้นที่การจัดเก็บสินค้าไม่เต็มประสิทธิภาพ
2. การเบิกจ่ายสินค้า	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เวลาในการเดินและหยิบป้ายบอกตำแหน่งนาน - ใช้เวลาในการเดินและจัดเก็บป้ายรายการสินค้านาน - อุปกรณ์การใช้งานมีความยุ่งยาก - ยากต่อการควบคุมการ FIFO - ใช้เวลาในการเดินและเก็บป้ายบอกตำแหน่งนาน

จากปัญหาที่ได้วิเคราะห์มานั้น สามารถสรุปปัญหาของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่ายหลักๆได้ดังนี้

1. ปัญหาด้านเวลาการทำงาน เนื่องจากการจัดเก็บรูปแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ ทำให้ต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการควบคุมการทำงาน จึงเป็นการเพิ่มขั้นตอนการทำงานส่งผลให้เวลาในการทำงานเพิ่มมากขึ้น
2. ปัญหาด้านพื้นที่ จากข้อกำหนดของวิธีการจัดเก็บทำให้ไม่สามารถใช้พื้นที่ได้เต็มประสิทธิภาพ

3. ปัญหาด้านข้อมูล เนื่องจากการเลือกใช้อุปกรณ์เป็นลักษณะของบอร์ดเพื่อสามารถต่อกร visual control ด้วยตัวเอง ทำให้ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในการทำงาน ดังนั้นการตรวจสอบและค้นหาสินค้ามีความยากลำบาก
4. ปัญหาด้านวิธีการทำงาน จากการปัญหาทั้งด้านการใช้อุปกรณ์และปัญหาด้านข้อมูล ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านวิธีการทำงานที่มีความซ้ำซ้อน เช่น ต้องค้นหาสินค้าเองทุกครั้งที่ทำการตรวจสอบสินค้าเป็นต้น

จากปัญหาต่างๆเหล่านี้ได้นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อจะกำหนดหาแนวทางการแก้ไขเป็นลำดับต่อไป ซึ่งจากปัญหาที่ได้ศึกษามานั้นผู้วิจัยได้เลือกแผนภูมิต้นไม้มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้ดังรูปที่ 3-7



ดังรูปที่ 3-7 แผนภูมิต้นไม้วิเคราะห์หาสาเหตุประสิทธิภาพในการทำงานที่น้อยลง

จากแผนภูมิต้นไม้ไม่สามารถสรุปหาสาเหตุหลักๆของประสิทธิภาพการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าน้อยลงได้ดังนี้

สาเหตุที่ 1 อุปกรณ์ช่วยในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

- มีความซับซ้อน
- ยากต่อการใช้งาน
- ไม่ครอบคลุมการควบคุมปริมาณสินค้าที่จัดเก็บในแต่ละตำแหน่ง
- ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้
- มีจำนวนอุปกรณ์มาก

สาเหตุที่ 2 ขั้นตอนในการทำงาน

- ขั้นตอนในการทำงานมีความซับซ้อน
- ยากต่อการเข้าใจสำหรับพนักงานคนใหม่
- อาศัยการตัดสินใจของพนักงานเป็นส่วนใหญ่
- มีการทำงานที่ซ้ำซ้อน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

แนวทางและวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพ

หลังจากสามารถสรุปปัญหาของคลังสินค้าและนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้แล้วนั้น ในบทที่ 4 นี้จะกล่าวถึงแนวทางการแก้ไขและวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาต่อไป โดยแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นครอบคลุมทุกปัญหาที่เกิดขึ้น ตามความสำคัญของปัญหา

4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหา

ปัญหาที่พบบนนั้นเกิดมาจากขั้นตอนการดำเนินงานที่มีความยุ่งยาก และยากต่อการเข้าใจ รวมถึงอาศัยการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ ทำให้สูญเสียเวลาในการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก การใช้งานพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ และปัญหาการขาดข้อมูลสนับสนุนการทำงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง ซึ่งปัญหาทั้งหมดนี้มีสาเหตุสำคัญของการเกิดปัญหามาจากอุปกรณ์การทำงานและขั้นตอนการดำเนินงานเป็นหลัก ดังนั้นผู้วิจัยได้นำเทคนิคการปรับปรุงงาน ECRS (Eliminate – Combine – Rearrange – Simplify) คือ การกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย มาเป็นหลักในการกำหนดแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานของคลังสินค้าได้ ดังรูปที่ 4-1 คือ

การกำจัด (Eliminate)

ยกเลิกอุปกรณ์ในการควบคุมการทำงานออกเพื่อช่วยลดพื้นที่และระยะทางเดิน

การรวมกัน (Combine)

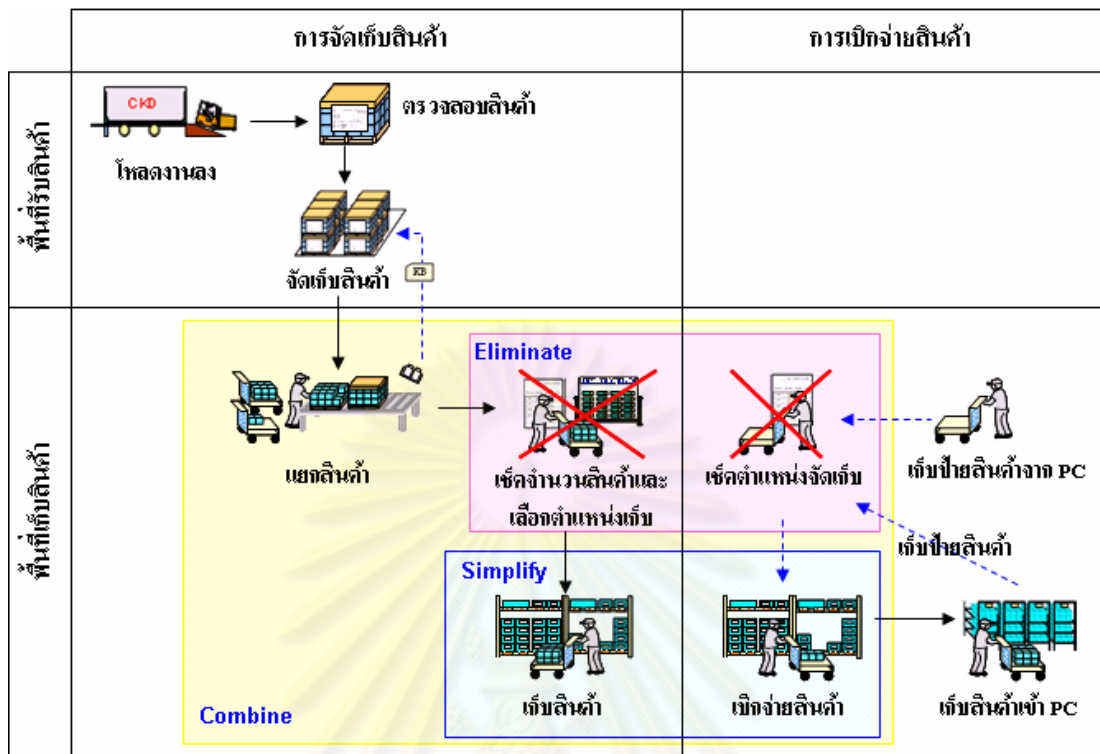
รวมขั้นตอนการจำแนกสินค้า ควบคุมปริมาณสินค้า และบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าไว้ในขั้นตอนเดียวกัน เพื่อช่วยลดเวลาในการทำงานลง

การจัดใหม่ (Rearrange)

-

การทำให้ง่าย (Simplify)

จัดทำโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เพื่อช่วยให้ทำงานง่ายขึ้น



รูปที่ 4-1 แผนภาพการไหลแสดงขั้นตอนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

4.2 วิธีปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน

จากแนวทางการแก้ไขตามเทคนิคการปรับปรุงงาน ECRS ได้กำหนดแนวทางการแก้ไขไว้ด้วยกัน 3 แนวทาง ซึ่งสามารถนำมากำหนดวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานได้ดังนี้

1. การกำจัดงานส่วนเกินที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate)

วิธีการ 1. ลดขั้นตอนการดำเนินงานการใช้อุปกรณ์ต่างๆ

2. ยกเลิกการใช้อุปกรณ์ต่างๆ

ประโยชน์ 1. ลดเวลาการทำงาน

2. ลดการทำงานซ้ำซ้อน

3. ลดพื้นที่การใช้งานในคลังสินค้า

2. การรวมขั้นตอนการดำเนินงาน (Combine)

วิธีการ รวมขั้นตอนการจำแนกประเภทสินค้าและการเบิกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าเข้าเป็นขั้นตอนเดียวกัน

ประโยชน์ ลดขั้นตอนและเวลาการทำงาน

3. การทำงานง่ายขึ้น (Simplify)

วิธีการ	พัฒนาโปรแกรมระบุตำแหน่งการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้า
ประโยชน์	1. ลดเวลาการทำงาน 2. ลดการตัดสินใจของพนักงาน 3. เพิ่มความแม่นยำในการจัดเก็บข้อมูล

ดังนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตในรูปแบบการจัดเก็บแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งการจับเก็บนั้น เริ่มปรับปรุงจากกำหนดขั้นตอนการทำงานใหม่ พัฒนาโปรแกรมการจัดการการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าโดยการจำลองสถานการณ์เพื่อหาเกณฑ์การพิจารณาที่ดีที่สุดและกำหนดวิธีการหาค่าต่างๆเป็นมาตรฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการปรับปรุงการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดขั้นตอนการทำงานใหม่
2. กำหนดเกณฑ์การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า
3. จัดกลุ่มและจัดพื้นที่การจัดเก็บสินค้า
4. พัฒนาโปรแกรมระบุตำแหน่งการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

ซึ่งก่อนทำการปรับปรุงการดำเนินงานนั้น ต้องพิจารณาว่าควรทำการปรับปรุงสินค้าชนิดใดก่อนหรือจะทำทั้งหมด เพื่อช่วยในการตัดสินใจได้ว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้และไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานในภาพรวม ซึ่งคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตในรูปแบบการจัดเก็บแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งการจับเก็บนั้น มีการจัดเก็บสินค้าอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ ATT, STA และ WIP ซึ่งมีข้อมูลรายละเอียดดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลสินค้าและพื้นที่ของรายการสินค้าที่จัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่ง

	ATT	STA	WIP
จำนวนรายการสินค้า	350	435	335
พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า	59	73	27

จากข้อมูลเบื้องต้น พิจารณาการเลือกชนิดสินค้าจากจำนวนรายการสินค้า จำนวนของตำแหน่งการจับเก็บหรือพื้นที่การจัดเก็บ และการสอบถามจากพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผลลัพธ์ที่

ได้คือ สินค้าชนิด ATT ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นการปรับปรุงการดำเนินงานของสินค้าชนิด ATT โดยมีรายละเอียดและแผนการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน ดังนี้

4.2.1 กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานใหม่

ทำการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า และนำมากำหนดขั้นตอนหลังการปรับปรุงตามเทคนิคการปรับปรุง ECRS โดยทำการยกเลิกกระดานควบคุมสินค้า (Control board) และกระดานควบคุมสถานะของตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (Empty location board) และจัดทำโปรแกรมสำหรับจำแนกสินค้า ควบคุมปริมาณสินค้า และบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ซึ่งสามารถกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานหลังการปรับปรุงของการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าได้ดังนี้

การจัดเก็บสินค้า (Put away)

- ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานจัดเก็บสินค้าจัดพิมพ์ใบบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ด้วยโปรแกรมโดยทำการเลือกหมายเลขพาเลทที่ต้องการจัดเก็บสินค้า
- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ตรวจสอบเบอร์พาเลทกับใบชี้แจงรายละเอียดสินค้า ถ้าตรงกันจึงทำการเปิดพาเลทได้
- ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการคัดแยกสินค้าลงบนรถเข็น โดยแยกตามประเภทและรายการของสินค้า
- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการตรวจเช็คจำนวนสินค้าตามใบชี้แจงรายละเอียดสินค้า พร้อมกับทำการสแตมป์วันที่บนป้ายรายการสินค้า
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานจัดเก็บสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าตามใบบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานจัดเก็บสินค้า จัดเก็บสินค้าเข้าตำแหน่งการจัดเก็บที่ละตำแหน่งจนครบ
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานจัดเก็บสินค้า นำรถเข็นไปจอดอยู่ที่จอดรถ
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานจัดเก็บสินค้า ทำการอัปเดตข้อมูลการจัดเก็บสินค้าในคอมพิวเตอร์

การเบิกจ่ายสินค้า (Picking)

- ขั้นตอนที่ 1 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (PC Store)
- ขั้นตอนที่ 2 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า จัดเก็บป้ายเรียกสินค้าในแต่ละตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

- ขั้นตอนที่ 3 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า ทำการคัดแยกป้ายเรียกสินค้าที่จัดเก็บมา โดยแบ่งเป็นกลุ่มตามรายการสินค้า และทำการสแกนป้ายเรียกสินค้าที่ละใบจนครบ จากนั้นทำการโหลดข้อมูลเข้าระบบเพื่อทำการตัดสินค้าออกจากสินค้าคงคลัง
- ขั้นตอนที่ 4 : พนักงานจัดเก็บสินค้าจัดพิมพ์ใบบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ด้วยโปรแกรมโดยทำการเลือกรวันและเวลาที่ทำตัดสินค้าออกจากคลังสินค้า
- ขั้นตอนที่ 5 : พนักงานจัดเก็บสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าตามใบบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า
- ขั้นตอนที่ 6 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า หยิบสินค้าจากตำแหน่งจัดเก็บสินค้าลงบนรถเข็น
- ขั้นตอนที่ 7 : พนักงานเบิกจ่ายสินค้า เข็นรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า (PC Store)
- ขั้นตอนที่ 8 : พนักงานจัดเก็บสินค้า จัดเก็บสินค้าเข้าตำแหน่งการจัดเก็บที่ละตำแหน่งจนครบใน PC Store
- ขั้นตอนที่ 9 : พนักงานจัดเก็บสินค้า นำรถเข็นไปจอดอยู่ที่จอดรถ
- ขั้นตอนที่ 10:พนักงานเบิกจ่ายสินค้า ทำการอัปเดตข้อมูลการจัดเก็บสินค้าในคอมพิวเตอร์

จากขั้นตอนหลังการปรับปรุงดังกล่าว สรุปได้ว่า การยกเลิกกระดานควบคุมสินค้าและกระดานควบคุมสถานะของตำแหน่งจัดเก็บสินค้าและการรวมขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนเข้าด้วยกันแล้ว สามารถลดขั้นตอนการทำงานการจัดเก็บจาก 12 ขั้นตอน เหลือ 8 ขั้นตอน และลดขั้นตอนการเบิกจ่ายสินค้าจาก 14 ขั้นตอน เหลือ 10 ขั้นตอน

ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานที่ง่ายและรวดเร็วนั้น มาจากการพัฒนาโปรแกรมการบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เพื่อช่วยระบุตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าแทนกระดานควบคุมต่างๆ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมนี้นั้นเป็นไปตามหลักการการบริหารจัดการคลังสินค้ารวมถึงการศึกษาสภาพการทำงานจริงเพื่อนำมากำหนดเกณฑ์การพิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายที่มีประสิทธิภาพที่สุด

4.2.2 กำหนดเกณฑ์การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

จากการศึกษาทฤษฎีการบริหารจัดการสินค้าคงคลังสำหรับการจัดเก็บสินค้านั้น สิ่งที่ต้องคำนึงและพิจารณา คือ การออกแบบผังคลังสินค้า การกำหนดทิศทางการไหลของสินค้า การจัดกลุ่มสินค้า ซึ่งมีระยะทาง เวลา และการใช้พื้นที่เป็นตัววัดประสิทธิภาพ ซึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลสิ่งต่างๆ เหล่านี้มากมาย อาทิเช่น ชนิดของสินค้า ขนาดของสินค้า ปริมาณของสินค้า ความถี่ในการเคลื่อนย้ายสินค้า รวมถึงอุปกรณ์ในการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายด้วย จากปัจจัยต่างๆเหล่านี้จึงได้

ทำการวิเคราะห์คลังสินค้าที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ โดยทำการจำลองสถานการณ์ตามปัจจัยต่างๆที่พบในคลังสินค้า เพื่อหาเกณฑ์การพิจารณาการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่เหมาะสมและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าได้ ซึ่งปัจจัยที่พบในคลังสินค้าที่ส่งผลต่อการพิจารณาการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านี้มีดังนี้

1. ระยะเวลาการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้า
 - การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าในระยะเวลาที่ใกล้
 - การจัดกลุ่มสินค้า ตามความเคลื่อนไหวของความต้องการใช้สินค้า
2. พื้นที่การจัดเก็บสินค้า
 - การจัดแบ่งโซนของสินค้าตามลักษณะสินค้าหรือตามอุปกรณ์ที่จัดเก็บ
3. การควบคุมลำดับการเข้า-ออกของสินค้า
 - การกำหนดวิธีการจัดเก็บสินค้า
4. ขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์
 - การกำหนดขนาดของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า
 - การวางผังคลังสินค้า

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจำลองสถานการณ์ตามปัจจัยต่างๆที่ได้ทำการวิเคราะห์มา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 สถานการณ์ โดยในสถานการณ์ที่ 1 กำหนดตามสถานการณ์การทำงานในปัจจุบัน โดยในแต่ละสถานการณ์มีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 : สถานการณ์ในการทำงานปัจจุบัน

1. จัดเก็บเฉพาะตำแหน่งที่ว่างเท่านั้น
2. เลือกตำแหน่งการจัดเก็บที่มีความเท่ากับหรือใกล้เคียงกับจำนวนสินค้า
3. ตำแหน่งการจัดเก็บมีขนาดไม่เท่ากับสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์

สถานการณ์ที่ 2

1. จัดเก็บเฉพาะตำแหน่งที่ว่างเท่านั้น
2. เลือกตำแหน่งการจัดเก็บที่มีความเท่ากับหรือใกล้เคียงกับจำนวนสินค้า
3. ตำแหน่งการจัดเก็บมีขนาดเท่ากับสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์
4. จัดกลุ่มสินค้าตามการเคลื่อนไหวของสินค้า

สถานการณ์ที่ 3

1. จัดเก็บในตำแหน่งที่ยังไม่เต็มความจุ
2. เลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าล่าสุด (ตำแหน่งสุดท้ายที่จัดเก็บ)
3. ตำแหน่งการจัดเก็บรองรับทุกขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์
4. จัดกลุ่มสินค้าตามการเคลื่อนไหวของสินค้า

สถานการณ์ที่ 4

1. จัดเก็บในตำแหน่งที่ยังไม่เต็มความจุ
2. เลือกตำแหน่งการจัดเก็บที่ใกล้ที่สุด
3. ตำแหน่งการจัดเก็บรองรับทุกขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์
4. จัดกลุ่มสินค้าตามการเคลื่อนไหวของสินค้า

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในครั้งนี้ได้เลือกใช้ Microsoft Excel เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลอง โดยให้ระบบช่วยทำการคำนวณค่าต่างๆและการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละสถานการณ์ใช้ดุลยพินิจของผู้วิจัยในการตัดสินใจตามเกณฑ์การพิจารณาที่กำหนดของแต่ละสถานการณ์ ซึ่งการจำลองสถานการณ์มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดข้อมูลและขอบเขตการจำลอง

ทำการจัดเก็บข้อมูลสินค้า จำนวนรายการสินค้า จำนวนจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละวัน โดยพิจารณาเลือกรายการสินค้าชนิด ATT มา 26 รายการ จากทั้งหมด 126 รายการ ซึ่งพิจารณาจากการเคลื่อนไหวในการเบิกจ่ายสินค้า (เนื่องจากความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้ามีมากกว่าความถี่ในการจัดเก็บสินค้า จึงมีความสอดคล้องกับความต้องการในการใช้สินค้ามากกว่า) โดยทำการแบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม ตามการเคลื่อนไหวของสินค้าดังนี้

- กลุ่ม A คือ กลุ่มสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวสม่ำเสมอ (ต่อวัน)
- กลุ่ม B คือ กลุ่มสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวปานกลาง (ต่อสัปดาห์)
- กลุ่ม C คือ กลุ่มสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวน้อย (ต่อเดือน)

จากนั้นทำการคัดเลือกจำนวนรายการสินค้ามากลุ่มละ 20% ของจำนวนรายการสินค้าเพื่อนำรายการสินค้านี้มาทำการจำลองสถานการณ์ได้ โดยการจัดกลุ่มสินค้าของแต่ละรายการนั้น คำนวณได้จากความต้องการใช้สินค้าในแต่ละเดือนว่ามีความต้องการใช้สินค้ากี่วันต่อ

เดือน โดยดูข้อมูลการใช้สินค้าและการจัดกลุ่มสินค้าได้ดังตารางที่ ก-2 และจากตารางนี้เองสามารถนำมากำหนดรายการสินค้าที่จะนำมาทำการจำลองสถานการณ์ได้ดังนี้

สินค้าชนิด ATT มีจำนวนรายการสินค้าทั้งหมด 126 รายการ

กลุ่ม A มี 19 รายการ ดังนั้น 20% ของกลุ่ม A = 4 รายการ

กลุ่ม B มี 44 รายการ ดังนั้น 20% ของกลุ่ม B = 9 รายการ

กลุ่ม C มี 63 รายการ ดังนั้น 20% ของกลุ่ม A = 13 รายการ

รายการสินค้าที่นำมาทำการจำลองสถานการณ์มีดังนี้

	รายการสินค้า	กลุ่ม		รายการสินค้า	กลุ่ม
1.	AT126	A	14.	AT116	C
2.	AT125	A	15.	AT103	C
3.	AT121	A	16.	AT077	C
4.	AT120	A	17.	AT074	C
5.	AT083	B	18.	AT072	C
6.	AT055	B	19.	AT066	C
7.	AT109	B	20.	AT058	C
8.	AT053	B	21.	AT057	C
9.	AT085	B	22.	AT041	C
10.	AT079	B	23.	AT039	C
11.	AT068	B	24.	AT017	C
12.	AT084	B	25.	AT102	C
13.	AT090	B	26.	AT071	C

หมายเหตุ

1. วิธีการคำนวณค่าทั้งหมดจะกล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.2.3
2. ข้อมูลสินค้าที่ใช้ในการจำลองครั้งนี้อยู่ในภาคผนวก ก,

2. กำหนดจำนวนสินค้าคงคลัง

จำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บในคลังสินค้านั้นมีผลต่อการบริหารจัดการพื้นที่การจัดเก็บสินค้า ดังนั้นการกำหนดจำนวนสินค้าคงคลังของแต่ละรายการสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งการคำนวณหาจำนวนสินค้าคงคลัง ซึ่งการเข้ามาของสินค้านั้นอาจเกิดการแกว่งจากการสั่งผลิตและสั่งซื้อสินค้าได้ ดังนั้นจึงมีการกำหนดจำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้มากที่สุดและน้อยที่สุดของ

แต่ละรายการไว้ เพื่อช่วยกำหนดและควบคุมพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าได้ โดยจำนวนสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้าสำหรับใช้ในการจำลองสถานการณ์ในครั้งนี้ มีข้อมูลดังตารางที่ 4-4 สำหรับวิธีการสามารถดูได้ในหัวข้อที่ 4.2.3 เรื่องการจัดแบ่งกลุ่มสินค้า

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า (สำหรับการจำลองสถานการณ์)

รายการสินค้า	Lot size การสั่งซื้อ	กลุ่ม	ความต้องการ ต่อวัน	จำนวนสินค้า ที่จัดเก็บ	Maximum	Minimum
AT126	1000	A	4	16	20	13
AT125	3000	A	5	20	24	16
AT121	500	A	1	4	5	4
AT120	200	A	2	8	10	7
AT083	50	B	1	4	5	4
AT055	50	B	1	4	5	4
AT109	48	B	1	4	5	4
AT090	500	B	1	4	5	4
AT053	100	B	3	12	15	10
AT085	60	B	3	12	15	10
AT079	50	B	4	16	20	13
AT068	50	B	1	4	5	4
AT084	70	B	4	16	20	13
AT116	200	C	1	4	5	4
AT103	100	C	1	4	5	4
AT077	100	C	1	4	5	4
AT074	100	C	1	4	5	4
AT072	100	C	1	4	5	4
AT066	70	C	1	4	5	4
AT058	20	C	1	4	5	4
AT057	300	C	1	4	5	4
AT041	60	C	1	4	5	4
AT039	100	C	1	4	5	4
AT017	500	C	1	4	5	4
AT102	100	C	1	4	5	4
AT071	100	C	1	4	5	4

3. จำลองการควบคุมจำนวนสินค้า (อ้างอิงจากอุปกรณ์การทำงานจริง)

ในการปฏิบัติงานจริงมีการสร้างอุปกรณ์เพื่อช่วยในการตรวจสอบสถานะของจำนวนการจัดเก็บสินค้าแต่ละรายการในคลังสินค้า ว่าสามารถจัดเก็บสินค้าได้เท่าไร ต้องนำออกไปจัดเก็บในพื้นที่ส่วนเกินหรือและจำนวนเท่าไร ดังนั้นการจำลองสถานการณ์จึงต้องมีการควบคุมค่าต่างๆ เหล่านี้ให้เสมือนจริง จึงได้สร้างและกำหนดค่าต่างๆลงใน Excel file ดังตัวอย่างที่แสดงในรูป 4-2 ซึ่งค่าต่างๆจะมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า สามารถดูที่มาของข้อมูลได้ในตารางที่ 4-3

Group	Part Name	Type Box	Max	Qty	Sum	Dif	Sta	Adv	Box 1	Over	Add	Box 2
A	AT120	C4	24	24000	16000	8	Nor	0	0	0		0
B	AT121	C4	30	90000	60000	10	Nor	0	0	0		0
C	AT125	C4	6	3000	2000	2	Nor	0	0	0		0
D	AT126	C4	12	2400	1600	4	Nor	0	0	0		0
E	AT079	C3	6	300	200	2	Nor	0	0	0		0
F	AT085	C3	6	300	200	2	Nor	0	0	0		0
G	AT053	C4	6	288	192	2	Nor	0	0	0		0
H	AT109	C4	6	3000	2000	2	Nor	0	0	0		0
I	AT090	C4	18	1800	1200	6	Nor	0	0	0		0
J	AT055	C4	18	1080	720	6	Nor	0	0	0		0
K	AT083	C3	24	1200	800	8	Nor	0	0	0		0
L	AT084	C3	6	300	200	2	Nor	0	0	0		0
M	AT068	C4	24	1680	1120	8	Nor	0	0	0		0
N	AT071	C4	6	1200	800	2	Nor	0	0	0		0
O	AT102	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0
P	AT041	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0
Q	AT057	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0
R	AT058	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0
S	AT066	C4	6	420	280	2	Nor	0	0	0		0
T	AT072	C3	6	120	80	2	Nor	0	0	0		0
U	AT074	C4	6	1800	1200	2	Nor	0	0	0		0
V	AT017	C4	6	360	240	2	Nor	0	0	0		0
W	AT077	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0
X	AT116	C4	6	3000	2000	2	Nor	0	0	0		0
Y	AT103	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0
Z	AT039	C4	6	600	400	2	Nor	0	0	0		0

รูปที่ 4-2 แสดงรายละเอียดการควบคุมจำนวนสินค้าของแบบจำลอง

ตารางที่ 4-3 ที่มาของข้อมูลสำหรับควบคุมสินค้าในแบบจำลอง

	ความหมาย	ที่มา
Group	กลุ่มจัดเก็บสินค้า	จากตารางที่ 4-4
Part Name	รายการสินค้า	จากตารางที่ 4-4
Type box	ชนิดของบรรจุภัณฑ์	จากตารางที่ ก-1
Max (Maximum)	จำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บ ได้มากที่สุด (กล่อง)	จากตารางที่ 4-4
Qty (Quantity)	จำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บ ได้มากที่สุด (ชิ้น)	ผลคูณของจำนวนชั้นต่อกล่อง
Sum (Summary)	จำนวนสินค้าคงเหลือ (ชิ้น)	ผลรวมของจำนวนสินค้าที่จัดเก็บในตำแหน่ง จัดเก็บสินค้า
Dif (Different)	จำนวนสินค้าที่ต้องนำไปจัดเก็บ พื้นที่ส่วนเกิน (กล่อง)	ผลหารจำนวนชั้นต่อกล่องของผลต่างจำนวน สินค้าที่สามารถจัดเก็บได้กับจำนวนสินค้า คงเหลือ
Sta (Status)	บอกสถานะการจัดเก็บสินค้า	Normal : ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า [Dif >= 0] Over : พื้นที่ส่วนเกิน [Dif < 0]
Adv (Advance)	จำนวนสินค้าในพื้นที่ส่วนเกินที่ ต้องนำมาจัดเก็บในตำแหน่ง จัดเก็บสินค้า (ชิ้น)	กรณี (-) คือผลต่างจำนวนสินค้าที่สามารถ จัดเก็บได้กับจำนวนสินค้าคงเหลือ กรณี (+) คือจำนวนสินค้าที่มีในพื้นที่ส่วนเกินที่
Box 1	จำนวนสินค้าในพื้นที่ส่วนเกินที่ ต้องนำมาจัดเก็บในตำแหน่ง จัดเก็บสินค้า (กล่อง)	ผลหารของจำนวนชั้นต่อกล่อง
Over	จำนวนสินค้าที่มีในพื้นที่ ส่วนเกินที่ (ชิ้น)	ผลรวมจำนวนสินค้าที่จัดเก็บในพื้นที่ส่วนเกิน
Add (Additional)	สำหรับใส่จำนวนสินค้าที่จัดเก็บ ในพื้นที่ส่วนเกินในแต่ละครั้ง	เมื่อมีข้อมูลการจัดเก็บสินค้าในพื้นที่ส่วนเกิน
Box 2	จำนวนสินค้าที่มีในพื้นที่ ส่วนเกินที่ (กล่อง)	ผลหารของจำนวนชั้นต่อกล่อง

หมายเหตุ Dif กับ Adv นำมาพิจารณาต่อเมื่อมีค่าเป็นลบเท่านั้น

4. กำหนดขนาดและจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

การคำนวณจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านั้น อาศัยข้อมูลจำนวนสินค้าคงคลังที่สามารถจัดเก็บได้มากที่สุดเป็นตัวหลักในการนำมาคำนวณ เนื่องจากเรามีการควบคุมจำนวนสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า โดยกำหนดค่ามากที่สุดของแต่ละรายการสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้เป็นตัวกำหนดพื้นที่การจัดเก็บ ถ้าจำนวนสินค้ามีมากเกินไปที่ตั่งไว้ จะถูกนำไปจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บชั่วคราว

การกำหนดพื้นที่ตามเกณฑ์การพิจารณาของแต่ละสถานการณ์ โดยกำหนดให้ช่องสี่เหลี่ยม 1 ช่องเท่ากับความจุของสินค้า 1 กล่อง, เส้นตรงแนวนอน เป็นการบ่งบอก แถวของชั้นวางสินค้า และเส้นตรงแนวตั้งบ่งบอกคอลัมน์ของชั้นวางสินค้า ซึ่งในแต่ละเหตุการณ์มีจำนวนแถวและคอลัมน์แตกต่างกันตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ของแต่ละสถานการณ์

สถานการณ์ที่ 1 : ขนาดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ขึ้นอยู่กับความจุของสินค้าในแต่ละตำแหน่ง

		ชั้นวางที่ 1								ชั้นวางที่ 2									
A																		A	
B																		B	
																		C	
																		D	
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8		

ชั้นวางที่ 1 มี 2 ชั้น สามารถจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่งได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 เก็บสินค้าได้ 3 กล่อง

ชั้นที่ 2 เก็บสินค้าได้ 12 กล่อง

ชั้นวางที่ 2 มี 4 ชั้น สามารถจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่งได้ 3 กล่อง

หมายเหตุ สำหรับสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่จะใช้ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า 2 ตำแหน่งต่อสินค้า 1 กล่อง

สถานการณ์ที่ 2 : ขนาดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ขึ้นอยู่กับความจุของสินค้าในแต่ละตำแหน่ง และขึ้นอยู่กับขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์

		ชั้นวางที่ 1								ชั้นวางที่ 2					
A														A	
B														B	
														C	
														D	
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4		

ชั้นวางที่ 1 มี 2 ชั้น สามารถจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่งได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 เก็บสินค้าได้ 3 กล่อง

ชั้นที่ 2 เก็บสินค้าได้ 12 กล่อง

ชั้นวางที่ 2 มี 4 ชั้น สามารถจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่งได้ 3 กล่อง

เหตุการณ์ที่ 3 : ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ามีขนาดรองรับสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ทุกขนาด

		ชั้นวางที่ 1				ชั้นวางที่ 2					
A											
B											
C											
D											
		1	2	3	4	1	2	3	4		

ชั้นวางที่ 1 และ 2 มี 4 ชั้น สามารถจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่งได้ 3 กล่อง หรือ 6 กล่อง ขึ้นอยู่กับขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์

เหตุการณ์ที่ 4 : ตำแหน่งจัดเก็บสินค้ามีขนาดเท่ากับเหตุการณ์ที่ 3

5. กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

นำข้อมูลจำนวนสินค้าคงคลังที่ต้องจัดเก็บมากำหนดตำแหน่งลงในคลังสินค้าที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 4 โดยในแต่ละสถานการณ์กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บต่างกันตามเงื่อนไขของแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น

6. จำลองสถานการณ์

นำข้อมูลการจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละวัน ดังตารางที่ ก-2 และตารางที่ ก-3 มาทำการป้อนข้อมูลลงใน Excel file ที่สร้างไว้ในการจำลองการควบคุมสินค้าที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยเริ่มขั้นตอนการทำ Excel file ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ป้อนข้อมูลการเบิกจ่ายสินค้าของวันนั้นๆ โดยจำนวนสินค้าต้องเป็นจำนวนลบ ดูรายละเอียดข้อมูลได้ดังรูปที่ 4-3

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	6
A	AT120	C4	6	Nor	2000	2	2000	2000	2	-5200
B	AT121	C4	8	Nor	0	0	0	0	0	-14400
C	AT125	C4	2	Nor	500	1	500	500	1	-500
D	AT126	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	-450
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
G	AT053	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
H	AT109	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-100
I	AT090	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	-200
J	AT055	C4	5	Nor	0	0	0	0	0	0
K	AT083	C3	1	Nor	20	0	50	50	1	0
L	AT084	C3	4	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	14	Nor	0	0	0	0	0	0
N	AT071	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	-200
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
P	AT041	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	-100
R	AT058	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	-100
S	AT066	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	4	Nor	40	2	40	40	2	-80
U	AT074	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	1	Nor	60	1	60	60	1	-60
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0

รูปที่ 4-3 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 : นำสินค้าออกจากตำแหน่งที่ละรายการสินค้า ตามจำนวนขึ้นการเบิกจ่ายสินค้า (จำนวนสินค้าต่อกล่องของการสั่งซื้ออาจไม่เท่ากับจำนวนสินค้าต่อกล่องของการเบิกจ่าย) โดยพิจารณาตำแหน่งตามเกณฑ์ของแต่ละสถานการณ์ ในรูปที่ 4-4 แสดงตำแหน่งการเบิกจ่ายสินค้าของสถานการณ์ที่ 3

		AL01				AL02				AL03				AL04	
A	600 A3	B4 B4	D4 D5	40	16 G	J 20	K	40	M M	K4	60 P		W W		
	A4 A4	B4 B4	D5 D5	E	G3 G	J3 J	K	L	M M	K4	P P		W W		
		B5 B5	D5	E5	G4 G4		K		M3 M3	K4			W4 W4		
B	A4 A4	B4 B5	150 D4	E	H H	J J	K	L	J3 J4	K4	Q Q	T5	X X		
	A4 A5	B5 B5		E3	H4 H	J J	K		J4 J4	K4		T5	X X		
	A5 A5			E3		J J	K						X4		
C	A5 A5	B3 ###	A3 A4	40	I4 I	K3	K	M3 M4	K3	N N	R R	240 U	60 Y		
	A5	B3	A4 A4	F	I4 I4	K5	K	M4 M4	K3	N		U U	Y Y		
			A4 A4	F5		K5	K								
D	B3 B3	C3 C3	B5 B5	F	I I	30	K	I5 I5		O O	S S	V V	Z Z		
	B4 B3	C4 C4	B5 B5	F4	I I	K	K3			O O		V3 V	Z Z		
	B4 B4			F4	I I		K3			O3 O4		V4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

C4	E3	A5	K5	T5	V5
	E3	A5		T5	

รูปที่ 4-4 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 : ทำการตรวจสอบข้อมูลจำนวนสินค้าสำหรับจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราว โดยพิจารณาจากช่อง "Box 1" ถ้ารายการสินค้าใดมีจำนวนสินค้าแสดงที่ช่องนี้ หมายความว่าจำนวนสินค้านั้นมีไม่เกินจำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้มากที่สุดที่กำหนดไว้ โดยให้ทำการป้อนข้อมูลจำนวนการเบิกจ่ายลงในช่อง "Add" โดยจำนวนสินค้าต้องเป็นจำนวนลบ ในรูปที่ 4-5 แสดงตัวอย่างข้อมูลการนำสินค้าจากพื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราว

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	6
A	AT120	C4	6	Nor	2000	2	2000	2000	2	-5200
B	AT121	C4	8	Nor	0	0	0		0	-14400
C	AT125	C4	2	Nor	500	1	500	500	1	-500
D	AT126	C4	6	Nor	0	0	0		0	-450
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	1	Nor	0	0	0		0	0
G	AT053	C4	1	Nor	0	0	0		0	0
H	AT109	C4	2	Nor	0	0	0		0	-100
I	AT090	C4	6	Nor	0	0	0		0	-200
J	AT055	C4	5	Nor	0	0	0		0	0
K	AT083	C3	1	Nor	20	0	50	50	1	0
L	AT084	C3	4	Nor	0	0	0		0	0
M	AT068	C4	14	Nor	0	0	0		0	0
N	AT071	C4	3	Nor	0	0	0		0	-200
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	0		0	0
P	AT041	C4	3	Nor	0	0	0		0	0
Q	AT057	C4	4	Nor	0	0	0		0	-100
R	AT058	C4	4	Nor	0	0	0		0	-100
S	AT066	C4	4	Nor	0	0	0		0	0
T	AT072	C3	4	Nor	40	2	40	40	2	-80
U	AT074	C4	3	Nor	0	0	0		0	0
V	AT017	C4	1	Nor	60	1	60	60	1	-60
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	0		0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0		0	0
Y	AT103	C4	3	Nor	0	0	0		0	0
Z	AT039	C4	2	Nor	0	0	0		0	0

รูปที่ 4-5 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 : นำสินค้าจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บที่ละรายการสินค้า ตามจำนวนการเบิกจ่ายสินค้าของพื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราว และนำจำนวนนั้นออกจากพื้นที่ชั่วคราวด้วย

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	600 A3	B4 B4	D4 D5	40	16 G	J 20	K	40	M M	K4	60 P	76	W W	
	A4 A4	B4 B4	D5 D5	E	G3 G	J3 J	K	L	M M	K4	P P		W W	
		B5 B5	D5	E5	G4 G4		K		M3 M3	K4			W4 W4	
B	A4 A4	B4 B5	150 D4	E	H H	J J	K	L	J3 J4	K4	Q Q	T5	X X	
	A4 A5	B5 B5		E3	H4 H	J J	K		J4 J4	K4		T5	X X	
	A5 A5			E3		J J	K					76	X4	
C	A5 A5	B3 ###	A3 A4	40	I4 I	K3	K	M3 M4	K3	N N	R R	240 U	60 Y	
	A5 A6	B3	A4 A4	F	I4 I4	K5	K	M4 M4	K3	N		U U	Y Y	
	A6		A4 A4	F5		K5	K							
D	B3 B3	C3 C3	B5 B5	F	I I	30	K	I5 I5		O O	S S	V V	Z Z	
	B4 B3	C4 C4	B5 B5	F4	I I	K	K3			O O		V3 V	Z Z	
	B4 B4	C6		F4	I I		K3			O3 O4		V6 V4		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

E3	K5
E3	

รูปที่ 4-6 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5 : ป้อนข้อมูลการจัดเก็บสินค้าของวันนั้นๆ โดยจำนวนสินค้าต้องเป็นจำนวนบวก

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	6
A	AT120	C4	-6	Over	0	0	0	0	0	9000
B	AT121	C4	-3	Over	0	0	0	0	0	30000
C	AT125	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	1000
D	AT126	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	1000
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	-1	Over	0	0	0	0	0	50
G	AT053	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	48
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	500
I	AT090	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	0
J	AT055	C4	5	Nor	0	0	0	0	0	0
K	AT083	C3	-2	Over	0	0	50	50	1	100
L	AT084	C3	4	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	14	Nor	0	0	0	0	0	0
N	AT071	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	100
P	AT041	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	100

รูปที่ 4-7 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนที่ 6 : นำสินค้าจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ละรายการ ตามจำนวนการจัดเก็บสินค้า โดยพิจารณาตำแหน่งตามเกณฑ์ของแต่ละสถานการณ์ ในรูปที่ 4-8 แสดงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของสถานการณ์ที่ 3

	AL01				AL02				AL03				AL04														
A	600	A3	B4	B4	D4	D5	40	16	G	J	20	K	40	M	M	K4	60	P	T6	W	W						
	A4	A4	B4	B4	D5	D5	E	G3	G	J3	J	K	L	M	M	K4	P	P		W	W						
	A6	A6	B5	B5	D5	D6	E5	G4	G4			K		M3	M3	K4				W4	W4						
B	A4	A4	B4	B5	150	D4	E	H	H	J	J	K	L	J3	J4	K4	Q	Q	T5	X	X						
	A4	A5	B5	B5	D6	D6	E3	H4	H	J	J	K		J4	J4	K4			T5	X	X						
	A5	A5	B6	B6	D6	D6	E3	H6		J	J	K							T6	X4							
C	A5	A5	B3	###	A3	A4	40	I4	I	K3		K	M3	M4	K3	N	N	R	R	240	U	60	Y				
	A5	A6	B6	B3	A4	A4	F	I4	I4	K5		K	M4	M4	K3		N			U	U	Y	Y				
	A6	A6	B6	B6	A4	A4	F5			K5		K															
D	B3	B3	C3	C3	B5	B5	F	I	I	30		K	I5	I5						O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B4	B3	C4	C4	B5	B5	F4	I	I	K		K3								O	O			V3	V	Z	Z
	B4	B4	C6	C6	B6	B5	F4	I	I			K3								D3	D4			V6	V4	Z6	

E3 K5
E3

รูปที่ 4-8 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 7 : ทำการตรวจสอบข้อมูลจำนวนสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าในตำแหน่งที่สามารถจัดเก็บได้ โดยพิจารณาจากช่อง “Sta” ถ้ารายการสินค้าใดแสดงข้อมูลว่า “Nor” แสดงว่าจัดเก็บสินค้าในตำแหน่งจัดเก็บได้ทั้งหมด ข้อมูลว่า “Over” แสดงว่าจำนวนสินค้านั้นมีมากเกินไปที่จะจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บสินค้าได้ ต้องนำไปจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราว โดยดูจำนวนที่ต้องจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บชั่วคราวในช่อง “Dif” ซึ่งจะแสดงจำนวนสินค้าติดลบ

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	6
A	AT120	C4	-6	Over	0	0	0	0	0	9000
B	AT121	C4	-3	Over	0	0	0	0	0	30000
C	AT125	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	1000
D	AT126	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	1000
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	-1	Over	0	0	0	0	0	50
G	AT053	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	48
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	500
I	AT090	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	0
J	AT055	C4	5	Nor	0	0	0	0	0	0
K	AT083	C3	-2	Over	0	0	50	50	1	100
L	AT084	C3	4	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	14	Nor	0	0	0	0	0	0
N	AT071	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	100
P	AT041	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	100

รูปที่ 4-9 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 7

ขั้นตอนที่ 8 : นำสินค้าจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราวสินค้าที่ละรายการ ตามจำนวนการจัดเก็บสินค้าโดยพิจารณาตำแหน่งตามเกณฑ์ของแต่ละสถานการณ์ ในรูปที่ 4-10 แสดงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของสถานการณ์ที่ 3

		AL01				AL02				AL03				AL04									
A	600	A3	B4	B4	D4	D5	40	16	G	J	20	K	40	M	M	K4	60	P	T6	W	W		
	A4	A4	B4	B4	D5	D5	E	G3	G	J3	J	K	L	M	M	K4	P	P		W	W		
	A6	A6	B5	B5	D5	D6	E5	G4	G4			K		M3	M3	K4				W4	W4		
B	A4	A4	B4	B5	150	D4	E	H	H	J	J	K	L	J3	J4	K4	Q	Q	T5	X	X		
	A4	A5	B5	B5	D6	D6	E3	H4	H	J	J	K		J4	J4	K4			T5	X	X		
	A5	A5	B6	B6	D6	D6	E3	H6		J	J	K							T6	X4			
C	A5	A5	B3	###	A3	A4	40	I4	I	K3		K	M3	M4	K3	N	N	R	R	240	U	60	Y
	A5	A6	B6	B3	A4	A4	F	I4	I4	K5		K	M4	M4	K3		N			U	U	Y	Y
	A6	A6	B6	B6	A4	A4	F5			K5		K											
D	B3	B3	C3	C3	B5	B5	F	I	I	30		K	I5	I5		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B4	B3	C4	C4	B5	B5	F4	I	I	K		K3			O	O			V3	V	Z	Z	
	B4	B4	C6	C6	B6	B5	F4	I	I			K3			O3	O4			V6	V4	Z6	Z6	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2					

B6	E3	C6	K5	A6	A6	F6	G6	D6
B6	E3		K6	A6				
B6			K6	A6				
				A6				
				A6				

รูปที่ 4-10 แสดงขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนที่ 8

หมายเหตุ การจำลองสถานการณ์ได้ทำการทดลองข้อมูล 1 เดือน โดยใช้ข้อมูลของเดือนพฤศจิกายน 2551 สามารถดูผลการทดลองอย่างละเอียดได้ในภาคผนวก ก.

7. สรุปผลการจำลองสถานการณ์

การสรุปผลการจำลองสถานการณ์เพื่อหาเกณฑ์การพิจารณาการจัดเก็บสินค้าและเบิกจ่ายสินค้าที่ดีที่สุดนั้น ได้อิงกับตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการจัดการคลังสินค้าด้านระยะทาง พื้นที่ และประสิทธิภาพการใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ซึ่งสามารถสรุปผลการจำลองในแต่ละสถานการณ์ได้ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 สรุปผลการจำลองสถานการณ์

สถานการณ์	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ตำแหน่งการจัดเก็บ		ระยะทาง (เมตร)	
		จำนวนการใช้	ประสิทธิภาพ	การจัดเก็บ	การเบิกจ่าย
1	21.41	168	81.19	10.21	10.35
2	21.41	148	77.60	11.59	11.33
3	13.18	50	98.50	7.12	8.36
4	13.18	50	98.60	7.12	8.36

จากตารางสรุปผลการทดลองจะเห็นได้ว่า

พื้นที่การใช้งาน

สถานการณ์ที่ 3 และ 4 มีการใช้พื้นที่น้อยที่สุด 13.18 ตารางเมตร รองลงคือ สถานการณ์ที่ 2 และสถานการณ์ที่ 1 ตามลำดับ

ประสิทธิภาพการใช้จ่ายแห่งการจัดเก็บสินค้า

สถานการณ์ที่ 3 และ 4 มีประสิทธิภาพการใช้งานมากที่สุด 98.6% รองลงมาคือ สถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 ตามลำดับ

ระยะทางการจัดเก็บสินค้า

สถานการณ์ที่ 3 และ 4 มีระยะทางการจัดเก็บที่น้อยที่สุด 7.12 เมตร รองลงมาคือ สถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 ตามลำดับ สำหรับระยะทางการจัดเก็บ

ระยะทางการเบิกจ่ายสินค้า

สถานการณ์ที่ 3 และ 4 มีระยะทางการจัดเก็บที่น้อยที่สุด 8.36 เมตร รองลงมาคือ สถานการณ์ที่ 1 และสถานการณ์ที่ 2 ตามลำดับ สำหรับระยะทางการจัดเก็บ

จะเห็นได้ว่าสถานการณ์ที่ 3 และ 4 มีประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าได้ดีที่สุดทั้ง ด้านพื้นที่และระยะทาง ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาของสถานการณ์ทั้ง 2 มีความต่างกันเล็กน้อยตรง การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ซึ่งสถานการณ์ที่ 3 พิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บสุดท้ายเป็น ลำดับแรก และสถานการณ์ที่ 4 พิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บจากระยะทาง ซึ่งเห็นได้ว่าระยะทาง ของทั้ง 2 สถานการณ์ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ประสิทธิภาพการใช้งานของตำแหน่งการจัดเก็บ แตกต่างกัน 0.1% นั้นหมายความว่าสถานการณ์ที่ 4 มีการใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ามากกว่า สถานการณ์ที่ 3

จากผลการทดลองทั้ง 4 สถานการณ์นี้ สามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์การพิจารณาการจัดเก็บ และเบิกจ่ายสินค้าในสถานการณ์ที่ 3 เป็นเกณฑ์การพิจารณาที่ดีที่สุด ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรม ระบุตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- เกณฑ์การพิจารณาที่ 1 ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ารองรับทุกขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์
- เกณฑ์การพิจารณาที่ 2 จัดกลุ่มสินค้าตามการเคลื่อนไหวของสินค้า
- เกณฑ์การพิจารณาที่ 3 เลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าน้อยที่สุด
- เกณฑ์การพิจารณาที่ 4 เลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ยังไม่เต็มความจุ

จากการพิจารณาหาเกณฑ์การบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอนำไปผลิตนั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดเก็บสินค้านั้นจะไม่ใช้รูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่งอย่างเดียว แต่ยังรวมไปถึงการจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดตำแหน่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าถ้าตำแหน่งการจัดเก็บยังไม่มีสินค้ารายการใดอยู่ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านั้นจะถูกพิจารณาในรูปแบบการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่ง คือสามารถจัดเก็บสินค้ารายการใดก็ได้ แต่เมื่อใดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าใดมีสินค้ารายการใดรายการหนึ่งจัดเก็บอยู่ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านั้นจะถูกพิจารณาในรูปแบบการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าทันที เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพการใช้งานของพื้นที่มากที่สุด

8. เปรียบเทียบการจำลองสถานการณ์ก่อนและหลังการปรับปรุง

การเปรียบเทียบผลของแบบจำลองครั้งนี้ จะทำการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์ 1 คือ สถานการณ์การทำงานในปัจจุบันกับสถานการณ์ที่ 3 คือ สถานการณ์หลังการปรับปรุงที่ดีที่สุด ซึ่งจากผลการจำลองนั้นเห็นได้ว่าผลการจำลองของสถานการณ์ที่ 3 ดีกว่าผลการจำลองของสถานการณ์ที่ 1 ดังนั้นจึงจะเปรียบเทียบเกณฑ์การพิจารณาของทั้ง 2 สถานการณ์นี้ เพื่อให้เห็นความแตกต่างและความเหมือนกันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

พื้นที่และจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

ผล สถานการณ์ที่ 1 ใช้พื้นที่มากกว่าสถานการณ์ที่ 3

สาเหตุ การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของสถานการณ์ที่ 1 เลือกเฉพาะตำแหน่งที่ว่างเท่านั้น ทำให้ตำแหน่งที่ยังจัดเก็บสินค้าไม่เต็มความจุจะไม่ถูกใช้จัดเก็บสินค้าจนกว่าสินค้าที่อยู่ในตำแหน่งนั้นจะถูกนำไปใช้หมดถึงจะนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งได้ แต่ในสถานการณ์ที่ 3 ได้พิจารณาการจัดเก็บสินค้าในตำแหน่งการจัดเก็บล่าสุดก่อน ถ้าในตำแหน่งนั้นยังจัดเก็บสินค้าไม่เต็มความจุ ก็ยังคงทำการจัดเก็บสินค้าในตำแหน่งนั้นก่อน หรือถ้าความจุการจัดเก็บสินค้าเต็มแล้วก็จะพิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ยังไม่เต็มความจุเนื่องจากมีการนำสินค้าออกไปใช้งานแล้วเป็นลำดับถัดมา โดยพิจารณาจากระยะทางที่อยู่ใกล้ที่สุด ในกรณีที่ความจุของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าไม่เต็มมากกว่า 1 ตำแหน่ง

ระยะทางการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

ผล สถานการณ์ที่ 1 มีระยะทางการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้ามากกว่าสถานการณ์ที่ 3

สาเหตุ 1. สาเหตุเดียวกับพื้นที่และจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

2. การกำหนดขนาดของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ในสถานการณ์ที่ 1 กำหนดขนาดของตำแหน่งตามยอดการใช้งานของสินค้า ทำให้บางตำแหน่งมีความจุการจัดเก็บสินค้ามาก บางตำแหน่งมีน้อย ในการพิจารณาการเลือกตำแหน่งทำการเลือกตำแหน่งที่มีความจุใกล้เคียงกับจำนวนสินค้าที่จัดเก็บ แต่ในสถานการณ์ที่ 3 กำหนดขนาดของตำแหน่งให้สามารถรองรับทุกขนาดของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ได้ ดังนั้นการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บจึงสามารถเลือกได้ทุกตำแหน่ง ซึ่งจากเหตุผลนี้ทำให้ระยะทางการจัดเก็บสินค้าและเบิกจ่ายสินค้าของสถานการณ์ที่ 1 มากกว่าสถานการณ์ที่ 3

การควบคุมลำดับการเข้าออกของสินค้า (FIFO)

ผล ไม่แตกต่างกัน ในสถานการณ์ที่ 1 สามารถตรวจสอบลำดับการเข้าออกของสินค้าด้วยตัวเองได้ง่ายกว่าสถานการณ์ที่ 3

สาเหตุ 1. ในสถานการณ์ที่ 1 ไม่มีการใช้ตำแหน่งการจัดเก็บซ้ำกัน 1 ครั้งต่อ 1 การจัดเก็บ แต่ในสถานการณ์ที่ 3 ตำแหน่งการจัดเก็บ 1 ตำแหน่ง สามารถจัดเก็บสินค้าได้มากกว่า 2 ครั้ง ในเวลาที่ไม่เรียงลำดับกันด้วย ดังนั้นในสถานการณ์ที่ 3 จึงยากต่อการตรวจสอบ

2. ขนาดความจุของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าในสถานการณ์ที่ 1 ซึ่งมีขนาดขึ้นอยู่กับยอดการใช้งานของสินค้า ทำให้ใน 1 ตำแหน่งมีการวางสินค้าซ้อนทับกัน ทำให้ยากต่อการควบคุมการเบิกจ่ายสินค้า

4.2.3 การจัดกลุ่มและพื้นที่การจัดเก็บสินค้า

การจัดกลุ่มสินค้าและการกำหนดพื้นที่การจัดเก็บเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาการเลือกตำแหน่ง และมีผลต่อการพัฒนาโปรแกรม ดังนั้นการกำหนดค่าต่างๆดังกล่าวจะมีวิธีการคำนวณตามหลักการดังนี้

การจัดแบ่งกลุ่มสินค้า

หลักการจัดแบ่งกลุ่มสินค้านั้นมีการพิจารณาตามแนวคิดการแบ่งเขตพื้นที่สำหรับจัดเก็บเพื่อลดระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าให้สั้นลง โดยทำการแบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่มตามหลัก ABC Analysis ซึ่งตามหลักการวิเคราะห์ ABC สำหรับการจัดแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า คือวิธีการจัดแบ่งพื้นที่ตามความสำคัญโดยพิจารณาจากมูลค่าของสินค้า หลักสำคัญของทฤษฎีนี้ก็คือ จัดสินค้าที่มียอดการจำหน่ายสูงอยู่ใกล้พื้นที่จัดส่งสินค้าเพื่อลดระยะเวลาการเดินและค้นหา

ทำให้พนักงานสามารถหยิบสินค้าไปส่งได้รวดเร็ว ส่วนสินค้าที่มียอดจำหน่ายปานกลางและน้อย จัดให้อยู่ห่างออกไปจากบริเวณพื้นที่จัดส่งสินค้าตามลำดับ

แต่ในงานวิจัยครั้งนี้จะจัดเก็บสินค้าตามยอดความถี่การเบิกจ่ายสินค้า ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าบ่อย จะอยู่ใกล้กับพื้นที่การใช้สินค้า ส่วนความถี่การเบิกจ่ายสินค้าปานกลางและน้อย จะอยู่ห่างออกไปตามลำดับ ซึ่งในการนำความถี่การเบิกจ่ายสินค้ามาพิจารณานั้นเนื่องจากการเบิกจ่ายสินค้านั้นอ้างอิงกับปริมาณการใช้สินค้าจริง สำหรับการจัดเก็บสินค้าถูกกำหนดด้วยเวลาจึงไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริง และกรณีที่ไม่นำปริมาณการใช้สินค้ามาเป็นตัวพิจารณา เนื่องจากบางรายการสินค้ามีจำนวนการใช้งานต่อเดือนสูง แต่มีความถี่ในการเรียกใช้งานน้อย ซึ่งไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริง จึงสรุปได้ว่าการนำความถี่การใช้งานต่อเดือนมาพิจารณามีความเหมาะสมที่สุด โดย

กลุ่ม A คือ ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าบ่อยหรือทุกวัน (Daily)

กลุ่ม B คือ ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าปานกลางหรือทุกสัปดาห์ (Weekly)

กลุ่ม C คือ ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าน้อยหรือทุกเดือน (Monthly)

ซึ่งคิดคำนวณความถี่ของจำนวนวันทำงานต่อ 1 เดือน

กลุ่ม	ความถี่การเคลื่อนไหว	จำนวนรายการสินค้า
A	75%	15%
B	20%	35%
C	5%	50%

โดยเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนย้ายสินค้า พิจารณาจากจำนวนวันทำงานเฉลี่ยต่อเดือน

บริษัทตัวอย่างนี้ ทำงานเฉลี่ยเดือนละ 21 วัน

เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนย้ายสินค้า 75% มากกว่า 16 วัน

เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนย้ายสินค้า 20% มากกว่า 4 วัน

เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนย้ายสินค้า 5% มากกว่า 1 วัน

ดังนั้นการแบ่งกลุ่มสินค้าโดยการพิจารณาความถี่การเบิกจ่ายสินค้า สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1

สูตรที่ใช้คำนวณหาความถี่ของความต้องการสินค้า

$$f_i = \sum_{x=1}^n v_i(x) \quad (1)$$

โดยที่

$$v_i(x) = 1; r_i > 0$$

$$v_i(x) = 0; r_i = 0$$

กำหนดให้

f_i คือ ความถี่ของความต้องการสินค้าของรายการ i

$v_i(x)$ คือ ความต้องการสินค้าของรายการ i ของวันที่ x

r_i คือ ความต้องการสินค้าต่อวันของรายการ i

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$x = 1, 2, 3, \dots, n$$

โดยมีเงื่อนไขว่า

$$A : f_i > 16$$

$$B : 16 \geq f_i > 4$$

$$C : 4 \geq f_i > 0$$

ตัวอย่าง การจัดแบ่งกลุ่มสินค้า

สมมุติรายการสินค้า A001 มีความต้องการสินค้าในแต่ละวันดังต่อไปนี้

Date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Requirement :	100	100	50	50	150	100	100	50	100	100	100	100	100	50	50	100	100	50	100	100

ดังนั้น ความถี่ของความต้องการสินค้า A001 มีค่าเท่ากับ 11 วัน

ตามเงื่อนไขการจัดกลุ่มสินค้า สินค้า A001 จัดอยู่ในกลุ่ม B

การกำหนดพื้นที่การจัดเก็บ

การกำหนดพื้นที่การใช้สินค้าในแต่ละกลุ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้า ดังนั้นการกำหนดจำนวนตำแหน่งจึงส่งผลโดยตรงกับการกำหนดพื้นที่การใช้งาน ซึ่งสิ่งแรกที่ต้อง

คำนี้ถึงนั้นคือการกำหนดปริมาณสินค้าที่จะทำการจัดเก็บ โดยเฉพาะการจัดเก็บสินค้าบนชั้นวางแบบไหลควรจะมีการควบคุมการจัดเก็บสินค้าในแต่ละรายการ เพื่อที่จะสามารถกำหนดและตรวจสอบพื้นที่การใช้งานได้อย่างชัดเจน โดยคำนึงถึงการใช้งานสินค้าในแต่ละวัน ปริมาณที่ต้องการจัดเก็บหรือก็คือจำนวนสินค้าคงคลังที่เหมาะสมต่อการใช้งาน(คำนวณได้ดังสมการที่ 3) รวมถึงค่าเพื่อการแกว่งของสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เนื่องจากสินค้าที่นำเข้ามาอยู่นั้นอยู่ในรูปของ Mixed pallet งานที่ทำการจัดเก็บอาจจะไม่ตรงตามงานที่ต้องการใช้ จึงมีการควบคุมค่า Maximum และค่า Minimum เพื่อช่วยบอกสถานะของสินค้าที่มีอยู่คลังสินค้า โดยถ้าเกินค่า Maximum คือ มีสินค้าในคลังสินค้ามากเกินความต้องการ ซึ่งจะทำให้การจัดเก็บสินค้าส่วนที่เกินไว้พื้นที่ในพื้นที่ชั่วคราว (คำนวณได้ดังสมการที่ 4) ถ้าน้อยกว่าค่า Minimum คือ สินค้าที่อยู่ในคลังสินค้ามีไม่เพียงพอ ซึ่งจะทำให้การจัดหาสินค้านั้นๆมาเติม (คำนวณได้ดังสมการที่ 5)

สูตรที่ใช้คำนวณหาปริมาณสินค้าที่ต้องการจัดเก็บ

$$R_i = \text{Max}[V_i(y_1), V_i(y_2), V_i(y_3), \dots, V_i(y_n)] \quad (2)$$

$$Q_i = \frac{\left[\frac{R_i}{21} \right]}{l_i} (S_i + D_i) \quad (3)$$

$$\text{Max}(Q_i) = Q_i(1 + F_i) \quad (4)$$

$$\text{Min}(Q_i) = Q_i(1 - F_i) \quad (5)$$

กำหนดให้

R_i คือ ความต้องการสินค้าต่อเดือนของรายการ i

$V_i(y)$ คือ ความต้องการสินค้าของรายการ i ของเดือนที่ y

Q_i คือ ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บของรายการ i

S_i คือ Safety stock ของรายการ i

D_i คือ Standard volume ของรายการ i

l_i คือ Lot size ของรายการ i

F_i คือ % of fluctuation

ตัวอย่าง การคำนวณหาปริมาณสินค้าที่ต้องจัดเก็บ

สมมุติรายการสินค้า A001 มีความต้องการสินค้าต่อเดือนเป็นดังนี้

<u>เดือนที่ 1</u>	<u>เดือนที่ 2</u>	<u>เดือนที่ 3</u>
800	950	900

กำหนดให้ Lot size = 50 ชิ้น/กล่อง

Standard volume = 4 วัน

Safety stock = 2 วัน

Fluctuation = 20%

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า

ค่าความต้องการมากที่สุดของรายการ A001 คือ 950 ชิ้น

จากสมการที่ (2) จะได้ว่าความต้องการสินค้าของ A001 = 950 ชิ้น/เดือน

นำค่าที่ได้และค่าที่กำหนดมาใส่ไปแทนค่าในสมการที่ (3) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ} &= \frac{(950 / 21) \times (4 + 2)}{50} \\ &= 6 \text{ กล่อง} \end{aligned}$$

หาปริมาณสินค้าที่จัดเก็บได้มากที่สุดและน้อยที่สุดในสมการที่ (4) และ (5) ตามลำดับได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บได้มากที่สุด} = 6 (1 + 0.2)$$

$$= 8 \text{ กล่อง}$$

$$\text{ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บได้น้อยที่สุด} = 6 (1 - 0.2)$$

$$= 5 \text{ กล่อง}$$

สรุปปริมาณสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้ คือ ต้องจัดเก็บจำนวนสินค้าไม่เกิน 8 กล่องและต้องจัดเก็บจำนวนสินค้าอย่างน้อย 5 กล่อง

การพิจารณาหาจำนวนของตำแหน่งการจัดเก็บนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอันดับแรกคือ ขนาดของตำแหน่งจัดเก็บสินค้าและขนาดของสินค้า(บรรจุภัณฑ์) ซึ่งเป็นเกณฑ์หนึ่งที่ต้องพิจารณา (จากการจำลองสถานการณ์) โดยขนาดของตำแหน่งควรรองรับขนาดของสินค้าได้ทุกขนาด เพื่อสามารถจัดเก็บสินค้าได้ทุกตำแหน่ง สามารถดูวิธีการคำนวณดังสมการที่ 6

$$Lo_j = \sum_{j=A}^C \left[\frac{Max(Q_i)}{C_i} \right] \quad (6)$$

กำหนดให้

Lo_j คือ จำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าของกลุ่ม j

C_i คือ ความจุสินค้าของตำแหน่งจัดเก็บสินค้าของรายการ i

$j = A, B, C$

ตัวอย่าง การคำนวณหาจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของรายการสินค้า A001

กำหนดให้ ชนิดบรรจุภัณฑ์ของ A001 คือ J02

ความสามารถในการจัดเก็บสินค้า คือ 4 กล่องต่อตำแหน่งการจัดเก็บ

ดังนั้น นำค่าที่ได้จากการคำนวณหาปริมาณการจัดเก็บและค่าที่กำหนด แทนลงในสมการที่ (6) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของ A001} &= 8 / 4 \\ &= 2 \text{ ตำแหน่ง} \end{aligned}$$

จากตัวอย่างการคำนวณสามารถสรุปผลการคำนวณของรายการสินค้า A001 ได้ดังนี้ A001 จะถูกจัดเก็บอยู่ในกลุ่มสินค้า A โดยสามารถจัดเก็บได้ไม่เกิน 8 กล่องและต้องมีจำนวนสินค้าอย่างน้อย 5 กล่อง ซึ่งใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า 2 ตำแหน่ง

การจัดผังคลังสินค้าแบ่งเป็น 3 เขตพื้นที่ โดยกลุ่ม A อยู่ใกล้กับตำแหน่งการใช้สินค้า มากที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่ม B และ C ตามลำดับ

จากแนวทางการแก้ไขและการปรับปรุงแก้ไข โดยเริ่มจากทำการกำหนดขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยการยกเลิกอุปกรณ์การใช้งานและรวมขั้นตอนการทำงาน โดยทำการพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เพื่อช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อจำลองสถานการณ์หาเกณฑ์การพิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เป็นขั้นตอนการปรับปรุงที่สำคัญที่จะทำให้การปรับปรุงแก้ไขปัญหานี้ได้สำเร็จลุล่วง โดยการพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าจะอธิบายต่อไปในบทที่ 5

บทที่ 5

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

การออกแบบและการพัฒนาโปรแกรมสำหรับกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในงานวิจัยนี้ ได้นำเอาหลักการและแนวคิดที่ได้ศึกษาและกล่าวมาแล้วข้างต้นทั้ง การกำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่ม การควบคุมปริมาณสินค้าในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มาทำการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมห้เป็นเครื่องมือช่วยให้พนักงานสามารถทำการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เนื่องจากในปัจจุบันอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับช่วยจัดการงานคลังสินค้านั้น นิยมใช้ในส่วนของการช่วยในการบริหารจัดการ ซึ่งโปรแกรมนี้นี้มีการพัฒนาและศึกษาขึ้นมามากมาย สามารถศึกษาได้ตามงานวิจัยและโปรแกรมที่มีแพร่หลายตามท้องตลาด จากปัญหาของงานวิจัยสาเหตุหนึ่งซึ่งเกิดจากการใช้อุปกรณ์ ซึ่งแนวทางการแก้ไขได้พัฒนาอุปกรณ์การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าขึ้นด้วยโปรแกรม ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาโปรแกรมทั่วไปที่มี ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงรูปแบบการจัดเก็บ ฟังก์ชันการทำงาน และข้อจำกัดต่างๆของโปรแกรม สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังตารางที่ 5-1

จากการศึกษาข้อมูลของโปรแกรมทั่วไปที่มีนั้น จะเห็นได้ว่าไม่สามารถรองรับกับเงื่อนไขของการจัดเก็บและเบิกจ่ายของคลังสินค้าสำหรับรอนำไปผลิตของบริษัทที่ทำการวิจัยนี้ได้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายขึ้นมาใหม่ ด้วยสาเหตุหลักๆดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมทั่วไปมีความเหมาะกับการจัดเก็บสินค้าลักษณะของพาเลท ในรูปแบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งและไม่กำหนดตำแหน่ง จึงไม่รองรับการพิจารณาการจัดเก็บรูปแบบผสมผสานกันระหว่างรูปแบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งและแบบไม่กำหนดตำแหน่ง
2. ข้อกำหนดและเงื่อนไขของขั้นตอนการทำงานมีข้อจำกัดมาก ซึ่งโปรแกรมทั่วไปไม่สามารถรองรับได้
3. โปรแกรมทั่วไปมีฟังก์ชันการทำงานรองรับการจัดการคลังสินค้าทั้งหมด แต่เนื่องจากเราต้องการการทำงานเฉพาะฟังก์ชันการบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้ามาใช้เท่านั้น

4. การนำโปรแกรมทั่วไปมาใช้จะมีปัญหากับการบำรุงรักษาหรือเมื่อพบความผิดปกติของโปรแกรม เนื่องจากต้องรอติดต่อบริษัทที่ทำการพัฒนาโปรแกรมเข้ามาดูแลที่สำคัญบริษัทที่ทำการวิจัยนี้มีแผนก IT ที่ทำการดูแลระบบคอมพิวเตอร์เองทั้งหมด ดังนั้นจึงมีความง่ายและสะดวกสบายกับการดูแลรักษาระบบของตัวเองมากกว่า
5. ค่าใช้จ่ายในลงทุนกับโปรแกรมทั่วไปสูงกว่าทำการพัฒนาขึ้นมาเอง
6. โปรแกรมที่นำมาใช้ต้องมีการเชื่อมต่อกับข้อมูลจากโปรแกรมที่มีการใช้งานอยู่

ตารางที่ 5-1 เปรียบเทียบลักษณะโปรแกรมทั่วไปกับที่ต้องการ

รายการ	โปรแกรมทั่วไป	โปรแกรมที่ต้องการ
1. รูปแบบการจัดเก็บสินค้า		
แบบกำหนดตำแหน่ง	X	X
แบบกำหนดไม่กำหนดตำแหน่ง	X	X
แบบผสมผสาน		X
2. ฟังก์ชันการทำงาน		
รับสินค้า	X	
จัดส่งสินค้า	X	
จัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า	X	X
ควบคุมจำนวนสินค้า	X	X
รายงานการจัดการ	X	X
อื่นๆ	X	
3. Scanner		
Bar code	X	
QR Code		X
4. เกณฑ์การพิจารณา		
ระยะทาง	X	X
การจัดกลุ่มสินค้า	X	X
การควบคุมพื้นที่		X
การควบคุมปริมาณการจัดเก็บสินค้า		X
4. การบำรุงรักษา	X	X
5. ราคา	สูง	ต่ำ

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นได้ว่าถึงแม้จะนำโปรแกรมที่มีอยู่ทั่วไปมาใช้ต้องนำมาทำการพัฒนาแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อให้รองรับกับความต้องการและเหมาะสมกับการทำงานของคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อนำไปผลิตที่ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าขึ้นมาตามเงื่อนไขที่ได้ทำการพิจารณาดังบทที่ 4

5.1 การออกแบบโปรแกรม

การออกแบบโปรแกรมถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะกำหนดหน้าที่และความสามารถของโปรแกรม ซึ่งการออกแบบโปรแกรมต้องมีความสอดคล้องกับการทำงานและง่ายต่อผู้ใช้งาน จากการศึกษาวิธีการดำเนินงานในปัจจุบันและเกณฑ์การพิจารณาการจัดเก็บสินค้า สามารถนำมาออกแบบโปรแกรมสำหรับกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า (Free Location Management System: FLMS) โดยแบ่งฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมออกเป็น 5 ฟังก์ชันดังนี้

1. Master data function คือ ฟังก์ชันการกำหนดข้อมูล เพื่อกำหนดข้อมูลสินค้าและค่าต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของโปรแกรม
2. Request data function คือ ฟังก์ชันการประมวลผล เพื่อกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ให้มีตำแหน่งการจัดวางอย่างเหมาะสม ง่ายและสะดวกต่อการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า และช่วยควบคุมการเข้า-ออกของสินค้าแบบ FIFO (เข้าก่อน-ออกก่อน) เพื่อทำการอัปเดตข้อมูลการใช้งาน ให้มีความถูกต้องแม่นยำ
3. Out put function คือ ฟังก์ชันสรุปผลการดำเนินงาน เพื่อรายงานผลการประมวลผล โดยในโปรแกรมนี้จะทำการพิมพ์รายงานออกมาอัตโนมัติทันทีที่มีการดำเนินงาน
4. Inquire function คือ ฟังก์ชันการค้นหาข้อมูล เพื่อสามารถค้นหาข้อมูลการใช้งานของสินค้าและการใช้ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า
5. Monitoring function คือ ฟังก์ชันการรวบรวมข้อมูล เพื่อสรุปข้อมูลการดำเนินงานทั้งข้อมูลของสินค้าคงคลัง ข้อมูลการคำนวณค่าต่างๆในโปรแกรม รวมถึงบ่งบอกข้อมูลที่แสดงถึงความผิดปกติ เป็นต้น

จากฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม สามารถนำมาออกแบบโครงสร้างเมนูการทำงาน ออกแบบตารางข้อมูล ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมได้ดังนี้

5.1.1 โครงสร้างเมนูการทำงาน

เมนูการทำงานมีการออกแบบโดยคำนึงถึงความสอดคล้องการทำงานและง่ายต่อการปฏิบัติงาน โดยแบ่งเมนูการทำงานออกเป็น 6 เมนูหลักสำคัญ ดังนี้

1. เมนูสำหรับกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า (Suggest location)

โดยทำการสร้างหน้าจอสำหรับป้อนข้อมูลเพื่อประมวลผลการระบุตำแหน่งจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าตามคำสั่ง ซึ่งในกระบวนการนี้จะมีการประมวลผลก็ต่อเมื่อมีการป้อนข้อมูลเข้ามาในระบบ สำหรับการป้อนข้อมูลสามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ

 - การป้อนข้อมูลที่ละรายการสินค้า
 - การเลือกข้อมูลจากลิงค์ข้อมูลอื่น
2. เมนูสำหรับอัปเดตข้อมูลการเคลื่อนไหวของสินค้า (Confirm location)

โดยทำการอัปเดตข้อมูลการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ให้สอดคล้องกับจำนวนสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้าจริง
3. เมนูสำหรับค้นหาตำแหน่งการจัดเก็บและตำแหน่งของสินค้า (Search location)

โดยทำการสร้างหน้าจอสำหรับการป้อนข้อมูลที่ต้องการค้นหาและแสดงข้อมูลผลลัพธ์ในการค้นหา ซึ่งรองรับการค้นหาข้อมูลในรูปแบบของตำแหน่งจัดเก็บและตำแหน่งของสินค้าที่ต้องการค้นหา
4. เมนูสำหรับสรุปรายงาน (Report)

โดยทำการสร้างหน้าจอสำหรับกดปุ่มเลือกประเภทของรายงานจากนั้นโปรแกรมทำการประมวลผลและทำการพิมพ์รายงาน ซึ่งข้อมูลที่ทำกรสรุปนั้นเน้นการใช้งานของตำแหน่งจัดเก็บสินค้าและข้อมูลการใช้สินค้า รวมถึงช่วยเตือนถึงความผิดปกติของสินค้า และสามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที
5. เมนูสำหรับกำหนดข้อมูลหลักของโปรแกรม (Master / Maintenance Data)

โดยทำการสร้างหน้าจอสำหรับป้อนข้อมูลหลักในการนำไปใช้ประมวลผลของโปรแกรมในลำดับต่อไป ซึ่งข้อมูลที่นำไปใช้แบ่งออกได้เป็น 4 ข้อมูลหลักๆดังนี้

 - ข้อมูลสินค้า นำไปใช้สำหรับตรวจสอบรายการสินค้าในระบบและทำการคัดแยกประเภทของสินค้าและข้อมูลควบคุมจำนวนสินค้า นำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณของสินค้าที่ต้องจัดเก็บในแต่ละวัน
 - ข้อมูลกลุ่มสินค้า นำไปใช้ในการคำนวณและคัดแยกกลุ่มและโซนการจัดเก็บสินค้า
 - ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ นำไปใช้คำนวณหาจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บของแต่ละรายการและบอกขนาดความจุของสินค้าในแต่ละตำแหน่ง
 - ข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บสินค้า บ่งบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าทั้งหมดภายในคลังสินค้า

และสร้างหน้าจอสำหรับอัปโหลดไฟล์ขึ้นระบบเพื่ออัปเดตข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยเชื่อมต่อข้อมูลของระบบอื่น เพื่อนำไปคำนวณหาจำนวนสินค้าของแต่ละรายการได้ เช่น โหลดข้อมูลความต้องการของสินค้าต่อวันและต่อเดือน เป็นต้น

6. เมนูสำหรับการกำหนดค่าของระบบ (System setup)

โดยทำการสร้างหน้าจอสำหรับกดปุ่มเพื่อเลือกหน้าจอการอัปโหลดข้อมูล และสร้างหน้าจอสำหรับอัปโหลดไฟล์ข้อมูล

5.1.2 การออกแบบตารางข้อมูล

ข้อมูลที่จะกล่าวถึงนี้ คือข้อมูลหลักที่ทำการบันทึกลงในโปรแกรม สำหรับนำไปใช้คำนวณ และกำหนดค่าในแต่ละรายการเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผลสำหรับกำหนดตำแหน่งจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าได้ ซึ่งมีข้อมูลดังนี้

ตารางข้อมูลสินค้า

สำหรับจัดเก็บรายละเอียดของสินค้า เพื่อนำไปใช้ในการตรวจสอบข้อมูลและนำไปป้อนข้อมูลให้กับฐานข้อมูลตัวอื่นๆ โดยมีรายการสินค้าเป็นคีย์หลักในการนำไปใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 รายละเอียดตารางข้อมูลสินค้า

No.	Name	Description
1	Part No.	รายการสินค้า
2	Product Name	ชนิดของสินค้า
3	Lot size	จำนวนสินค้าต่อกล่องของการสั่งซื้อ (ชิ้น / กล่อง)
4	Zone No.	พื้นที่หรือโซนการจัดเก็บสินค้า
5	Box type	ชนิดของบรรจุภัณฑ์
6	Category	ประเภทของสินค้า

ตารางข้อมูลควบคุมจำนวนสินค้า

สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดของสินค้าในการควบคุมจำนวนสินค้า เพื่อนำข้อมูลคำนวณหาจำนวนสินค้าคงคลังที่ต้องจัดเก็บ ค่าแกว่งของสินค้าที่ยอมรับได้ รวมถึงพื้นที่การจัดเก็บสินค้า โดยมีรายการสินค้าเป็นคีย์หลักในการบอกค่าของแต่ละรายการสินค้า ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 รายละเอียดตารางข้อมูลควบคุมจำนวนสินค้า

No.	Name	Description
1	Part No.	รายการสินค้า
2	Std. Day	ระยะเวลาในการสั่งซื้อจะได้รับสินค้า (วัน)
3	Safety stock	จำนวนสินค้าคงคลัง (วัน)
4	Fluctuation	ค่าผันแปรของการใช้สินค้า (%)

ตารางข้อมูลกลุ่มสินค้า

สำหรับกำหนดจำนวนและค่าของกลุ่มสินค้า เพื่อนำไปใช้ในการแบ่งกลุ่มสินค้าของแต่ละรายการ ซึ่งการกำหนดค่าของแต่ละกลุ่มพิจารณาจากความถี่การใช้สินค้า ตามหลัก ABC Analysis ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 รายละเอียดตารางข้อมูลกลุ่มสินค้า

No.	Name	Description
1	Group part	ชื่อกลุ่มสินค้า
2	Frequency	ความถี่ของความต้องการสินค้าต่อเดือน (วัน / เดือน)

ตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์

สำหรับกำหนดข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้จัดเก็บในคลังสินค้า โดยแยกข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ตามพื้นที่หรือโซนการจัดเก็บสินค้า เนื่องจากความจุของการจัดเก็บสินค้าในแต่ละตำแหน่งมีความจุแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของบรรจุภัณฑ์นั้น ซึ่งพื้นที่การจัดเก็บอาจจะแยกตามชนิดของสินค้าหรือชนิดของอุปกรณ์การจัดเก็บก็ได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 5-5

ตารางที่ 5-5 รายละเอียดตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์

No.	Name	Description
1	Zone No.	พื้นที่หรือโซนการจัดเก็บสินค้า
2	Box type	ชนิดของบรรจุภัณฑ์
3	Capacity	ความจุของการจัดเก็บสินค้าต่อตำแหน่ง

ตารางข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

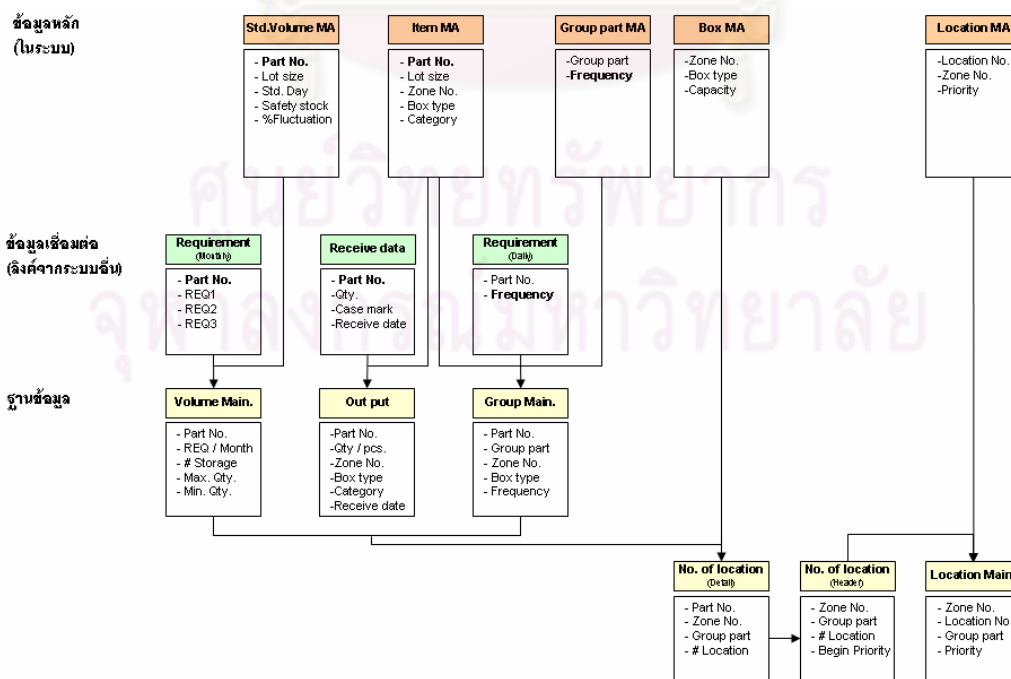
สำหรับกำหนดข้อมูลของตำแหน่งจัดเก็บสินค้า สิ่งสำคัญคือลำดับของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า เพราะเป็นตัวกำหนดระยะทางของแต่ละตำแหน่ง ซึ่งจะมีผลต่อระยะทางการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ฉะนั้นก่อนทำการป้อนข้อมูลของตำแหน่งจัดเก็บสินค้าควรศึกษาและออกแบบผังคลังสินค้าก่อน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5-6 รายละเอียดตารางข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

No.	Name	Description
1	Location No.	ชื่อตำแหน่งจัดเก็บสินค้า
2	Zone No.	พื้นที่หรือโซนการจัดเก็บสินค้า
3	Sequent	ลำดับตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

5.1.3 โครงสร้างของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลของโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านี้มีลักษณะการจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์กันของข้อมูลหลักและข้อมูลภายนอกที่นำมาทำการประมวลผลในโปรแกรมนี้ ซึ่งบางฐานข้อมูลจะมีความสัมพันธ์ของข้อมูลหลักมากกว่า 2 ข้อมูล โดยมีการเชื่อมโยงกันเพื่อคำนวณค่าที่โปรแกรมต้องนำมาใช้ประมวลผล ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ดังรูปที่ 5-1



รูปที่ 5-1 โครงสร้างความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

5.1.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

จากการศึกษาวิธีการดำเนินงานและปรับปรุงการดำเนินงาน โดยทำการจำลองสถานการณ์ต่างๆเพื่อหาเกณฑ์การพิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่เหมาะสมที่สุดได้แล้วนั้น นำขั้นตอนการจำลองที่ได้นี้มากำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมและการใช้งานของโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าได้ดังนี้

1. เลือก Transaction (In=จัดเก็บ Out=เบิกจ่าย)

Transaction code : Push (Keep part to free store) Document No. :

Pick (Out part from free store)

Part No.	Product name	#box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference
----------	--------------	------	-----	----------	-------	------------	-----------	-----------

Buttons: Transmit data, Suggest, Exit

2. เลือกข้อมูลการจัดเก็บ (Box No./Pallet No.)

Transaction code : Push (Keep part to free store) Document No. :

Pick (Out part from free store)

Dropdown menu items: TGBHL06, TGBHL08, TGBHQ01, TGBHQ02, TGBHQ03, TGBHQ04, TGBHQ05

Part No.	Product name	#box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference
----------	--------------	------	-----	----------	-------	------------	-----------	-----------

Buttons: Transmit data, Suggest, Exit

3. ตรวจสอบข้อมูลในระบบ

Suggest location

Select data

Transaction code: Push (Keep part to free store) Pick (Out part from free store) Document No.: TGBHQ02

Edit OK

Part No.	Product name	#box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference	
AT001	ATT	1	50				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT003	ATT	1	200				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT006	ATT	1	25				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT021	ATT	1	20				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT027	ATT	1	200				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT031	ATT	1	20				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT035	ATT	1	300				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT037	ATT	1	500				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT038	ATT	1	500				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT042	ATT	2	200				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT047	ATT	1	200				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT049	ATT	1	500				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT051	ATT	1	500				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT052	ATT	2	200				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT065	ATT	6	12				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT068	ATT	6	288				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT085	ATT	2	40				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT086	ATT	2	40				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT102	ATT	1	100				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT105	ATT	2	200				Free	TGBHQ02	<input checked="" type="checkbox"/>

Transmit data Suggest Exit

4. คำนวณจำนวนกล่องของแต่ละรายการ

5. ตรวจสอบชนิดของสินค้า

6. ตรวจสอบปริมาณสินค้าของแต่ละรายการ

7. ประมวลผลหาตำแหน่งของแต่ละรายการโดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

- กลุ่มตำแหน่งการจัดเก็บ (กลุ่ม A , B , C)
- ตำแหน่งล่าสุด, ตำแหน่งที่ยังไม่เต็มความจุ, ตำแหน่งที่ว่าง
- ระยะทาง

Suggest location

Select data

Transaction code: Push (Keep part to free store) Pick (Out part from free store) Document No.: TGBHQ02

Edit OK

Part No.	Product name	#box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference	
AT031	ATT	1	20	AL01B-1	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT052	ATT	2	200	AL02A-3	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT086	ATT	1	20	AL04D-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT051	ATT	1	500	AL05A-1	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT001	ATT	1	50	AL06A-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT003	ATT	1	200	AL07A-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT065	ATT	1	2	AL09B-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT065	ATT	1	2	AL10A-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT006	ATT	1	25	AL10D-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT065	ATT	1	2	AL11D-1	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT085	ATT	1	20	AL11D-2	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT105	ATT	2	200	AL11C-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT021	ATT	1	20	AL14A-1	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT065	ATT	3	6	AL14A-2	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT068	ATT	4	192	AL14A-3	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT068	ATT	2	96	AL14D-3	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT085	ATT	1	20	AL14B-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT042	ATT	2	200	AL16A-4	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT102	ATT	1	100	AL17D-3	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT027	ATT	1	200	AL18D-1	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT035	ATT	1	300	AL18D-2	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>
AT037	ATT	1	500	AL18B-3	In	30/9/2552 4:57	Free	TGBHQ02	<input type="checkbox"/>

Transmit data Suggest Exit

8. พิมพ์รายงาน

Location no.	Part No.	Type Part	No. of Box	Quantity	Remark
AL01B-1	AT031	Free	1	20	
AL02A-3	AT052	Free	2	200	
AL04D-4	AT086	Free	1	20	
AL05A-1	AT051	Free	1	500	
AL06A-4	AT001	Free	1	50	
AL07A-4	AT003	Free	1	200	
AL09B-4	AT065	Free	1	2	
AL10A-4	AT065	Free	1	2	
AL10D-4	AT006	Free	1	25	
AL11D-1	AT065	Free	1	2	
AL11D-2	AT085	Free	1	20	
AL11C-4	AT105	Free	2	200	
AL14A-1	AT021	Free	1	20	
AL14A-2	AT065	Free	3	6	

9. ยืนยันข้อมูลการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

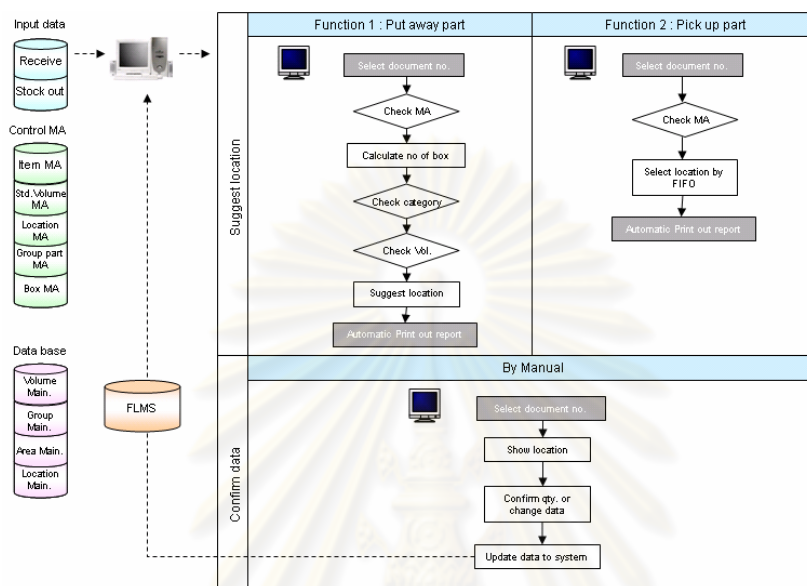
Trans Code	Report No.	Trans date
<input checked="" type="checkbox"/> In	TGBHL03	29/9/0765 8:50:59
<input type="checkbox"/> In	TGBHP02	30/9/1851 0:51:11
<input type="checkbox"/> In	TGBHQ02	30/9/2009 4:57:02

หมายเหตุ : 1.ขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1, 2 และ 9 เป็น ขั้นตอนของผู้ปฏิบัติงาน

2.เกณฑ์การประมวลผลของการเบิกจ่ายสินค้าคือหลักการ FIFO สินค้า

จากรูปที่ 5-2 แสดงภาพรวมของกระบวนการทำงานของโปรแกรมซึ่งสอดคล้องกับการทำงานของโปรแกรมที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งในตารางได้อธิบายขั้นตอนการทำงาน สำหรับกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า และการยืนยันข้อมูลการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าเพื่อ

อัปเดตข้อมูลในระบบ โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในกระบวนการของโปรแกรมนี้ มีทั้งข้อมูลหลักที่ทำการป้อนลงในโปรแกรมกับการเชื่อมต่อข้อมูลจากระบบอื่น รวมถึงแสดงฐานข้อมูลที่มีการใช้งานในโปรแกรมนี้



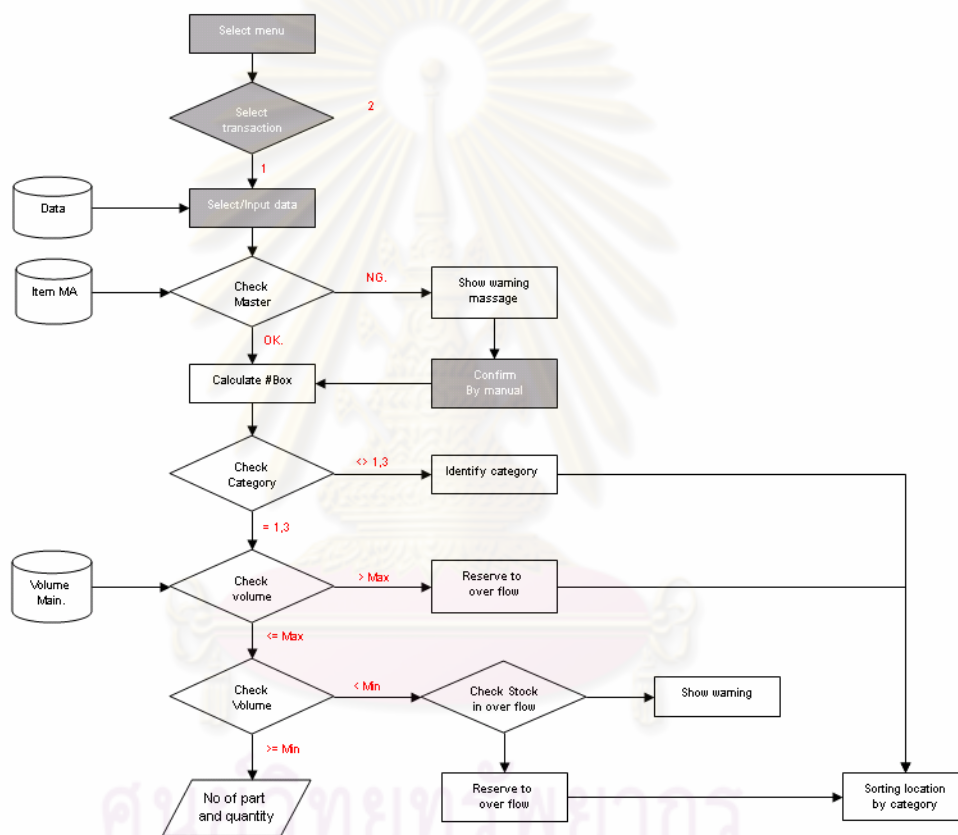
รูปที่ 5-2 ภาพรวมของกระบวนการทำงานของโปรแกรม

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่สำคัญที่สุด คือ การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าซึ่งการจะกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมและดีที่สุดนั้น โดยแบ่งทำงานของโปรแกรมออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

ขั้นตอนการตรวจสอบจำนวนสินค้า

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ซึ่งตามเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งนั้น มีการควบคุมจำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บในพื้นที่ที่กำหนดได้ โดยเริ่มจากพนักงานผู้ปฏิบัติกำหนดการเคลื่อนย้ายสินค้าเป็นแบบ “จัดเก็บสินค้า” จากนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบรายการสินค้าว่ามีในระบบหรือไม่ (เนื่องจากโปรแกรมนี้จะทำการกำหนดตำแหน่งเฉพาะรายการสินค้าที่มีในระบบนี้เท่านั้น) หลังจากทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการคำนวณจำนวนสินค้าเป็นกล่อง (เนื่องจากการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้านี้มีการจัดเก็บเป็นกล่องเล็กบนชั้นวางแบบไหล) และทำการตรวจสอบประเภทของสินค้าเพื่อทำการคัดแยกสินค้าที่ไม่ได้จัดเก็บคลังสินค้าแบบยืดหยุ่น จากนั้นสินค้าที่คัดแยกไว้สำหรับนำจัดเก็บจะตรวจสอบจำนวนสินค้าในแต่ละรายการ ว่าสามารถจัดเก็บในพื้นที่ที่กำหนดได้หรือไม่ โดยถ้า

จำนวนสินค้ามีมากเกินไปที่กำหนดไว้ สินค้าเหล่านี้จะถูกนำไปจัดเก็บไว้ในพื้นที่ส่วนเกิน แต่ถ้าจำนวนสินค้ารายการใดมีน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ระบบจะทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าในพื้นที่ส่วนเกินว่ามีสินค้ารายการดังกล่าวหรือไม่ ถ้าไม่มีระบบจะแสดงข้อความเตือนเพื่อบ่งบอกถึงความผิดปกติของจำนวนสินค้า ซึ่งถ้าเราไม่ดำเนินการแก้ไขจะทำให้งานมีไม่เพียงพอตามความต้องการที่จะใช้งาน (Part shortage) ถ้าในพื้นที่ส่วนเกินมีจำนวนสินค้าของรายการดังกล่าวอยู่ ระบบจะกำหนดตำแหน่งเป็น พื้นที่ส่วนเกิน (Over Flow) คือต้องไปนำสินค้าออกจากพื้นที่ส่วนเกินนั่นเอง ซึ่งรูปที่ 5-3 ได้แสดงแผนภาพการทำงานของโปรแกรมดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

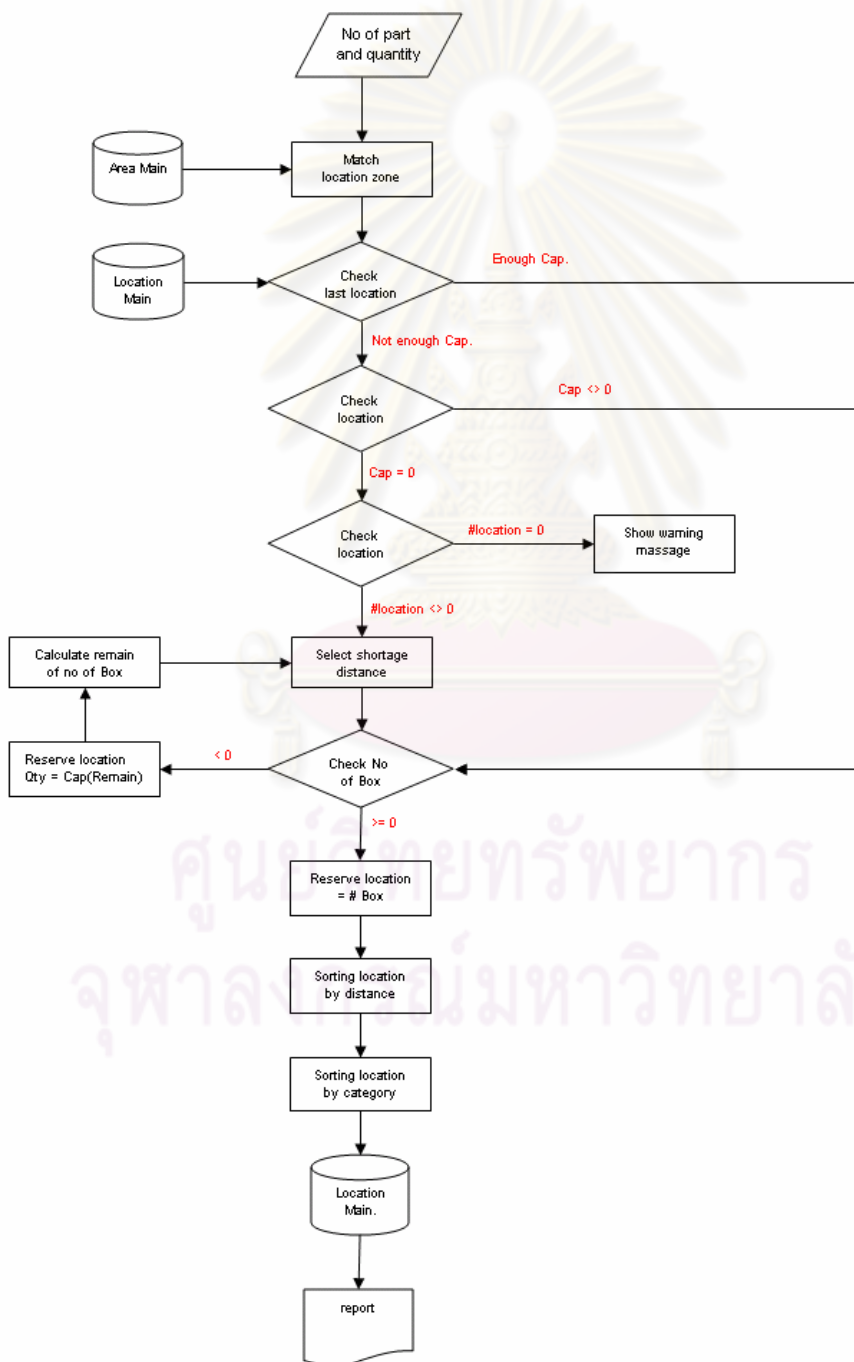


รูปที่ 5-3 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่สามารถจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บ

ขั้นตอนการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

หลังจากระบบทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าเสร็จแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปจะเข้าสู่การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ซึ่งขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมนี้ยึดเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งการผลารจำลองสถานการณ์ โดยระบบทำการตรวจสอบกลุ่มของสินค้าในแต่ละรายการ ซึ่งได้แบ่งแยกตามโซนของพื้นที่คลังสินค้า หลังจากกำหนดขอบเขตของโซนการจัดเก็บได้แล้วนั้น ระบบจะทำการตรวจสอบตำแหน่งการจัดเก็บล่าสุดของรายการนั้น ถ้าจำนวนสินค้าไม่

สามารถจัดเก็บในตำแหน่งดังกล่าวได้หมดนั้น ส่วนที่เหลือระบบจะทำการตรวจสอบตำแหน่งการจัดเก็บใหม่โดยพิจารณาหาตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ยังไม่เต็มความจุของตำแหน่ง รวมถึงพิจารณาจากระยะทางของแต่ละตำแหน่งด้วย เมื่อได้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าครบทุกรายการแล้วนั้น ระบบจะทำการจัดเรียงลำดับสินค้าตามระยะทางที่อยู่ใกล้ตำแหน่งการใช้งานก่อนเป็นลำดับแรก สุดท้ายจัดแยกประเภทสินค้าโดยเรียงลำดับตามประเภทของสินค้า ซึ่งรูปที่ 5-4 ได้แสดงแผนภาพการทำงานของโปรแกรมดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

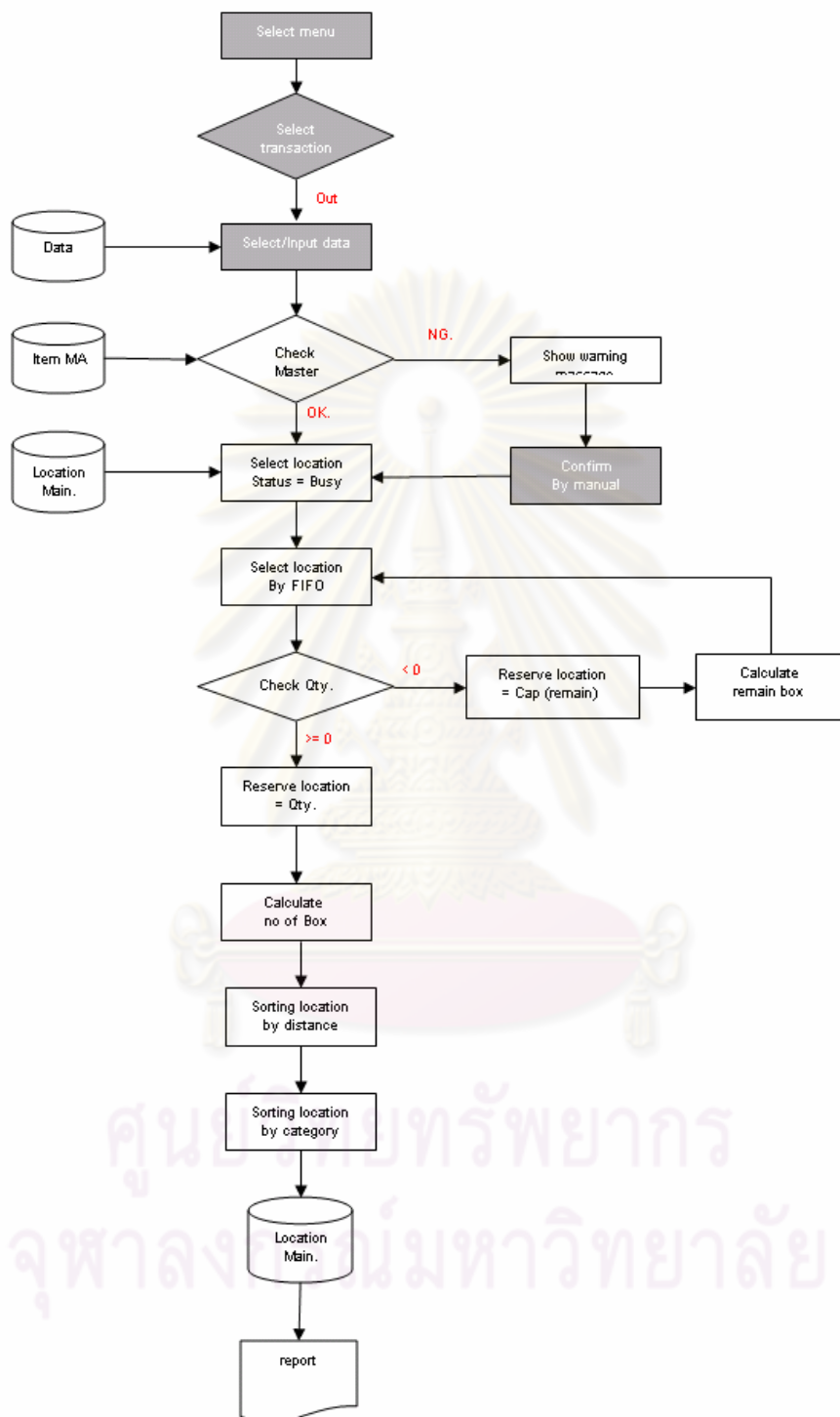


รูปที่ 5-4 แผนภาพแสดงการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

ขั้นตอนการกำหนดตำแหน่งการเบิกจ่ายสินค้า

ขั้นตอนการเบิกจ่ายสินค้านี้ถือเป็นขั้นตอนสำคัญร่วมกับขั้นตอนการจัดเก็บสินค้า เนื่องจากการทำงานของข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนมีขั้นตอนการทำงานเดียวกับการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า จะแตกต่างกันตรงเกณฑ์การพิจารณาตำแหน่ง ซึ่งการเบิกจ่ายสินค้าจะมีความง่ายกว่าการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้า โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาการควบคุมการเข้า-ออกของสินค้า คือ สินค้าใดถูกนำเข้ามาจัดเก็บก่อน ต้องถูกนำออกมาใช้ก่อน โดยทำการควบคุมสินค้ากล่องต่อกล่อง ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเริ่มจากการเลือกการเคลื่อนไหวของสินค้าเป็นแบบ “การเบิกจ่ายสินค้า” จากนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบรายการสินค้าว่ามีในระบบหรือไม่ (ขั้นตอนการทำงานทั้ง 2 ขั้นตอนนี้เหมือนกับขั้นตอนของการจัดเก็บสินค้า) หลังจากนั้นระบบทำการตรวจสอบสถานะของตำแหน่งจัดเก็บสินค้าในแต่ละรายการ เฉพาะตำแหน่งที่มีสินค้าจัดเก็บอยู่ และตรวจสอบตำแหน่งการจัดเก็บของสินค้าตามหลักการเข้าก่อนออกก่อน(FIFO) จากนั้นทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่ทำการเบิกจ่ายทั้งจำนวนขึ้นและจำนวนกล่อง (เนื่องจากการเบิกจ่ายสินค้า ในบางครั้งมีจำนวนสินค้าที่เบิกจ่ายไม่เท่ากับจำนวนสินค้าจัดเก็บต่อกล่อง จึงทำให้เหลือชิ้นงานในกล่องนั้นอยู่ หรือไม่เบิกสินค้าเต็มกล่องนั่นเอง) ดังนั้นจึงต้องทำการควบคุมจำนวนการเบิกจ่ายสินค้าทั้งต่อกล่องและต่อขึ้น เมื่อได้ตำแหน่งการเบิกจ่ายสินค้าครบทุกรายการแล้วนั้น ระบบจะทำการจัดเรียงลำดับสินค้าตามระยะทางที่อยู่ใกล้ตำแหน่งการใช้งานก่อนเป็นลำดับแรก สุดท้ายจัดแยกประเภทสินค้าโดยเรียงลำดับตามประเภทของสินค้า ซึ่งรูปที่ 5-5 ได้แสดงแผนภาพการทำงานของโปรแกรมดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-5 แผนภาพแสดงการกำหนดตำแหน่งการเบิกจ่ายสินค้า

5.2 หลักเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่ง

จากการปรับปรุงการทำงานและการจำลองสถานการณ์เพื่อหาเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่เหมาะสมและดีที่สุดนั้น จึงได้นำเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าวมาเป็น Logic ของการพัฒนาโปรแกรมนี้ ได้ดังนี้

5.2.1 ตรวจสอบจำนวนสินค้า

เพื่อควบคุมพื้นที่และตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า โดยทำการคำนวณความต้องการสินค้าในแต่ละวันและกำหนดจำนวนสินค้าที่มากที่สุดและน้อยที่สุดของการจัดเก็บสินค้าที่รองรับได้ และบ่งบอกถึงความผิดปกติของสินค้าได้ ซึ่งถ้าจำนวนสินค้าที่จัดเก็บมีมากกว่าจำนวนสินค้าที่มากที่สุดที่รองรับได้ สินค้าจะถูกนำไปจัดเก็บในพื้นที่ส่วนเกิน (Part over flow)

ตัวอย่าง ปัจจุบันมีจำนวนสินค้าจัดเก็บดังนี้ A = 6 กล่อง B = 2 กล่อง และ C = 3 กล่อง

กำหนดให้จัดเก็บสินค้า A = 2 กล่อง

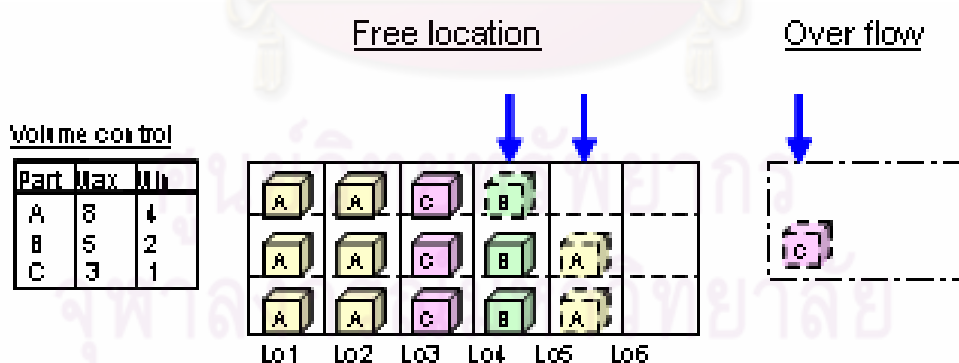
B = 1 กล่อง

C = 1 กล่อง



จากกระดานควบคุมจำนวนสินค้า ตรวจสอบได้ว่า สามารถจัดเก็บสินค้า A = 2 กล่อง

และ B = 1 กล่อง แต่สินค้า C มีจำนวนสินค้ามากกว่าที่กำหนดไว้ จึงจัดเก็บสินค้า C = 1 กล่อง ที่พื้นที่ส่วนเกิน (Over flow area) ซึ่งแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 5-6



รูปที่ 5-6 ตัวอย่างเกณฑ์การตรวจสอบจำนวนสินค้า

5.2.2 การจัดแบ่งกลุ่มสินค้า

ทำการจัดเรียงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความเคลื่อนไหวของสินค้า ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้ใช้ความถี่การใช้งานสินค้าของจำนวนวันต่อเดือน เป็นตัวกำหนดการเคลื่อนไหว

ของสินค้า โดยความถี่ในการใช้สินค้ามากจะจัดเก็บอยู่ใกล้กับพื้นที่การทำงานในขั้นตอนต่อไป ความถี่การใช้สินค้าน้อยจะจัดเก็บถัดจากพื้นที่การทำงานเป็นไปตามลำดับ ดูการคำนวณการจัดกลุ่มสินค้าได้ในบทที่ 4 การจัดแบ่งกลุ่มสินค้า ABC มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดกลุ่มสินค้า โดยใช้ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้ามาพิจารณา โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

กลุ่ม A คือ ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าคิดเป็น 75% ของจำนวนวันทำงานต่อเดือน

กลุ่ม B คือ ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าคิดเป็น 15% ของจำนวนวันทำงานต่อเดือน

กลุ่ม C คือ ความถี่การเบิกจ่ายสินค้าคิดเป็น 10% ของจำนวนวันทำงานต่อเดือน

ขั้นตอนที่ 2 หาจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสำหรับสินค้าแต่ละกลุ่ม

ในตัวอย่างนี้สมมติให้

สินค้า A มีความถี่การใช้งานบ่อย (ทุกวัน)

สินค้า B มีความถี่การใช้งานปานกลาง (ทุกสัปดาห์)

สินค้า C มีความถี่การใช้งานน้อย (ทุกเดือน)

สามารถจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มได้ดังรูปที่ 5-7



รูปที่ 5-7 ตัวอย่างเกณฑ์การจัดกลุ่มสินค้า

5.2.3 การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

เพื่อจัดเก็บสินค้าให้พื้นที่และระยะทางการจัดเก็บมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาเลือกตำแหน่งการจัดเก็บ มีเกณฑ์การพิจารณา 3 ลำดับดังนี้

1. พิจารณาตำแหน่งสุดท้ายของการจัดเก็บ
2. พิจารณาตำแหน่งจัดเก็บที่ยังมีสินค้าไม่เต็มความจุ
3. พิจารณาตำแหน่งจัดเก็บที่ใกล้กับการนำสินค้าไปใช้

โดยมีหลักการพิจารณาดังนี้

กรณีที่ 1. ตำแหน่งล่าสุดมีจำนวนสินค้าไม่เต็มความจุ --> จัดเก็บที่ตำแหน่งล่าสุดเท่านั้น



กรณีที่ 2. ตำแหน่งล่าสุดมีจำนวนสินค้าเต็มความจุ --> จัดเก็บตำแหน่งที่ความจุยังไม่เต็ม



กรณีที่ 3. ตำแหน่งล่าสุดมีจำนวนสินค้าไม่เต็มความจุ แต่มีความจุไม่พอกับจำนวนสินค้าที่ต้องการจัดเก็บ --> จัดเก็บที่ตำแหน่งล่าสุดและที่ความจุยังไม่เต็ม



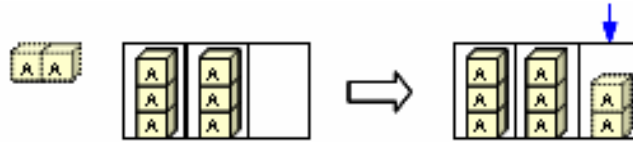
กรณีที่ 4. ตำแหน่งล่าสุดมีจำนวนสินค้าไม่เต็มความจุ และไม่มีตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้าไม่เต็มความจุ --> จัดเก็บตำแหน่งที่ความจุยังไม่เต็มและตำแหน่งใหม่



กรณีที่ 5. ตำแหน่งล่าสุดมีจำนวนสินค้าเต็มความจุ และตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้าไม่เต็มความจุ มีความจุไม่เพียงพอสำหรับจำนวนสินค้าที่ต้องการจัดเก็บ --> จัดเก็บที่ตำแหน่งล่าสุดและตำแหน่งใหม่



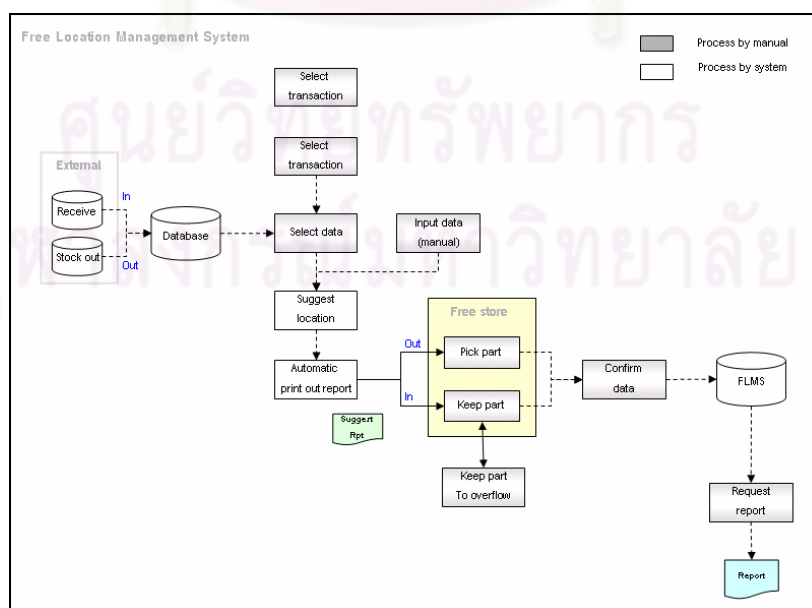
กรณีที่ 6. ตำแหน่งล่าสุดมีจำนวนสินค้าเต็มความจุ และไม่มีตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้าไม่เต็มความจุ
 --> จัดเก็บที่ตำแหน่งใหม่เท่านั้น



5.3 การพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับกำหนดตำแหน่งจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เป็นการออกแบบ Software ที่ทำงานบน Window โดยงานวิจัยนี้ได้เลือก Microsoft Visual Basic และ Microsoft Access เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจาก Visual Basic เป็นภาษา BASIC ที่ใช้กันแพร่หลาย ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

สำหรับข้อมูลที่นำมาใช้งานบางส่วนของโปรแกรมต้องดึงมาจากระบบอื่นๆ จึงมีแนวทางการนำข้อมูลออกจากระบบอื่นแล้วส่งเข้าฐานข้อมูลของโปรแกรมโดยผู้ใช้งาน โดยมีเงื่อนไขในการจัดตารางเวลาในการอัปเดตฐานข้อมูลเพื่อให้ระบบกำหนดการจัดเก็บสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากวิธีนี้การเขียนโปรแกรมด้วยวิธีนี้ทำได้ง่ายและสะดวกกว่า ดังรูปที่ 5-8 แสดงให้เห็นภาพรวมในการทำงานของโปรแกรมและขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยการทำงานของโปรแกรมจะเริ่มจากระบบการทำงานของพนักงานสำหรับป้อนข้อมูลเข้าระบบ เพื่อให้ระบบทำการประมวลผลออกมา



รูปที่ 5-8 แผนภาพการดำเนินงานการของโปรแกรมและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5.4 การใช้งานโปรแกรม

การใช้งานโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านี้ สิ่งสำคัญที่สุดคือ ลำดับเวลาและขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรม เนื่องจากการทำงานของโปรแกรมนี้ ต้องการความแม่นยำและความถูกต้องของข้อมูลสูง ซึ่งถ้ามีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่เป็นไปตามที่โปรแกรมกำหนดให้แล้วนั้น อาจทำให้ฐานข้อมูลของระบบมีความคลาดเคลื่อนและส่งผลกระทบต่อการทำงานของตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในครั้งต่อไปทันที ดังนั้นการใช้งานโปรแกรมต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานและข้อมูลของโปรแกรมถ้าพบสิ่งผิดปกติกับข้อมูลควรรีบทำการแจ้งหัวหน้างาน เพื่อตรวจสอบข้อมูลของโปรแกรมกับของจริงให้ตรงกัน ขั้นตอนหลักในการทำงานของโปรแกรมมีดังนี้

1. ทำการป้อนข้อมูลหลักของโปรแกรม เพื่อจัดเก็บลงในฐานข้อมูลของโปรแกรม
2. ทำการอัปเดตข้อมูลความต้องการสินค้า เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูล อาทิเช่น การปรับราคาควบคุมสินค้า ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า เป็นต้น
3. ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของโปรแกรมจะส่งผลจำนวนสินค้าและค่าต่างๆที่ทำการควบคุมไว้ ดังนั้นต้องทำการตรวจสอบค่าต่างๆเหล่านั้นอีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยัน หมายเหตุ ในการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลถึงการปรับเปลี่ยนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บด้วย
4. การใช้งานโปรแกรมสำหรับบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า จะมีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลและจำนวนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้ากับระบบภายนอก ดังนั้นถ้าไม่มีข้อมูลที่ต้องการให้ตรวจสอบการอัปเดตข้อมูลตรงจุดนี้
5. การใช้งานโปรแกรมบอกตำแหน่งนั้น
 - กำหนดการเคลื่อนไหวของข้อมูล คือ จัดเก็บหรือเบิกจ่ายสินค้า
 - เลือกข้อมูลการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า
 - ยืนยันข้อมูลอีกครั้ง เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาอาจมีการเปลี่ยนแปลง
 - รวบรวมประมวลผล โดยการพิมพ์เอกสารบอกตำแหน่งการจัดเก็บหรือเบิกจ่ายสินค้า
 - ทำการคัดแยกประเภทสินค้าตามเอกสาร
 - ทำการจัดเก็บหรือเบิกจ่ายสินค้าตามตำแหน่งบนเอกสาร

หมายเหตุ ขั้นตอนต้องมีการเน้นย้ำให้ปฏิบัติตามข้อมูลในโปรแกรมระบุ ไม่เช่นนั้นจะทำให้ฐานข้อมูลคลาดเคลื่อนได้

 - เมื่อจัดเก็บหรือเบิกจ่ายสินค้าครบตามเอกสารระบุแล้วให้ทำการอัปเดตข้อมูลตามจำนวนที่จัดเก็บหรือเบิกจ่ายสินค้า

สามารถศึกษาขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมอย่างละเอียดได้ ในภาคผนวก ค.

เงื่อนไขของการใช้งานโปรแกรม

1. เหมาะสำหรับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบผสมผสานระหว่างจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งและแบบไม่กำหนดตำแหน่ง
2. ต้องทำการอัปเดตข้อมูลการเคลื่อนไหวของสินค้าในการการรับสินค้าและการเบิกจ่ายสินค้าออกไปใช้ทุกครั้ง
3. ต้องทำการยืนยันข้อมูลที่จะจัดเก็บและเบิกจ่ายทุกครั้ง ก่อนทำการให้โปรแกรมบอกตำแหน่ง
4. ถ้าไม่ทำการจัดเก็บหรือเบิกจ่ายสินค้าตามตำแหน่งที่โปรแกรมบอก ต้องทำการลบข้อมูลหรือไม่ยืนยันข้อมูลตามระบบ มิฉะนั้นฐานข้อมูลของการควบคุมตำแหน่งจะมีความผิดพลาดและทำให้การบอกตำแหน่งในครั้งต่อไปนั้นผิด
5. เหมาะสำหรับฐานข้อมูลที่มีขนาดกลาง ไม่ใหญ่จนเกินไป เนื่องจากโปรแกรมนี้นี้พัฒนาขึ้นมาจาก Microsoft Visual Basic ซึ่งรองรับฐานข้อมูลที่มีขนาดกลางเท่านั้น
6. เงื่อนไขในการคำนวณการจัดแบ่งกลุ่มสินค้า โดยใช้ความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้านั้น ต้องมีการวางแผนการใช้สินค้าในแต่ละวันที่แน่นอน จึงจะทำให้การจัดแบ่งกลุ่มสินค้ามีความแม่นยำ
7. เมื่อพบความผิดปกติของข้อมูลให้ทำการตรวจสอบจำนวนและตำแหน่งที่จัดเก็บและทำการอัปเดตข้อมูลให้มีความถูกต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

ผลการปรับปรุงการดำเนินงาน

จากการศึกษาสภาพทั่วไปและลักษณะต่างๆของคลังสินค้าตัวอย่าง ซึ่งได้วิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไข และทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยออกแบบขั้นตอนการทำงานใหม่ จัดทำโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า และทำการปรับปรุงการดำเนินงานของสินค้าชนิด ATT โดยเริ่มการทดสอบการใช้งานของโปรแกรกดังนี้

ทดสอบครั้งที่ 1 : การทดสอบการใช้งานโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เป็นการทดสอบการใช้งานโปรแกรมกับข้อมูลจริง โดยทำการทดสอบคู่ขนานไปกับการทำงานในปัจจุบัน ซึ่งข้อมูลที่ทำกรทดสอบนั้นเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน โดยมุ่งพิจารณาถึงประสิทธิภาพการใชัตำแหน่งและพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ารวมถึงความถูกต้องของโปรแกรม ซึ่งได้ผลการทดสอบโปรแกรมดังตารางที่ 6-1 โดยได้ทำการทดลองใช้โปรแกรมกับการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้ารวมทั้งสิ้น 22 ครั้ง

ตารางที่ 6-1 ผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรมครั้งที่ 1

No.	Status	Location usage		Diff
		Current	New	
1	Out	201	196	5
2	In	213	203	10
3	Out	211	201	10
4	In	219	208	11
5	Out	215	204	11
6	In	225	210	15
7	Out	216	201	15
8	In	225	209	16
9	Out	221	207	14
10	In	233	212	21
11	Out	228	208	20
12	In	234	214	20
13	Out	235	215	20
14	In	243	223	20
15	Out	240	220	20
16	In	253	226	27
17	Out	249	223	26
18	In	260	230	30
19	Out	256	226	30
20	In	265	232	33
21	Out	263	230	33
22	In	274	236	38
Average		236	216	21

จากผลการทดลองการใช้โปรแกรมสำหรับจัดเก็บสินค้า ATT นั้น เห็นได้ว่า

1. พื้นที่จัดเก็บสินค้าที่โปรแกรมทำการคำนวณออกมานั้นเท่ากับ 256 ตำแหน่ง ซึ่งมีพื้นที่เพียงพอต่อการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า แต่การจัดเก็บสินค้าแบบเดิมนั้นไม่สามารถกำหนดพื้นที่การจัดเก็บที่แน่นอนได้
2. การจัดเก็บสินค้าแบบผสมผสานระหว่างกำหนดตำแหน่งและไม่กำหนดตำแหน่งมีการใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าน้อยกว่ารูปแบบการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งเพียงอย่างเดียว เนื่องจากรูปแบบการจัดเก็บแบบผสมผสานมีความยืดหยุ่นต่อพื้นที่การจัดเก็บสินค้ามากกว่าทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดของอุปกรณ์และวิธีการก็ตาม

จากการทดสอบการใช้โปรแกรมข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าผลการใช้งานของโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากโปรแกรมการบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านี้ ค่อนข้างจะกำหนดรูปแบบการบอกตำแหน่งที่ตายตัวตามเกณฑ์การพิจารณา ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบการใช้โปรแกรมเพิ่มขึ้น เพื่อหาปัจจัยที่จะส่งผลต่อการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 2 : ทำการทดลองการใช้โปรแกรมโดยนำข้อมูลการใช้สินค้าของสินค้า ATT จากยอดพยากรณ์ล่วงหน้า 1 เดือนมาทำการทดสอบ โดยดึงข้อมูลความต้องการสินค้าต่อเดือนและต่อวัน และทำการสุ่มปริมาณการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละครั้ง ซึ่งได้ผลทำการทดสอบดังตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-2 ผลการทดสอบการใช้งานของโปรแกรมครั้งที่ 2

No.	Status	Location usage
1	Out	232
2	In	240
3	Out	230
4	In	245
5	Out	235
6	In	250
7	Out	240
8	In	255
9	Out	242
10	In	260
11	Out	240
12	In	262
13	Out	245
14	In	265
Average		246

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า การใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ามีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการคำนวณหาตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าขึ้นอยู่กับจำนวนความต้องการใช้สินค้า ดังนั้น เมื่อปริมาณการใช้สินค้าในแต่ละเดือนเปลี่ยนไป ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าของเดือนนั้นๆก็จะเปลี่ยนไปด้วย ดังนั้นต้องทำการตรวจสอบและอัปเดตข้อมูลปริมาณการใช้สินค้าในแต่ละเดือน หรือต่อเมื่อมีการเปลี่ยนปริมาณการใช้สินค้า

การทดสอบครั้งที่ 3 : ทำการทดสอบการใช้โปรแกรมกับคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย ซึ่งมีรูปแบบและวิธีการจัดเก็บแตกต่างกับคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย ซึ่งได้ผลทำการทดสอบดังตารางที่ 6-3

ตารางที่ 6-3 ผลการทดสอบการใช้งานของโปรแกรมครั้งที่ 3

No.	Status	Location usage
1	Out	196
2	In	220
3	Out	205
4	In	218
5	Out	185
6	In	232
7	Out	210
8	In	240
9	Out	195
10	In	223
11	Out	210
12	In	232
13	Out	198
14	In	240
Average		215

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า การใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ามีจำนวนมากกว่า ตำแหน่งที่มีการจัดเก็บ เนื่องจากรูปแบบการจัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าเพื่อรอจำหน่ายนั้น มีรูปแบบการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ จึงทำให้ข้อจำกัดการพิจารณาตำแหน่งการจัดเก็บมีประสิทธิภาพน้อยลง

สรุปได้ว่าโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านี้มีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบผสมผสานระหว่างการจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดตำแหน่งและไม่กำหนดตำแหน่ง รวมถึงปริมาณการใช้สินค้ามีผลต่อการคำนวณหาจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าด้วย

6.1 ผลการปรับปรุงการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

จากการทดสอบการใช้งานของโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า รวมถึงการปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงาน ตามเทคนิคการปรับปรุงการดำเนินงานตามหลัก ECRS ของสินค้า ATT นั้นสามารถสรุปผลการปรับปรุงการดำเนินงานได้ดังนี้

6.1.1 ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

การปรับปรุงงานวิจัยครั้งนี้ มุ่งเน้นปรับปรุงข้อกำหนดในการจัดเก็บสินค้า โดยได้มีการปรับเปลี่ยนการจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่งมาเป็นแบบยืดหยุ่น ตามเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ และจากการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม นั้นเห็นได้ว่าสินค้า ATT ใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า 256 ตำแหน่ง ซึ่งจากเดิมใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด 376 ตำแหน่ง จากผลการทดสอบจำนวนตำแหน่งที่โปรแกรมระบุนั้นสามารถรองรับการจำนวนการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้าได้เพียงพอ เนื่องจากการจัดเก็บสินค้าแบบยืดหยุ่นมีประสิทธิภาพการใช้งานของตำแหน่งมากกว่าแบบไม่กำหนดตำแหน่ง ดังนั้นสรุปได้ว่า หลังการปรับปรุงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าลดลง 120 ตำแหน่ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ดังนี้

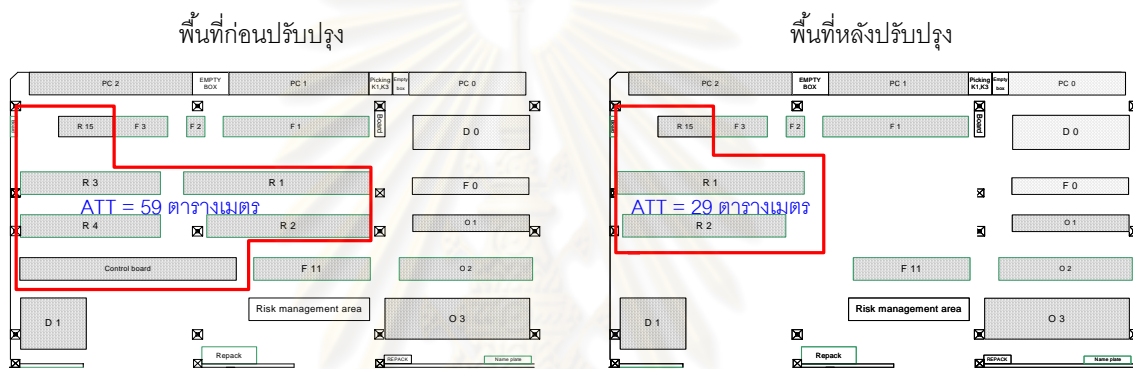
$$\begin{aligned}
 \text{ตำแหน่งจัดเก็บสินค้าลดลง} &= \frac{\text{จำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ลดลง}}{\text{จำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าก่อนปรับปรุง}} \\
 &= \frac{120}{376} \times 100 \\
 &= 31.91\%
 \end{aligned}$$

6.1.2 พื้นที่การจัดเก็บสินค้า

สืบเนื่องจากผลการปรับปรุงจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าสินค้าที่น้อยลง ซึ่งส่งผลโดยตรงกับพื้นที่การจัดเก็บสินค้าเช่นกัน (พื้นที่การจัดเก็บสินค้าแปรผันตรงกับจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า) ซึ่งสินค้า ATT มีพื้นที่การจัดเก็บสินค้าทั้งหมด 59 ตารางเมตร แบ่งเป็นจัดเก็บสินค้าเท่ากับ 49 ตารางเมตร (จำนวนชั้นวางเท่ากับ 32 ชั้น) และพื้นที่สำหรับจัดวางอุปกรณ์ 10 ตารางเมตร หลังการปรับปรุงการลดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าลงนั้นสามารถลดพื้นที่การจัดเก็บสินค้าได้ 29 ตารางเมตร (จำนวนชั้นวางเท่ากับ 16 ชั้น) และลดพื้นที่การจัดวางอุปกรณ์ลง 10 ตารางเมตร ดังนั้นหลังการปรับปรุงพื้นที่การจัดเก็บของสินค้า ATT สามารถลดพื้นที่ลงได้ทั้งหมด 30 ตารางเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่การจัดเก็บสินค้าลดลง} &= \frac{\text{จำนวนพื้นที่การดำเนินงานที่ลดลง}}{\text{จำนวนพื้นที่การดำเนินงานก่อนปรับปรุง}} \\
 &= \frac{30}{59} \times 100 \\
 &= 50.84\%
 \end{aligned}$$

รูปที่ 6-1 แสดงพื้นที่จัดเก็บสินค้าของสินค้า ATT ก่อนการปรับปรุงและหลังจากทำการปรับปรุงสามารถลดพื้นที่การวางอุปกรณ์และการจัดเก็บสินค้าลงได้ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น



รูปที่ 6-1 พื้นที่ก่อนและหลังการปรับปรุงของสินค้า ATT

6.1.3 ขั้นตอนการทำงาน

การปรับปรุงขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าโดยการยกเลิกการใช้อุปกรณ์ จำพวกกระดานควบคุมจำนวนสินค้าซึ่งช่วยในการตรวจสอบจำนวนสินค้าที่จัดเก็บและกระดานบอกสถานะของตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าซึ่งช่วยในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งการจัดเก็บ รวมทั้งลดการใช้ป้ายรายการสินค้าในการควบคุมจำนวนสินค้า ซึ่งทำให้ลดขั้นตอนการดำเนินงานลงได้ รวมถึงการรวมขั้นตอนการคัดแยกประเภทสินค้าและขั้นตอนการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าไว้ขั้นตอนเดียวกัน โดยพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บขึ้นมาแทนการใช้กระดานควบคุมต่างๆ ทำให้ลดขั้นตอนและลดการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานลงได้ ซึ่งการใช้งานโปรแกรมนั้นทำให้เกิดขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ในการใช้งานของโปรแกรมขึ้นแต่หลังจากทำการปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ทั้งหมดแล้วทำให้การดำเนินงานของการจัดเก็บสินค้ามีขั้นตอนการทำงานลดลง 4 ขั้นตอน เหลือการทำงานทั้งหมด 8 ขั้นตอน สามารถเปรียบเทียบรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของการจัดเก็บสินค้าได้ดังตารางที่ 6-4

ตารางที่ 6-4 เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินงานก่อนและหลังการจัดเก็บสินค้า

ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
No.	ขั้นตอนการทำงาน	No.	ขั้นตอนการทำงาน
1	เปิดกล่อง/พาเลท	1	พิมพ์ใบบอกตำแหน่ง
2	คัดแยกกล่องลงรถเข็น	2	เปิดกล่อง / พาเลท
3	เช็คจำนวนสินค้า	3	คัดแยกกล่องลงรถเข็น
4	นำรถไปที่กระดานคุมสินค้า	4	เช็คจำนวนสินค้า
5	หยิบป้ายตามสินค้าบนรถ	5	นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ
6	นำรถไปที่กระดานบอกสถานะตำแหน่ง	6	จัดเก็บสินค้า
7	เลือก/หยิบป้ายตำแหน่ง	7	นำรถไปที่จุดเริ่มต้น
8	นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	8	อัปเดตข้อมูลการจัดเก็บสินค้า
9	จัดเก็บสินค้า		
10	นำรถไปที่บอร์ดคุมสินค้า		
11	เก็บป้ายบอกรายการสินค้า		
12	นำรถไปที่จุดเริ่มต้น		

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ขั้นตอนการทำงานที่ลดลง} &= \frac{\text{จำนวนขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าที่ลดลง}}{\text{จำนวนขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด}} \\
 &= \frac{4}{12} \times 100 \\
 &= 33.33\%
 \end{aligned}$$

การปรับปรุงขั้นตอนการเบิกจ่ายสินค้าโดยยกเลิกอุปกรณ์จำพวกกระดานควบคุมจำนวนสินค้าซึ่งช่วยในการกำหนดตำแหน่งในการเบิกจ่ายสินค้า โดยพัฒนาโปรแกรมบอกตำแหน่งการเบิกจ่ายสินค้าขึ้นมาแทนการใช้กระดานซึ่งเป็นโปรแกรมเดียวกับการบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า ซึ่งการใช้งานโปรแกรมนั้นทำให้เกิดขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ในการใช้งานของโปรแกรมขึ้นแต่หลังจากทำการปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานใหม่ทั้งหมดแล้วทำให้การดำเนินงานของการจัดเก็บสินค้ามีขั้นตอนการดำเนินงานลดลง 4 ขั้นตอน เหลือการทำงานทั้งหมด 10 ขั้นตอน

สามารถเปรียบเทียบดูรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของการเบิกจ่ายสินค้าได้ดังตารางที่ 6-5

ตารางที่ 6-5 เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินงานก่อนและหลังการเบิกจ่ายสินค้า

ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
No.	ขั้นตอนการทำงาน	No.	ขั้นตอนการทำงาน
1	นำรถไปที่จัดเก็บสินค้า	1	นำรถไปที่จัดเก็บสินค้า
2	เก็บป้ายสินค้า	2	เก็บป้ายสินค้า
3	แยกและสแกนป้ายสินค้า	3	แยกและสแกนป้ายสินค้า
4	นำรถไปที่กระดานคุมสินค้า	4	พิมพ์ใบบอกตำแหน่ง
5	หยิบป้ายตำแหน่ง	5	นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ
6	นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	6	หยิบสินค้าตามป้ายสินค้า
7	หยิบสินค้าตามป้ายสินค้า	7	นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ
8	นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	8	จัดเก็บสินค้า
9	แลกเปลี่ยนป้ายและจัดเก็บสินค้า	9	นำรถไปที่จุดเริ่มต้น
10	นำรถไปที่กระดานคุมสินค้า	10	อัปเดตข้อมูลการเบิกจ่ายสินค้า
11	จัดเก็บป้ายรายการสินค้า		
12	นำรถไปที่กระดานบอกสถานะตำแหน่ง		
13	จัดเก็บป้ายบอกตำแหน่ง		
14	นำรถไปที่จุดเริ่มต้น		

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ขั้นตอนการทำงานที่ลดลง} &= \frac{\text{จำนวนขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าที่ลดลง}}{\text{จำนวนขั้นตอนการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด}} \\
 &= \frac{4}{14} \times 100 \\
 &= 28.57\%
 \end{aligned}$$

6.1.4 เวลาในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

การปรับปรุงขั้นตอนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า โดยพัฒนาโปรแกรมกำหนดตำแหน่ง

การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า เพื่อจ่ายและสะดวกต่อการทำงาน ประกอบกับการกำหนดขั้นตอนการทำงานใหม่ทำให้ลดจำนวนขั้นตอนการทำงานบางอย่างลงไป ทำให้หลังการปรับปรุงเวลาสำหรับการจัดเก็บสินค้าเท่ากับ 19.35 นาทีต่อรอบ หรือ 116.06 นาทีต่อวัน และเวลาสำหรับเบิกจ่ายสินค้า 39.98 นาทีต่อรอบ หรือ 239.8 นาทีต่อวัน ซึ่งการศึกษาระยะเวลาในการทำงานในงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นถึงขั้นตอนการทำงานที่ลดลงและเพิ่มขึ้นเท่านั้น เนื่องจากเวลาการทำงานของขั้นตอนอื่นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อาทิเช่น ปริมาณ การขนส่ง เป็นต้น สามารถดูรายละเอียดของเวลาได้ดังรูปที่ 6-2

ขั้นตอนการจัดเก็บสินค้า				ขั้นตอนการเบิกจ่ายสินค้า			
ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
ขั้นตอนการดำเนินงาน	เวลา	ขั้นตอนการดำเนินงาน	เวลา	ขั้นตอนการดำเนินงาน	เวลา	ขั้นตอนการดำเนินงาน	เวลา
1. เปิดห้องวางยา	128.12	1. หันภาชนะออกตำแหน่ง	55.00	1. นำรถไปที่จัดเก็บสินค้า	12.68	1. นำรถไปที่จัดเก็บสินค้า	12.68
2. คัดแยกกล่องลงรถเข็น	584.09	2. เปิดห้องวางยา	128.12	2. เก็บป้ายสินค้า	166.41	2. เก็บป้ายสินค้า	166.41
3. เช็ดจำนวนสินค้า		3. คัดแยกกล่องลงรถเข็น	584.09	3. แยกและสแกนป้ายสินค้า	296.74	3. แยกและสแกนป้ายสินค้า	296.74
4. นำรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า	32.60	4. เช็ดจำนวนสินค้า		4. นำรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า	11.90	4. หันฟิล์มออกตำแหน่ง	110.00
5. หยิบป้ายตามสินค้าบนรถ	161.69	5. นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	309.30	5. หยิบป้ายตำแหน่ง	84.46	5. นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	
6. นำรถไปที่กระดานบอกตำแหน่ง	20.20	6. จัดเก็บสินค้า		6. นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	1268.48	6. หยิบสินค้าตามป้ายสินค้า	1268.48
7. เลือกรหัสบาร์โค้ดตำแหน่ง	103.41	7. นำรถไปที่จุดเริ่มต้น	59.36	7. หยิบสินค้าตามป้ายสินค้า		7. นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	72.92
8. นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	309.30	8. อัปเดตข้อมูลการจัดเก็บสินค้า	25.00	8. นำรถไปที่ตำแหน่งจัดเก็บ	72.92	8. จัดเก็บสินค้า	420.48
9. จัดเก็บสินค้า				9. แลกเปลี่ยนป้ายและจัดเก็บสินค้า	420.48	9. นำรถไปที่จุดเริ่มต้น	10.84
10. นำรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า	23.30			10. นำรถไปที่กระดานควบคุมสินค้า	27.15	10. อัปเดตข้อมูลการจัดเก็บสินค้า	40.00
11. เก็บป้ายตำแหน่งจัดเก็บสินค้า	68.30			11. จัดเก็บป้ายรายการสินค้า	85.10		
12. นำรถไปที่จุดเริ่มต้น	59.36			12. นำรถไปที่กระดานบอกตำแหน่ง	20.63		
	1490.37		1160.87	13. จัดเก็บป้ายบอกตำแหน่ง	48.72		
	24.84		19.35	14. นำรถไปที่จุดเริ่มต้น	10.84		
					2526.51		2398.55
					42.11		39.98

รูปที่ 6-2 แสดงเวลาก่อนและปรับปรุงของการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาการจัดเก็บสินค้าลดลง} &= \frac{\text{เวลาการจัดเก็บสินค้าที่ลดลง}}{\text{เวลาการจัดเก็บก่อนการปรับปรุง}} \\
 &= \frac{32.97}{149.03} \times 100 \\
 &= 22.12 \% / \text{วัน} \\
 \text{เวลาการจ่ายสินค้าลดลง} &= \frac{\text{เวลาการเบิกจ่ายสินค้าที่ลดลง}}{\text{เวลาการจัดเก็บก่อนการปรับปรุง}} \\
 &= \frac{12.84}{252.64} \times 100 \\
 &= 5.08 \% / \text{วัน}
 \end{aligned}$$

จากการปรับปรุงประสิทธิภาพการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้า สามารถสรุปผลการปรับปรุงงานวิจัยครั้งนี้ได้ว่า แนวทางการแก้ไขและการปรับปรุงการทำงานนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้าได้ ทั้งขั้นตอนการทำงาน ตำแหน่งการจับเก็บสินค้า เวลาในการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้า รวมถึงการพัฒนาพื้นที่การจับเก็บสินค้าให้มีประสิทธิภาพได้มากที่สุด

6.2 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง

จากผลการปรับปรุงการดำเนินงานที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบการดำเนินงานก่อนการปรับปรุง เพื่อสรุปผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 6-6

ตารางที่ 6-6 สรุปผลก่อนและหลังการปรับปรุงของการจับเก็บและเบิกจ่ายสินค้า

เกณฑ์วัดผลการปฏิบัติงาน	ผลการดำเนินงาน		สรุปผล
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
1.ขั้นตอนการทำงาน			
การจับเก็บสินค้า	12	8	ลดลง 33.33%
การเบิกจ่ายสินค้า	14	10	ลดลง 28.57 %
2.พื้นที่การจับเก็บสินค้า (ตารางเมตร)	59	29	ลดลง 50.84 %
3.ตำแหน่งการจับเก็บสินค้า (ตำแหน่ง)	376	256	ลดลง 31.91%
4.เวลาการใช้ดำเนินการ (นาที/วัน)			
การจับเก็บสินค้า	149.03	116.06	ลดลง 22.12 %
การเบิกจ่ายสินค้า	252.64	239.80	ลดลง 5.08 %

บทที่ 7

สรุปผลงานวิจัย และข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาคลังสินค้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าให้มีมากขึ้น โดยมุ่งเน้นศึกษาสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งมีรูปแบบการจัดเก็บแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งการ

จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิต้นไม้และกำหนดแนวทางการแก้ไข โดยใช้เทคนิค ECRS เข้ามาปรับปรุงกระบวนการทำงาน ซึ่งการปรับปรุงกระบวนการทำงานในครั้งนี้ เริ่มจากการกำหนดขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยกำจัดขั้นตอนการทำงานทับซ้อน ยกเลิกอุปกรณ์การ ใช้งาน และรวมขั้นตอนการคัดแยกประเภทสินค้ากับการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บไว้พร้อมกัน และทำให้การปฏิบัติงานมีความง่ายและสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยพัฒนาโปรแกรมสำหรับ กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า โดยทำการสร้างแบบจำลองเพื่อหาเกณฑ์การ พิจารณาการกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม โดยทำการจำลองสถานการณ์ตามปัจจัยที่มีต่อการ ทำงาน ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ขึ้นมา 4 สถานการณ์ จากการจำลองสถานการณ์กล่าวสรุปได้ว่า สถานการณ์ที่ 3 ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมและดีที่สุด ดูได้จากดัชนีชี้วัดด้านระยะทาง พื้นที่ และจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า จากการปรับปรุงกระบวนการ การจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า จะเห็นได้ว่า

1. รูปแบบการจัดเก็บสินค้าจากเดิมเป็นแบบอิสระหรือไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ หลังการปรับปรุงได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บสินค้าเป็นแบบยึดหยุ่น ซึ่งการใช้ ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้สม่ำเสมอถึงแม้จะมีสินค้า ค้างอยู่ในตำแหน่งก็ตาม ซึ่งการเปลี่ยนรูปแบบนี้ทำให้การใช้ตำแหน่งจัดเก็บสินค้ามี ประสิทธิภาพมากขึ้น ดูได้จากผลการทดลองจากเดิมใช้ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าอยู่ 376 ตำแหน่ง หลังการปรับปรุงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าลดเหลือเพียง 256 ตำแหน่ง และสามารถรองรับการปริมาณการจัดเก็บสินค้าได้
2. พื้นที่คลังสินค้าสำหรับจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านาลดลง ทั้งจากประสิทธิภาพในการ จัดเก็บเพิ่มมากขึ้นและการลดพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์สนับสนุนการทำงานลง
3. มีการจัดกลุ่มแบ่งกลุ่มสินค้าใหม่ เพื่อลดระยะเวลาการเบิกจ่ายสินค้านาลง โดยสินค้าที่มี การเคลื่อนไหวในการใช้วันจะอยู่ใกล้กับกระบวนการถัดไป

4. กระบวนการทำงานมีขั้นตอนการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าลดลง ง่ายและสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลให้นอกจากลดขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนและซ้อนทับกันแล้ว ยังส่งผลให้เวลาในการทำงานลดลงตามไปด้วย
5. การสร้างแบบจำลอง เพื่อทำการจำลองสถานการณ์สำหรับหาเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้านั้น ช่วยทำให้เห็นถึงลักษณะความแตกต่างของคลังสินค้าที่มีรูปแบบต่างๆกันไป และทำให้เข้าใจหลักการทำงานของคลังสินค้าเพิ่มมากขึ้น ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการคลังสินค้า ซึ่งการจำลองสถานการณ์ในครั้งนี้ สามารถหาเกณฑ์การพิจารณาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าที่เหมาะสมได้ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
 - 5.1 ขนาดของตำแหน่งการจัดเก็บต้องสามารถรองรับขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลาย ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาในข้อนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของตำแหน่งการจัดเก็บให้มากขึ้นได้ลดระยะทางในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าลงได้
 - 5.2 การจัดกลุ่มสินค้า โดยแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 3 กลุ่มตามความเคลื่อนไหวของสินค้า ซึ่งสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวเร็วจะถูกจัดเก็บอยู่ใกล้กับตำแหน่งการนำสินค้าไปใช้งาน เกณฑ์การพิจารณาในข้อนี้ช่วยลดระยะทางในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าลงได้
 - 5.3 การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บตำแหน่งล่าสุดก่อนนั้น เกณฑ์การพิจารณาในข้อนี้ช่วยควบคุมการเข้า-ออกของสินค้าในแต่ละตำแหน่งได้ดี
 - 5.4 การเลือกตำแหน่งการจัดเก็บที่มีระยะทางใกล้สุด เกณฑ์การพิจารณาในข้อนี้ช่วยลดระยะทางในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าลงเช่นเดียวกับเกณฑ์การจัดกลุ่มสินค้า

ซึ่งจากเกณฑ์การพิจารณาต่างๆเหล่านี้ จะถูกนำไปพัฒนาสร้างโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า
6. การพัฒนาโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในครั้งนี้ มีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบยืดหยุ่น และรองรับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอื่นเช่นกัน ซึ่งนอกเหนือจากการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าแล้ว โปรแกรมตัวนี้ยังครอบคลุมถึงการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง การบ่งบอกความผิดปกติของสินค้า และการตรวจสอบการทำงานได้

ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ได้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ คือ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าได้ รวมถึงสามารถพัฒนารูปแบบการจัดเก็บสินค้าเป็นแบบยืดหยุ่น โดยวิธีการในงานวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับคลังสินค้าได้ทุกประเภท

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากโปรแกรมในงานวิจัยครั้งนี้ ได้มีการพัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Microsoft Access เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้อยู่แพร่หลายและมีราคาถูก แต่โปรแกรมตัวนี้มีข้อจำกัดด้านการประมวลผลของฐานข้อมูลอยู่ในระดับกลาง ซึ่งถ้าต้องนำไปใช้ประมวลผลการฐานข้อมูลที่มีจำนวนมากควรมีการปรับเปลี่ยนการใช้โปรแกรมดังกล่าวเป็น Microsoft SQL เป็นต้น นอกจากรองรับฐานข้อมูลที่มากแล้วยังประมวลผลได้รวดเร็วกว่า
2. การพัฒนาโปรแกรมในครั้งนี้ เน้นการบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าซึ่งอาศัย PC เป็นอุปกรณ์ในการประมวลผล เมื่อใช้งานการบอกตำแหน่งอย่างมีประสิทธิภาพแล้วนั้นควรนำระบบบาร์โค้ดมาประยุกต์กับโปรแกรมนี้เพื่อเพิ่มความแม่นยำความถูกต้องของข้อมูลที่ทำให้การจัดเก็บ โดยบริษัทตัวอย่างที่ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้ได้มีแผนการนำ QR code มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรมนี้ โดยหลังจากโปรแกรมทำการประมวลผลบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าแล้ว กำหนดให้โปรแกรมประมวลผลออกมาอยู่ในรูปแบบของ Text file เพื่อทำการอัปโหลดข้อมูลขึ้นระบบ QR code เพื่อใช้ดูข้อมูลการจัดเก็บและนำไปสแกนยืนยันการจัดเก็บที่ตำแหน่งการจัดเก็บว่ามีการจัดเก็บถูกต้องตรงตำแหน่งหรือไม่ เนื่องจากโปรแกรมนี้เน้นความถูกต้องของข้อมูล 100% มิฉะนั้นการบอกตำแหน่งในครั้งต่อไปอาจมีความผิดพลาดในการบอกตำแหน่งได้
3. ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมโดยอ้างอิงข้อกำหนดและเงื่อนไขของบริษัท ตัวอย่างในการทำวิจัยเป็นหลัก แต่ผู้วิจัยได้ออกแบบรองรับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแบบอื่น อาทิเช่น รูปแบบการจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งเป็นต้น ดังนั้นการนำโปรแกรมนี้ไปใช้กับที่อื่นควรศึกษาสภาพและลักษณะของคลังสินค้าให้เข้าใจอย่างละเอียดก่อน ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างจากที่จะนำไปใช้อย่างไร จึงนำโปรแกรมนี้ไปใช้หรือประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสมได้
4. งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองการใช้งานโปรแกรมกับสินค้าชนิด ATT เท่านั้น ดังนั้นผลสรุปที่ได้ออกมาจึงเป็นของสินค้าชนิด ATT ซึ่งถ้าขยายผลการใช้งานนี้ออกไปกับรูปแบบการจัดเก็บที่ได้ทำการวิจัยกับสินค้า 3 ชนิด คิดเป็นรายการสินค้าทั้งหมด 1,120

รายการ จะสามารถลดพื้นที่การทำงานลงได้ 30% (อ้างอิงจากการคำนวณการหาพื้นที่การจัดเก็บและพื้นที่การจัดวางอุปกรณ์ที่ต้องลดลง)

5. โปรแกรมนี้เหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับคลังสินค้าที่มีขนาดกลางขึ้นไป ที่มีจำนวนรายการหรือตำแหน่งสินค้ามากกว่า 150 เป็นต้นไป เนื่องจากการนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้ในการทำงานต้องมีการลงทุนเพิ่มมากขึ้น อาทิเช่น คอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ หรือบาร์โค้ด กระจกฯ ดังนั้นควรพิจารณาความเหมาะสมการเลือกใช้เครื่องมือในการบอกตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าในรูปแบบที่ไม่มีการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บที่แน่นอน ผู้วิจัยแนะนำว่าถ้าคลังสินค้าใดมีจำนวนรายการสินค้าหรือตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าไม่ถึง 100 รายการควรใช้กระดาน (Board) เป็นอุปกรณ์ในการช่วยควบคุมแทนโปรแกรม ซึ่งจะมีการลงทุนต่ำกว่า
6. การกำหนดเวลาในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละรอบควรมีสัมพันธ์กัน ไม่อย่างนั้นสินค้าที่นำเข้ามาจัดเก็บอาจจะมีมากเกินไปที่คลังสินค้ารองรับได้ ทำให้ต้องการเคลื่อนย้ายสินค้าไปอยู่ในพื้นที่ส่วนเกินบ่อย ซึ่งอาจจะทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานมากขึ้นและควรให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
7. การกำหนดจำนวนสินค้าคงคลังและค่าผันแปรของสินค้าควรกำหนดให้มีความเหมาะสมกับความต้องการในการใช้สินค้า ไม่อย่างนั้นพื้นที่ที่คำนวณสำหรับจัดเก็บสินค้าอาจจะไม่สามารถรองรับการจัดเก็บสินค้าได้เพียงพอ
8. หลังจากทำการพัฒนาโปรแกรมกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บแล้วนั้น ในอนาคตเมื่อโปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้สมบูรณ์แล้วควรนำระบบบาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมนี้ เพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล
9. สูตรการคำนวณที่โปรแกรมนี้ใช้อาจมีข้อจำกัดหรือเงื่อนไขแตกต่างกับบริษัทอื่นๆ ดังนั้นการนำโปรแกรมนี้ไปใช้ควรศึกษาการคำนวณค่าต่างๆให้อีกครั้ง

7.3 อุปสรรคและปัญหาในงานวิจัย

1. ไม่มีข้อมูลแรกเริ่มในการวิเคราะห์ถึงที่ไปที่มาของปัญหา เนื่องจากการปรับปรุงนี้ได้มีการเริ่มปรับปรุงตั้งแต่ 8 ปีที่ผ่านมา ซึ่งไม่มีการจัดเก็บเรื่องราว จึงต้องอาศัยการสอบถามเหตุผลและความเป็นมาจากพนักงานผู้ปฏิบัติงานที่ร่วมอยู่ในการปรับปรุงแผนการทำงานในครั้งนั้น

2. มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในส่วนของขนาดบรรจุภัณฑ์ของสินค้าชนิดที่ได้อีกขึ้นมาทำการทดลองผล ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลและนำมาวิเคราะห์และคำนวณหาค่าต่างๆใหม่อีกครั้ง
3. การเก็บความต้องการ(สเปก)ของโปรแกรมไม่ครบถ้วน หลังจากนำโปรแกรมไปทำการทดลองจึงเห็นปัญหาและต้องมีการเปลี่ยนแปลงสเปกอยู่บ่อยครั้ง จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนา
4. เนื่องจากเวลาในการวิจัยมีข้อจำกัด จึงไม่สามารถทดลองคัดลอกเกณฑ์การพิจารณาให้ครอบคลุมทุกรูปแบบการจัดเก็บได้ทั้งหมด ซึ่งการนำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกรูปแบบการจัดเก็บก็ต่อเมื่อมีการพัฒนาเพิ่มจากงานวิจัยครั้งนี้ โดยทำการกำหนดการตั้งค่าของระบบให้มีการกำหนดการเลือกเกณฑ์การพิจารณาการบอกตำแหน่งได้ โดยทำการเลือกเกณฑ์ที่ต้องการให้พิจารณาตามลำดับ ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาตรงส่วนนี้เพิ่มขึ้น จะทำให้โปรแกรมนี้อาจมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและรองรับการจัดเก็บทุกรูปแบบได้
5. การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มมากขึ้นจากที่มันั้นต้องอาศัยผู้มีความรู้ความชำนาญคอมพิวเตอร์และต้องทำความเข้าใจกับระบบที่มีอยู่ก่อนด้วย
6. ในการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบการทำงานปัจจุบันนั้นยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถทำการพัฒนาการเชื่อมโยงฐานข้อมูลจากภายนอกเข้ามาเองได้ (นโยบายความปลอดภัยการจัดเก็บข้อมูล) จึงต้องให้ทาง IT ของบริษัทที่ได้ทำการวิจัยเป็นผู้พัฒนาต่อ

7.4 ข้อจำกัดในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

1. ข้อกำหนดของการจัดเก็บสินค้าในปัจจุบัน เป็นตัวกำหนดเกณฑ์การพิจารณาการเลือกตำแหน่งการจัดเก็บของโปรแกรม ถือได้ว่าค่อนข้างตายตัวสำหรับโปรแกรมนี้อย่างยิ่ง ทำให้ไม่สามารถรองรับรูปแบบการจัดเก็บอื่นๆได้ครบถ้วน
2. เนื่องจากการจัดทำโปรแกรมในครั้งนี้ได้พัฒนาขึ้นมาจาก Microsoft Access ซึ่งรองรับฐานข้อมูลที่มีขนาดปานกลาง ดังนั้นการนำไปประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ควรปรับเปลี่ยนการพัฒนาโปรแกรมตัวอื่น เช่น Microsoft SQL เป็นต้น
3. การพัฒนาโปรแกรมนี้อาจมีการเน้นถึงการควบคุมจำนวนตำแหน่งและพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า ซึ่งต้องมีพื้นที่ชั่วคราว (Temporary area) รองรับการแวงของสินค้าที่เข้ามา เนื่องจากถ้ามีอัตราการแวงสูงจะทำให้รายการสินค้านั้นไม่สามารถจัดเก็บในตำแหน่งที่จัดเตรียมไว้ได้ ถึงแม้จะยังมีพื้นที่อื่นเหลืออยู่ก็ตาม

4. เงื่อนไขและข้อกำหนดของวิธีการจัดเก็บสินค้า ทำให้การการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมมีความยากต่อการพัฒนาให้รองรับทุกรูปแบบการจัดเก็บสินค้าในระยะเวลาในการทำวิจัยนี้
5. ข้อมูลสำหรับนำมาใช้พิจารณาการประมวลของโปรแกรมนี้มีการเชื่อมต่อข้อมูลจากภายนอก จึงต้องพิจารณาถึงแบบฟอร์มรายละเอียดของแต่ละข้อมูลที่จะเชื่อมต่อเข้ากับโปรแกรม มิฉะนั้นอาจส่งผลกระทบต่อราคาคำนวณค่าต่างๆและการประมวลผลการใช้งานของโปรแกรมได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมิ, ศลิษา ภมรสติติย์ และจักรกฤษณ์ ดวงพัศตรา. การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร : แมคกรอ-ฮิล, 2546.

กฤษนันท์ ธาดาบดินทร์. การปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าเหล็กแผ่นม้วนรีดร้อนด้วยวิธีการจัดวางแบบแบ่งกลุ่มลำดับชั้นสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2550.

ปณิกา ไชยตะมาตร์. การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ประเสริฐ ลาดสุวรรณ. การลดระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังสินค้าโดยใช้ระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2549.

ปราโมทย์ พรประดับ. การพัฒนาโปรแกรมจัดการระบบคลังสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

ธนิต ไสรัตน์. How to Apply Logistics and Supply Chain Management: การประยุกต์ใช้การจัดการโซ่อุปทานโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร: วี-เชิร์ฟ โลจิสติกส์, 2550.

พันเอกพิสิษฐ์ แก้วใส. Warehouse Management : การจัดการคลังสินค้า. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2543.

ยงยศ เกียรติกุล. การจัดการศูนย์กระจายสินค้าอุปโภคบริโภค. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

วิทยา สุทธิด่าง และ ยุพา กลอนกลาง. Lean logistics: โลจิสติกส์แบบลีน. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ.สแควร์, 2550.

สรัญญา ราวิทิพย์. การปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีก. การวิจัยโครงการปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.

อมรศิริ ดิสสร. การบริหารสินค้าคงคลัง. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2550.

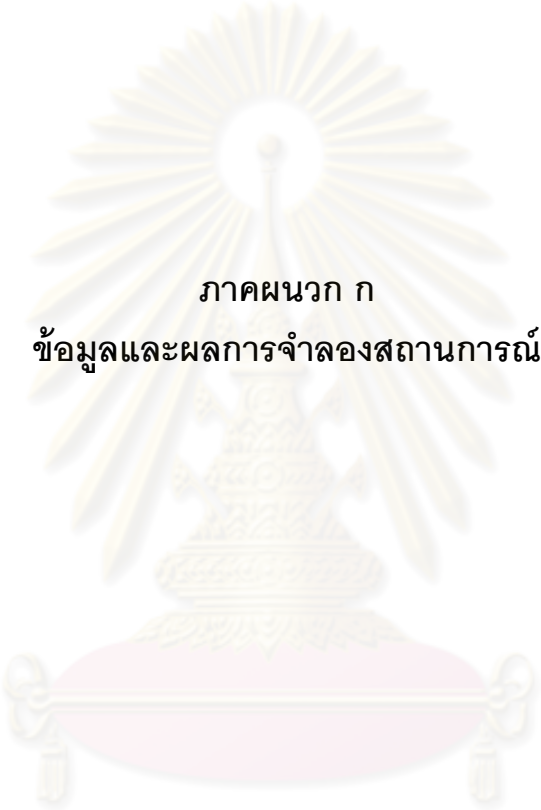
ภาษาอังกฤษ

- Amy Z Zeng; Michael Mahan; Nicholas Fluet. Designing an efficient warehouse layout of facilitate the order filling process : An Industrial Distributor's experience. Journal of Production and Inventory Management, Third Quarter, 2002.
- Charles G.Petersen. Considerations in order picking zone configuration International. Journal of Operations & Production Management Vol 22 No.7, 2002.
- Rene D.K., Tho L.D. and Kees J.R. Design and control of warehouse order picking: A literature review. Journal of Operational Research Vol 182, 2006.
- James A. Tompkins and Jerry D. Smith. The Warehouse management handbook. New York : McGraw-Hill, 1988.
- Jinxiang Gu, Marc G. Leon F. Research on warehouse operation: A comprehensive review. Journal of Operation Research Vol 177, 2006.
- Kees, J.R. และ Rene, D.K. Routing methods for warehouse with multiple cross aisles. Journal of Production Research Vol 39 No. 9, 2001
- Shouman, M.A, Khater, M., & Boushaala, A.A, Comprehensive survey and classification scheme of warehousing system, In V.Kachitvichyanukul, U.Purintrapiban, & P. Utayopas (Eds.), Proceedings of the 2005 international conference on simulation and modeling . n.p.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
ข้อมูลและผลการจำลองสถานการณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-1 แสดงข้อมูลสินค้าสำหรับจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ

รายการสินค้า	ชนิดสินค้า	L/T order	Box type	Category	รายการสินค้า	ชนิดสินค้า	L/T order	Box type	Category
AT001	ATT	50	J02	Free	AT064	ATT	2	J21	Free
AT002	ATT	3	J21	Free	AT065	ATT	2	J21	Free
AT003	ATT	200	J02	Free	AT066	ATT	48	J03	Free
AT004	ATT	2	J21	Free	AT067	ATT	48	J03	Free
AT005	ATT	2	J21	Free	AT068	ATT	48	J03	Free
AT006	ATT	25	J21	Free	AT069	ATT	780	J04	Free
AT007	ATT	200	J02	Free	AT070	ATT	780	J04	Free
AT008	ATT	20	J04	Free	AT071	ATT	200	J02	Free
AT009	ATT	10	J04	Free	AT072	ATT	15	J04	Free
AT010	ATT	10	J04	Free	AT073	ATT	15	J04	Free
AT011	ATT	20	J02	Free	AT074	ATT	60	J02	Free
AT012	ATT	5	J04	Free	AT075	ATT	60	J02	Free
AT013	ATT	5	J04	Free	AT076	ATT	20	J04	Free
AT014	ATT	5	J04	Free	AT077	ATT	100	J02	Free
AT015	ATT	100	J02	Free	AT078	ATT	20	J04	Free
AT016	ATT	200	J02	Free	AT079	ATT	20	J04	Free
AT017	ATT	60	J02	Free	AT080	ATT	20	J04	Free
AT018	ATT	20	J04	Free	AT081	ATT	20	J04	Free
AT019	ATT	20	J04	Free	AT082	ATT	20	J04	Free
AT020	ATT	20	J04	Free	AT083	ATT	20	J04	Free
AT021	ATT	20	J04	Free	AT084	ATT	20	J04	Free
AT022	ATT	100	J02	Free	AT085	ATT	20	J04	Free
AT023	ATT	100	J02	Free	AT086	ATT	20	J04	Free
AT024	ATT	100	J02	Free	AT087	ATT	20	J04	Free
AT025	ATT	20	J21	Free	AT088	ATT	20	J04	Free
AT026	ATT	100	J02	Free	AT089	ATT	500	J02	Free
AT027	ATT	200	J02	Free	AT090	ATT	100	J02	Free
AT028	ATT	500	J02	Free	AT091	ATT	50	J02	Free
AT029	ATT	5	J21	Free	AT092	ATT	50	J02	Free
AT030	ATT	200	J02	Free	AT093	ATT	100	J02	Free
AT031	ATT	20	J02	Free	AT094	ATT	60	J02	Free
AT032	ATT	20	J02	Free	AT095	ATT	100	J02	Free
AT033	ATT	20	J02	Free	AT096	ATT	20	J02	Free
AT034	ATT	20	J02	Free	AT097	ATT	200	J02	Free
AT035	ATT	300	J21	Free	AT098	ATT	100	J02	Free
AT036	ATT	500	J02	Free	AT099	ATT	200	J04	Repack
AT037	ATT	500	J02	Free	AT100	ATT	200	J04	Repack
AT038	ATT	500	J02	Free	AT101	ATT	2000	J21	Repack
AT039	ATT	100	J02	Free	AT102	ATT	100	J02	Free
AT040	ATT	1000	J02	Free	AT103	ATT	100	J02	Repack
AT041	ATT	100	J21	Repack	AT104	ATT	1000	J21	Repack
AT042	ATT	100	J02	Free	AT105	ATT	100	J02	Free
AT043	ATT	100	J02	Free	AT106	ATT	2000	J21	Repack
AT044	ATT	200	J02	Free	AT107	ATT	250	J21	Repack
AT045	ATT	30	J04	Free	AT108	ATT	200	J21	Repack
AT046	ATT	200	J02	Free	AT109	ATT	500	J21	Repack
AT047	ATT	200	J02	Free	AT110	ATT	2500	J21	Repack
AT048	ATT	200	J02	Free	AT111	ATT	500	J21	Repack
AT049	ATT	500	J02	Free	AT112	ATT	500	J21	Repack
AT050	ATT	2000	J21	Repack	AT113	ATT	1500	J21	Repack
AT051	ATT	500	J02	Free	AT114	ATT	2000	J21	Repack
AT052	ATT	100	J02	Free	AT115	ATT	500	J02	Repack
AT053	ATT	40	J03	Free	AT116	ATT	500	J02	Repack
AT054	ATT	40	J03	Free	AT117	ATT	120	J21	Repack
AT055	ATT	40	J03	Free	AT118	ATT	120	J21	Repack
AT056	ATT	20	J03	Free	AT119	ATT	1000	J24	Repack
AT057	ATT	100	J04	Free	AT120	ATT	1000	J21	Repack
AT058	ATT	100	J04	Free	AT121	ATT	3000	J21	Repack
AT059	ATT	100	J04	Free	AT122	ATT	500	J21	Repack
AT060	ATT	100	J04	Free	AT123	ATT	500	J21	Repack
AT061	ATT	5	J04	Free	AT124	ATT	1000	J21	Repack
AT062	ATT	5	J04	Free	AT125	ATT	500	J21	Repack
AT063	ATT	20	J04	Free	AT126	ATT	200	J02	Repack

ตารางที่ ก-2 แสดงการจัดกลุ่มสินค้าของแต่ละรายการ

รายการสินค้า	การใช้สินค้า(วัน / เดือน)	กลุ่มสินค้า	รายการสินค้า	การใช้สินค้า(วัน / เดือน)	กลุ่มสินค้า
AT126	20	A	AT116	4	C
AT125	20	A	AT103	4	C
AT121	20	A	AT077	4	C
AT120	20	A	AT074	4	C
AT114	20	A	AT072	4	C
AT111	20	A	AT066	4	C
AT078	20	A	AT058	4	C
AT123	19	A	AT057	4	C
AT119	19	A	AT041	3	C
AT097	19	A	AT039	4	C
AT086	19	A	AT017	4	C
AT054	19	A	AT102	3	C
AT112	18	A	AT071	3	C
AT013	18	A	AT050	3	C
AT124	17	A	AT045	3	C
AT030	17	A	AT035	3	C
AT022	17	A	AT031	3	C
AT010	17	A	AT027	3	C
AT005	17	A	AT024	3	C
AT083	16	B	AT117	3	C
AT055	16	B	AT113	3	C
AT109	15	B	AT105	4	C
AT090	15	B	AT101	2	C
AT053	15	B	AT089	2	C
AT085	14	B	AT087	2	C
AT079	14	B	AT081	2	C
AT068	13	B	AT063	2	C
AT084	12	B	AT049	2	C
AT080	12	B	AT047	2	C
AT060	12	B	AT044	2	C
AT059	12	B	AT038	2	C
AT006	12	B	AT037	2	C
AT107	11	B	AT036	2	C
AT076	11	B	AT016	2	C
AT014	11	B	AT007	2	C
AT073	10	B	AT118	1	C
AT008	10	B	AT115	1	C
AT110	9	B	AT098	1	C
AT096	9	B	AT095	1	C
AT042	9	B	AT094	1	C
AT034	9	B	AT093	1	C
AT122	9	B	AT091	1	C
AT099	8	B	AT075	1	C
AT106	7	B	AT070	1	C
AT100	7	B	AT065	1	C
AT092	7	B	AT051	1	C
AT064	7	B	AT048	1	C
AT062	7	B	AT046	1	C
AT023	7	B	AT043	1	C
AT021	7	B	AT040	1	C
AT018	7	B	AT026	1	C
AT003	7	B	AT028	1	C
AT104	6	B	AT025	1	C
AT088	6	B	AT020	1	C
AT082	6	B	AT019	1	C
AT067	6	B	AT012	1	C
AT001	6	B	AT011	1	C
AT108	5	B	AT009	1	C
AT069	5	B	AT004	0	C
AT061	5	B	AT002	0	C
AT056	5	B	AT033	0	C
AT052	5	B	AT032	0	C
AT015	5	B	AT029	0	C

ตารางที่ ก-3 แสดงข้อมูลจำนวนสินค้าที่ต้องจัดเก็บในแต่ละวัน

รายการสินค้า	เดือน พฤศจิกายน																		จำนวนสินค้า (ชิ้น/กล่อง)		
	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24	25	26		27	28
AT120	15	12	0	7	14	0	11	6	16	4	4	8	8	8	3	4	4	3	2	3	1000
AT121	7	20	0	14	13	0	9	0	10	4	0	12	4	5	0	7	4	6	0	4	3000
AT125	3	4	0	2	2	1	1	0	3	1	0	4	3	2	0	1	2	2	2	4	500
AT126	3	7	0	5	8	2	0	0	6	4	2	4	6	7	0	4	3	8	2	4	200
AT079	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
AT085	0	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	50
AT053	1	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	48
AT109	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	500
AT090	0	7	2	2	4	0	1	0	0	4	4	0	0	2	0	0	3	0	5	4	100
AT055	2	3	0	0	6	2	0	4	4	2	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	60
AT083	5	5	3	2	1	0	4	0	2	2	2	2	3	1	3	0	3	4	2	0	50
AT084	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	1	0	50
AT068	3	3	0	0	7	0	4	1	2	3	6	5	0	4	6	5	2	4	1	0	70
AT071	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
AT102	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	100
AT041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
AT057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	100
AT058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	100
AT066	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	2	2	1	0	1	70
AT072	0	0	4	0	0	3	0	0	4	0	4	0	5	0	3	4	0	0	4	0	20
AT074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	300
AT017	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	60
AT077	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	100
AT116	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
AT103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
AT039	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	100

ตารางที่ ก-4 แสดงข้อมูลจำนวนสินค้าที่ต้องเบิกจ่ายในแต่ละวัน

รายการสินค้า	เดือน พฤศจิกายน																		จำนวนสินค้า (ชิ้น/กล่อง)		
	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	24	25	26		27	28
AT120	47	73	32	52	53	54	52	55	49	48	50	54	48	57	60	54	53	53	53	47	100
AT121	54	85	26	48	56	55	59	63	55	42	53	54	52	56	55	53	56	56	52	44	300
AT125	12	22	6	10	8	8	10	10	11	10	10	11	12	14	10	11	11	11	6	12	50
AT126	13	21	6	9	9	9	10	10	10	10	10	11	13	13	10	11	12	12	6	12	50
AT079	0	2	1	0	3	2	0	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	0	1	1	20
AT085	0	2	1	0	3	2	0	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	0	1	1	20
AT053	2	4	2	0	6	4	0	4	2	4	2	2	0	2	0	4	2	0	2	2	10
AT109	1	2	1	1	2	0	2	1	1	2	0	1	1	1	0	1	2	0	2	0	100
AT090	1	2	0	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	100
AT055	6	6	12	0	8	4	6	6	4	4	4	6	2	4	2	0	0	0	10	4	10
AT083	6	6	12	0	8	4	6	6	4	4	4	6	2	4	2	0	0	0	10	4	10
AT084	2	0	4	0	2	2	0	2	2	2	0	0	6	0	2	2	2	0	2	0	10
AT068	2	7	3	0	4	3	5	0	3	5	0	3	0	2	0	2	3	0	0	2	70
AT071	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	200
AT102	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100
AT041	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	20
AT057	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	100
AT058	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	100
AT066	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	1	0	70
AT072	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	6	0	0	0	20
AT074	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	60
AT017	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	60
AT077	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	100
AT116	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	100
AT103	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1	20
AT039	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	100

รูปที่ ก-1 ตัวอย่างการจำลองข้อมูลจำนวนสินค้าที่จัดเก็บและเบิกจ่ายในแต่ละวัน

วันที่ 3 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	3
A	AT120	C4	9	Nor	0	0	0	0	0	-4700
B	AT121	C4	10	Nor	0	0	0	0	0	-16200
C	AT125	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	-600
D	AT126	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	-650
E	AT079	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
F	AT085	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
G	AT053	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-20
H	AT109	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-100
I	AT090	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	-100
J	AT055	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	-60
K	AT083	C3	6	Nor	0	0	0	0	0	-60
L	AT084	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	-20
M	AT068	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	-140
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
P	AT041	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
W	AT077	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

จัดเก็บสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	3
A	AT120	C4	-7	Over	0	0	0	0	0	15000
B	AT121	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	21000
C	AT125	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	1500
D	AT126	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	600
E	AT079	C3	-3	Over	0	0	0	0	0	200
F	AT085	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
G	AT053	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	48
H	AT109	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
I	AT090	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	0
J	AT055	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	120
K	AT083	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	250
L	AT084	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	210
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	100
P	AT041	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	60
W	AT077	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

วันที่ 4 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	4
A	AT120	C4	8	Nor	7000	7	7000	7000	7	-7300
B	AT121	C4	11	Nor	0	0	0	0	0	-25500
C	AT125	C4	3	Nor	500	1	500	500	1	-1100
D	AT126	C4	8	Nor	0	0	0	0	0	-1050
E	AT079	C3	1	Nor	40	0	150	150	3	-40
F	AT085	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	-40
G	AT053	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-40
H	AT109	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-200
I	AT090	C4	6	Nor	0	0	0	0	0	-200
J	AT055	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	-60
K	AT083	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	-60
L	AT084	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	10	Nor	0	0	0	0	0	-490
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
P	AT041	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	-140
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
W	AT077	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-40
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

จัดเก็บสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	4
A	AT120	C4	-11	Over	0	0	0	0	0	12000
B	AT121	C4	-10	Over	0	0	0	0	0	60000
C	AT125	C4	-3	Over	0	0	0	0	0	2000
D	AT126	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	1400
E	AT079	C3	1	Nor	40	0	150	150	3	0
F	AT085	C3	-3	Over	0	0	0	0	0	200
G	AT053	C4	-3	Over	0	0	0	0	0	192
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	500
I	AT090	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	700
J	AT055	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	180
K	AT083	C3	-4	Over	0	0	0	0	0	250
L	AT084	C3	2	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	7	Nor	0	0	0	0	0	210
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	100
P	AT041	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	60
W	AT077	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	200
X	AT116	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	500
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

วันที่ 5 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	5
A	AT120	C4	4	Nor	3200	3	11000	11000	11	-3200
B	AT121	C4	4	Nor	10500	3	30000	30000	10	-7800
C	AT125	C4	1	Nor	500	1	1500	1500	3	-300
D	AT126	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-300
E	AT079	C3	2	Nor	60	1	150	150	3	-20
F	AT085	C3	2	Nor	60	1	150	150	3	-20
G	AT053	C4	1	Nor	32	0	144	144	3	-20
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	-100
I	AT090	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
J	AT055	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-120
K	AT083	C3	3	Nor	140	2	200	200	4	-120
L	AT084	C3	3	Nor	0	0	0	0	0	-40
M	AT068	C4	10	Nor	0	0	0	0	0	-210
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
P	AT041	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-40
Q	AT057	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-100
R	AT058	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-100
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-60
V	AT017	C4	0	Nor	0	0	60	60	1	0
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
X	AT116	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

จัดเก็บสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	5
A	AT120	C4	1	Nor	200	0	8000	8000	8	0
B	AT121	C4	1	Nor	1500	0	21000	21000	7	0
C	AT125	C4	0	Nor	0	0	1000	1000	2	0
D	AT126	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	-3	Over	0	0	100	100	2	150
G	AT053	C4	1	Nor	32	0	144	144	3	0
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
I	AT090	C4	-2	Over	0	0	100	100	1	200
J	AT055	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
K	AT083	C3	-3	Over	0	0	100	100	2	150
L	AT084	C3	3	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	10	Nor	0	0	0	0	0	0
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
P	AT041	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	-3	Over	0	0	0	0	0	80
U	AT074	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	-1	Over	0	0	60	60	1	60
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
X	AT116	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

วันที่ 6 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	6
A	AT120	C4	6	Nor	5400	5	8000	8000	8	-5200
B	AT121	C4	6	Nor	15900	5	21000	21000	7	-14400
C	AT125	C4	1	Nor	500	1	1000	1000	2	-500
D	AT126	C4	5	Nor	0	0	0	0	0	-450
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	1	Nor	10	0	250	250	5	0
G	AT053	C4	1	Nor	32	0	144	144	3	0
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	-100
I	AT090	C4	2	Nor	200	2	300	300	3	-200
J	AT055	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
K	AT083	C3	1	Nor	40	0	250	250	5	0
L	AT084	C3	3	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	10	Nor	0	0	0	0	0	0
N	AT071	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	-200
O	AT102	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
P	AT041	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	-100
R	AT058	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	-100
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	4	Nor	60	3	60	60	3	-80
U	AT074	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	1	Nor	60	1	120	120	2	-60
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
X	AT116	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0

จัดเก็บสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	6
A	AT120	C4	-7	Over	0	0	3000	3000	3	7000
B	AT121	C4	-14	Over	0	0	6000	6000	2	42000
C	AT125	C4	-2	Over	0	0	500	500	1	1000
D	AT126	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	1000
E	AT079	C3	1	Nor	10	0	100	100	2	0
F	AT085	C3	-1	Over	0	0	250	250	5	50
G	AT053	C4	1	Nor	32	0	144	144	3	0
H	AT109	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	500
I	AT090	C4	-2	Over	0	0	100	100	1	200
J	AT055	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
K	AT083	C3	-2	Over	0	0	250	250	5	100
L	AT084	C3	3	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	10	Nor	0	0	0	0	0	0
N	AT071	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	-1	Over	0	0	100	100	1	100
P	AT041	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	1	Nor	40	0	100	100	1.66667	0
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
X	AT116	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	0	Nor	0	0	0	0	0	100

วันที่ 7 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	7
A	AT120	C4	6	Nor	5700	5	10000	10000	10	-5300
B	AT121	C4	6	Nor	17700	5	48000	48000	16	-16800
C	AT125	C4	1	Nor	400	0	1500	1500	3	-400
D	AT126	C4	3	Nor	200	1	200	200	1	-450
E	AT079	C3	2	Nor	70	1	100	100	2	-60
F	AT085	C3	2	Nor	70	1	300	300	6	-60
G	AT053	C4	2	Nor	92	1	144	144	3	-60
H	AT109	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	-200
I	AT090	C4	1	Nor	100	1	300	300	3	-100
J	AT055	C4	4	Nor	0	0	0	0	0	-80
K	AT083	C3	3	Nor	120	2	350	350	7	-80
L	AT084	C3	3	Nor	0	0	0	0	0	-20
M	AT068	C4	14	Nor	0	0	0	0	0	-280
N	AT071	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
O	AT102	C4	1	Nor	100	1	200	200	2	-100
P	AT041	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	1	Nor	40	0	100	100	1.66667	0
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	-100
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	-100

จัดเก็บสินค้า

			Dif	Sta	Adv	Box	Over	Add	Box	7
A	AT120	C4	-14	Over	0	0	5000	5000	5	14000
B	AT121	C4	-13	Over	0	0	33000	33000	11	39000
C	AT125	C4	-2	Over	0	0	1500	1500	3	1000
D	AT126	C4	-7	Over	0	0	0	0	0	1600
E	AT079	C3	1	Nor	20	0	50	50	1	0
F	AT085	C3	1	Nor	20	0	250	250	5	0
G	AT053	C4	-3	Over	0	0	96	96	2	144
H	AT109	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	500
I	AT090	C4	-4	Over	0	0	200	200	2	400
J	AT055	C4	-3	Over	0	0	0	0	0	360
K	AT083	C3	-1	Over	0	0	250	250	5	50
L	AT084	C3	3	Nor	0	0	0	0	0	0
M	AT068	C4	7	Nor	0	0	0	0	0	490
N	AT071	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	200
O	AT102	C4	-1	Over	0	0	100	100	1	100
P	AT041	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Q	AT057	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
R	AT058	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
S	AT066	C4	3	Nor	0	0	0	0	0	0
T	AT072	C3	1	Nor	0	0	0	0	0	0
U	AT074	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
V	AT017	C4	-2	Over	0	0	100	100	1.66667	120
W	AT077	C4	0	Nor	0	0	100	100	1	0
X	AT116	C4	1	Nor	0	0	0	0	0	0
Y	AT103	C4	2	Nor	0	0	0	0	0	0
Z	AT039	C4	-1	Over	0	0	0	0	0	200

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก-5 ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 1

วันที่	ระยะทาง (เมตร)		ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า	
	เบิกจ่ายสินค้า	จัดเก็บสินค้า	จำนวนที่ตำแหน่งที่ใช้	ประสิทธิภาพ (%)
3	4.88	9.38	76	45.24
4	7.32	9.46	90	53.57
5	7.32	9.76	98	58.33
6	7.32	10.37	103	61.31
7	7.32	11.59	118	70.24
10	8.54	12.20	125	74.40
11	9.46	12.20	130	77.38
12	9.46	8.54	137	81.55
13	10.68	13.42	141	83.93
14	10.37	13.42	147	87.50
17	9.76	14.03	153	91.07
18	12.81	11.90	154	91.67
19	12.81	7.93	152	90.48
20	13.12	12.81	152	90.48
21	9.15	3.36	155	92.26
24	13.12	14.34	157	93.45
25	13.42	14.64	162	96.43
26	13.42	0.00	160	95.24
27	13.42	0.00	156	92.86
28	13.42	14.95	162	96.43

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จัดเก็บสินค้า

		AL01					AL02				AL03				AL04				AL05				AL06																									
A	C4	A5	C3	D3	A4	C4	B5	C5					16	G	G4	I	J	I4	I4	M	J3	M3	M4					N	O	60	Q	R	S	40	V	W	W	60	Z	O3	W4							
		A5	C3			B5							G		I	J	I4	I4	M	J3	M3	M4					N	O	P	Q	R	S	40	V	W	W	Y	Z										
B	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3																																									
	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3					100	H	I	I	J	J	H4	M	G3	J4							N	O	P	Q	R	S	U	V	X	X	Y	Z	V3	X4							
	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3					H	I	I	J	J																																
	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3					H	I	I	J	J																																
C	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3																																									
	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3					40	E		40	F			K		40	E3	K3				T	K4	K5																			
	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3					E			F				K		L		K3				T		K5																			
	A4	B4	B4	B4	D4	A3	B3					E			F				K		L		K3				T		K5																			
D																																																
		A	A	A	E	B	B	B	C	F	G	I	K	O	V	W	F	I	K	T	V																											
		A	A	E	B	B	C	F	G	K							F	I	K	T																												
		A	A		B				G								F		K	T																												
		A	A		B												F		K	T																												

วันที่ 6 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

		AL01					AL02				AL03				AL04				AL05				AL06																							
A	C4	A5	C3	C6	A4	C4	B5	C5	/6					16	G	G4	I	J	I4	I4	M	J3	M3	M4					N	O	60	Q	R	S	40	V	W	W	60	Z	O3	W4	V6			
		A5				B5			/6					G		I	J	I4	I4	M	J3	M3	M4					N	O	P	Q	R	S	40	V	W	W	Y	Z							
B	A4	A6	B4	B6	180	600	1800	D6																																						
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					H	H	I	I	J	J	H4	M	G3	J4					N	O	P	Q	R	S	U	V	X	X	Y	Z	V3	X4						
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					H																																	
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					H																																	
C	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6																																						
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					40	E		40	F			K		40	E3	K3				K4	K5	T6																
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6				E			F				K		L		K3						K5	T6																
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6						F				K		L		K3						K5	T6																	
D																																														
		A	E		B	C	F	G	K	O	V	W	F	I	K																															
		A	E		B	F	G	K					F	K																																
		A			B			G					F	K																																

จัดเก็บสินค้า

		AL01					AL02				AL03				AL04				AL05				AL06																							
A	C4	A5	C3	C6	A4	C4	B5	C5						16	G	G4	I	H6	J	I4	I4	M	J3	M3	M4					N	O	60	Q	R	S	40	V	W	W	60	Z	O3	W4	V6	Z6	
		A5				B5								G		I	J	I4	I4	M	J3	M3	M4					N	O	P	Q	R	S	40	V	W	W	Y	Z							
B	A4	A6	B4	B6	180	600	1800	D6																																						
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					H	H	I	I	J	J	H4	M	G3	J4					N	O	P	Q	R	S	U	V	X	X	Y	Z	V3	X4						
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					H																																	
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					H																																	
C	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6																																						
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6					40	E		40	F			K		40	E3	K3				K4	K5	T6																
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6				E			F				K		L		K3						K5	T6																
	A4	A6	B4	B6	D4	A3	B3	D6						F				K		L		K3						K5	T6																	
D																																														
		A6	A6	A	E	B6	B6	B	C	F	G	B6	K	O	V	W	F	I	K	D6																										
		A6	A6	A	E	B6	B6	B	C6	F	G	B6	K	O6																																

ตารางที่ ก-6 ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 2

วันที่	ระยะทาง (เมตร)		ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า	
	เบิกจ่ายสินค้า	จัดเก็บสินค้า	จำนวนที่ตำแหน่งที่ใช้	ประสิทธิภาพ (%)
3	6.71	12.20	75	50.68
4	11.59	12.51	83	56.08
5	10.37	9.76	88	59.46
6	10.37	13.42	90	60.81
7	11.90	13.42	101	68.24
10	6.71	12.51	107	72.30
11	10.98	11.59	110	74.32
12	10.98	8.24	115	77.70
13	7.93	12.81	116	78.38
14	11.29	13.42	119	80.41
17	10.37	13.73	125	84.46
18	12.51	14.03	127	85.81
19	12.81	8.85	123	83.11
20	11.59	14.34	120	81.08
21	12.51	14.64	129	87.16
24	13.12	15.25	132	89.19
25	13.42	15.56	136	91.89
26	14.64	0.00	134	90.54
27	13.42	0.00	131	88.51
28	13.42	15.56	136	91.89

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ก-4 ตัวอย่างการจำลองตำแหน่งและพื้นที่การจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละวันของ
สถานการณ์ที่ 3

ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าเริ่มต้นของสถานการณ์ที่ 3

		AL01				AL02				AL03				AL04							
A	A	A	B	B	D	D	E	G	G	J	J	K	L	M	M	P	P	T	W	W	
	A	A	B	B	D	D	E	G	G	J	J	K	L	M	M	P	P	T	W	W	
	A	A	B	B	D	D	E			J	J	K	L					T			
B	A	A	B	B	D	D	E	H	H	J	J	K	L			Q	Q	T	X	X	
	A	A	B	B				H	H	J	J	K				Q	Q		X	X	
	A	A	B	B						J	J	K									
C	A	A	B	B		F	I	I	K	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
	A	A				F	I	I	K	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
	A	A				F	I	I	K	K	M	M									
D	B	B	C	C		F	I	I	K	K	M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B	C	C			I	I	K	K	M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B					I	I	K	K	M	M									
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2			

วันที่ 3 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

		AL01				AL02				AL03				AL04							
A	300	A	1800	D	150	E	28	G	J	J	K	30	M	M	P	P	T	W	W		
				D	E	G	G	J	J	K	L	M	M		P	P	T	W	W		
				E				J	J	K	L						T				
B	A	A	B	B	D	D	E	400	H	J	J	K	L		Q	Q	T	X	X		
	A	A	B	B				H	H	J	J	K			Q	Q		X	X		
	A	A	B	B						J	J	K									
C	A	A	B	B		F	I	I	40	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
	A	A				F	I	I	K	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
	A	A				F	I	I	K	K	M	M									
D	B	B	C	400		F	I	I	K	K	M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B	C				I	I	K	K	M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B					I	I	K	K	M	M									
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2			

จัดเก็บสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	300 A	B B	D 150	E	28 G	J J	K	30	M M		P P	T	W W	
	A3 A3	B B	D3 D	E	G G	J J	K	L	M M		P P	T	W W	
	A3 A3	B B	D3 D3	E	G3	J3	K	L	M3 M3			T	W W	
B	A A	B B	D D	E	400 H	J J	K	L	J3		Q Q	T	X X	
	A A	B B		E3	H H	J J	K				Q Q		X X	
	A A	B B				J J	K							
C	A A	B B	A3 A3	F	I I	40	K	M M	K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A A	B3 B3	A3 A3	F	I I	K	K	M M	K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A3 A3	B3 B3	A3 A3	F	I	K3	K	M3						
D	B3 800	C 400		F	I I	K	K	M M		O O	S S	V V	Z Z	
	B3 B3	C3 C			I I	K	K3	M M		O O	S S	V V	Z Z	
		C3 C3			I I	K	K3	M M		O3		V3	Z Z	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

A3 E3
A3 E3
A3

วันที่ 4 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	A3 A3		100 D3	10	G 36	J J	K	30	M M		P P	T	W W	
	A3 A3		D3	E	G3 G	J J	K	L	M M		P P	T	W W	
	A4 A4			E		J3	K	L	M3 M3			T	W W	
B	A4	B 300		E	200 H	J J	K	L	J3		Q Q	T	X X	
		B B		E3	H H	J J	K				Q Q		X X	
		B		E3		J J	K							
C	A A	B B	A3 A3	10	I I	30	K	M3	K3	N N	R R	U U	60 Y	
	A A	B3 B3	A3 A3	F	I I	K3	K		K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A3 A3	B3 B3	A3 A3	F			K			N N	R R	U U	Y Y	
D	B3 B3	C3 300		F	I I	K	K	M M		O O	S S	V V	Z Z	
	B3	C3 C3			I I	K	K3	M		O O		V V	Z Z	
		C3 C3			I I	K	K3	M		O3		V3	Z Z	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

E3
E3

จัดเก็บสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	A3 A3	B4 B4	100 D3	10	G 36	J J	K	30	M M	K4	P P	T	W W	
	A3 A3	B4 B4	D3 D4	E	G3 G	J J	K	L	M M	K4	P P	T	W W	
	A4 A4	B4 B4	D4 D4	E	G4 G4	J3	K	L	M3 M3	K4		T	W4 W4	
B	A4 A4	B 300	B4 B4	E	200 H	J J	K	L	J3 J4		Q Q	T	X X	
	A4 A4	B B	B4 B4	E3	H H	J J	K		J4 J4		Q Q		X X	
	A4 A4	B4 B	B4 B4	E3	H4	J J	K						X4	
C	A A	B B	A3 A3	10	I I	30	K	M3 M4	K3	N N	R R	U U	60 Y	
	A A	B3 B3	A3 A3	F	I I	K3	K	M4 M4	K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A3 A3	B3 B3	A3 A3	F	I4 I4	K4	K		K4	N N	R R	U U	Y Y	
D	B3 B3	C3 300	D4 D4	F	I I	K	K	M M	I4 I4	O O	S S	V V	Z Z	
	B3 B4	C3 C3	D4 D4	F4	I I	K	K3	M	I4 I4	O O		V V	Z Z	
	B4 B4	C4 C4	C4 C4	F4	I I	K	K3			O3 O4		V3 V4	Z Z	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

A4 E3	B4 C4 F4	G4
A4 E3	B4 C4 F4	G4
A4	B4	
A4	B4	
A4		
A4		
A4		

ตารางที่ ก-7 ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 3

วันที่	ระยะทาง (เมตร)		ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า	
	เบิกจ่ายสินค้า	จัดเก็บสินค้า	จำนวนที่ตำแหน่งที่ใช้	ประสิทธิภาพ (%)
3	5.19	8.85	48	96.00
4	8.54	8.85	49	98.00
5	7.93	7.93	49	98.00
6	8.54	9.15	49	98.00
7	9.15	9.15	50	100.00
10	9.46	7.93	50	100.00
11	8.85	5.80	49	98.00
12	8.54	5.80	49	98.00
13	5.80	8.24	49	98.00
14	8.54	7.93	47	94.00
17	7.93	7.63	49	98.00
18	8.24	8.54	49	98.00
19	8.54	7.32	49	98.00
20	8.85	8.24	49	98.00
21	8.85	6.41	50	100.00
24	9.15	8.24	50	100.00
25	8.54	7.63	50	100.00
26	8.85	0.00	50	100.00
27	9.15	0.00	50	100.00
28	8.54	8.85	50	100.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ก-5 ตัวอย่างการจำลองตำแหน่งและพื้นที่การจัดเก็บและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละวันของ
สถานการณ์ที่ 4

ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าเริ่มต้นของสถานการณ์ที่ 4

	AL01				AL02				AL03				AL04								
A	A	A	B	B	D	D	E	G	G	J	J	K	L	M	M	P	P	T	W	W	
	A	A	B	B	D	D	E	G	G	J	J	K	L	M	M	P	P	T	W	W	
B	A	A	B	B	D	D	E			J	J	K	L					T			
	A	A	B	B	D	D	E	H	H	J	J	K	L			Q	Q	T	X	X	
	A	A	B	B				H	H	J	J	K				Q	Q		X	X	
C	A	A	B	B						J	J	K									
	A	A	B	B		F	I	I	K	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
D	A	A				F	I	I	K	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
	B	B	C	C		F	I	I	K	K	M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B	C	C			I	I	K		M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2			



วันที่ 3 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04								
A	300	A	1800	D	150	E	28	G	J	J	K	30	M	M	P	P	T	W	W		
				D	E	G	G	J	J	K	L	M	M	P	P	T	W	W			
B	A	A	B	B	D	D	E	400	H	J	J	K	L			Q	Q	T	X	X	
	A	A	B	B				H	H	J	J	K				Q	Q		X	X	
	A	A	B	B						J	J	K									
C	A	A	B	B		F	I	I	40	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
	A	A				F	I	I	K	K	M	M		N	N	R	R	U	U	Y	Y
D	B	B	C	400		F	I	I	K	K	M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B	C				I	I	K		M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	B	B	C				I	I	K		M	M		O	O	S	S	V	V	Z	Z
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2			



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จัดเก็บสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	300 A	B B	D 150	E	28 G	J J	K	30	M M		P P	T	W W	
	A3 A3	B B	D3 D	E	G G	J J	K	L	M M		P P	T	W W	
	A3 A3	B B	D3 D3	E	G3	J3 J	K	L	M3 M3			T		
B	A A	B B	D D	E	400 H	J J	K	L	J3		Q Q	T	X X	
	A A	B B		E3	H H	J J	K				Q Q		X X	
	A A	B B		E3		J J	K							
C	A A	B B	A3 A3	F	I I	40	K	M M	K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A A	B3 B3	A3 A3	F	I I	K	K	M M	K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A3 A3		A3 A3	F	I	K3	K	M3						
D	B3 800	C 400		F	I I	K	K	M M		O O	S S	V V	Z Z	
	B3 B3	C3 C			I I	K	K3	M M		O O	S S	V V	Z Z	
	B3 B3	C3 C3			I I	K	K3	M M		O3		V3	Z Z	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

A3 E3	
A3 E3	
A3	

วันที่ 4 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	A3 A3		100 D3	10	G 32	J J	K	30	M M		P P	T	W W	
	A3 A3		D3	E	G3 G	J J	K	L	M M		P P	T	W W	
	A4 A4			E		J3 J	K	L	M3 M3			T		
B	A4	B 300		E	200 H	J J	K	L	J3		Q Q	T	X X	
		B B		E3	H H	J J	K				Q Q		X X	
				E3		J J	K							
C	A A	B B	A3 A3	10	I I	30	K	M3	K3	N N	R R	U U	60 Y	
	A A	B3 B3	A3 A3	F	I	K3	K		K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A3 A3		A3 A3	F			K							
D	B3 B3	C3 300		F	I I	K	K	M M		O O	S S	V V	Z Z	
	B3 B3	C3 C3			I I	K	K3	M		O O		V V	Z Z	
	B3				I I	K	K3			O3		V3	Z Z	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

E3	
E3	

จัดเก็บสินค้า

	AL01				AL02				AL03				AL04	
A	A3 A3	B4 B4	100 D3	10	G 32	J J	K	30	M M	K4	P P	T	W W	
	A3 A3	B4 B4	D3 D4	E	G3 G	J J	K	L	M M	K4	P P	T	W W	
	A4 A4	B4 B4	D4 D4	E	G4 G4	J3 J4	K	L	M3 M3	K4		T	W4 W4	
B	A4 A4	B 300	B4 B4	E	200 H	J J	K	L	J3 J4		Q Q	T	X X	
	A4 A4	B B	B4 B4	E3	H H	J J	K		J4		Q Q		X X	
	A4 A4	B4 B4	B4	E3	H4	J J	K						X4	
C	A A	B B	A3 A3	10	I I	30	K	M3 M4	K3	N N	R R	U U	60 Y	
	A A	B3 B3	A3 A3	F	I4 I	K3	K	M4 M4	K3	N N	R R	U U	Y Y	
	A3 A3	B4 B4	A3 A3	F	I4 I4	K4	K		K4	N N	R R	U U	Y Y	
D	B3 B3	C3 300	D4 D4	F	I I	K	K	M M	I4 I4	O O	S S	V V	Z Z	
	B3 B3	C3 C3	D4 D4	F4	I I	K	K3	M	I4 I4	O O		V V	Z Z	
	B3 B4	C4 C4		F4	I I	K	K3			O3 O4		V3 V4	Z Z	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

A4 E3	B4 C4 F4	G4
A4 E3	B4 C4 F4	G4
A4	B4	
A4	B4	
A4		
A4		

จัดเก็บสินค้า

AL01				AL02				AL03				AL04										
A4	A4	B4	B4	150	D4	40	G	16	J	J	K	10	M	M	K4	60	P	T6	W	W		
A6	A6	B4	B4	D6	D6	E	G3	G	J3	J4	K	L	M	M	K4	P	P		W	W		
A6	A6	B4	B4	D6	D6	E5	G4	G4			K		M3	M3	K4				W4	W4		
A4	A4	B4	B4	B4	B4	E	H	H	J	J	K	L	J3	J4		Q	Q	T5	X	X		
A4	A4	B5	B5	B4	B4	E3	H4	H	J	J	K		J4					T5	X	X		
A4	A4	B6	B5	B4	B6	E3		H6	J	J	K							T6	X4			
A3	A3	B3	B3	600	A3	40	I4	I	K3		K	M3	M4	K3	N	N	R	R	240	U	60	Y
A5	A5	B4	B4	A3	A3	F	I4	I4	K4		K	M4	M4	K3		N			U	U	Y	Y
A5	A6	B6	B6	A3	A3	F5	I6	I6			K			K4								
B3	2100	C3	C3	D4	D4	F	I	I	10		K		I4	I4	O	O	S	S	V	V	Z	Z
B3	B3	C4	C4	D4	D4	F4	I	I		K	K3		I4	I4	O	O			V3	V	Z	Z
B6	B4	C6	C5	D6		F4	I	I			K3		I5	I5	O3	O4			V6	V4	Z6	
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2					

A6	E3	B6	B6	F4	G4	K5	C6	O6
A6		B6	B6	F5	G4	K6	C6	
A6		B6	B6	F5		K6		
A6		B6		F5				
A6		B6		F6				
A6		B6						
A6		B6						

วันที่ 7 พ.ย. 2551

เบิกจ่ายสินค้า

AL01				AL02				AL03				AL04										
A4	A4	B4	B4	D6	D6	30	4	G	J3	20	30	40	L	M3	M3	K4	60	P	T6	W	W	
A6	A6	B4	B4	D6	D6	E5	G3	G4	J4		K			K4			P	P		W	W	
A6	A6	B4	B4			E7	G4	G7			K			K4						W4	W4	
A4	A4	B4	B4	B4	B4	E	H	300	J	J	K	L	J3	J4	K5	Q	Q	T5	400	X		
A4	A4	B5	B5	B4	B4	E3	H4	H	J	J	K		J4		K5				T5	X	X	
A4	A4	B6	B5	B4	B6	E3		H6	J	J	K				K7				T6	X4		
A3	A3	B4	300	A7	300	30	I4	I4	K3		K	M3	M4	K3	N	N	R	R	240	U	60	Y
A5	A5	B6	B4	A7	A7	F5	I4	I6	K4		K	M4	M4	K3		N			U	U	Y	Y
A5	A6	B7	B6	A7	A7	F7	I6				K			K4								
B6	B4	C3	100	100	D4	F	I	I			K	K7	I4	I4	O	O	S	S	V	V	Z	Z
B7	B7	C4	C4	D4	D4	F4	I	I			K3		I4	I4	O3	O			V3	V	Z6	Z
B7	B7	C6	C5	D6		F4	I	I			K3		I5	I5	O7	O4			V6	V4	Z7	Z7
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2					

A6	B6	F5	G4	K6	C6			
B6		F5			C6			
B6		F5						
B6		F6						
B6								

จัดเก็บสินค้า


AL01				AL02				AL03				AL04										
A4	A4	B4	B4	D6	D6	30	4	G	J3	20	30	40	L	M3	M3	K4	60	P	T6	W	W	
A6	A6	B4	B4	D6	D6	E5	G3	G4	J7	J4	K			M7	M7	K4	P	P		W	W	
A6	A6	B4	B4	D7	D7	E7	G4	G7	J7	J7	K			M7	M7	K4				W4	W4	
A4	A4	B4	B4	B4	B4	E	H	300	J	J	K	L	J3	J4	K5	Q	Q	T5	400	X		
A4	A4	B5	B5	B4	B4	E3	H4	H	J	J	K		J4	J7	K5				T5	X	X	
A4	A4	B6	B5	B4	B6	E3	H7	H6	J	J	K		J7	J7	K7				T6	X4		
A3	A3	B4	300	A7	300	30	I4	I4	K3		K	M3	M4	K3	N	N	R	R	240	U	60	Y
A5	A5	B6	B4	A7	A7	F5	I4	I6	K4		K	M4	M4	K3	N7	N			U	U	Y	Y
A5	A6	B7	B6	A7	A7	F7	I6	I7			K	M7	M7	K4								
B6	B4	C3	100	100	D4	F	I	I	M7		K	K7	I4	I4	O	O	S	S	V	V	Z	Z
B7	B7	C4	C4	D4	D4	F4	I	I			K3		I4	I4	O3	O			V3	V	Z6	Z
B7	B7	C6	C5	D6	D7	F4	I	I			K3		I5	I5	O7	O4			V6	V4	Z7	Z7
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2					

A6	A7	A7	B6	B7	F5	G4	K6	C6	B7	D7	I7	O7	V7
A7	A7		B6	B7	F5	G7	K7	C6	B7	D7	I7	V7	
A7	A7		B6	B7	F5	G7		C7	B7	D7	I7		
A7	A7		B6	B7	F6	G7		C7	B7	D7			
A7	A7		B6	B7					B7	D7			
A7	A7		B7						B7				
A7	A7		B7										

ตารางที่ ก-8 ผลการจำลองสถานการณ์ของสถานการณ์ที่ 4

วันที่	ระยะทาง (เมตร)		ตำแหน่งจัดเก็บสินค้า	
	เบิกจ่ายสินค้า	จัดเก็บสินค้า	จำนวนที่ตำแหน่งที่ใช้	ประสิทธิภาพ (%)
3	5.19	8.85	48	96.00
4	8.54	8.85	49	98.00
5	7.93	7.93	49	98.00
6	8.54	9.15	49	98.00
7	9.15	9.15	50	100.00
10	9.46	7.93	50	100.00
11	8.85	5.80	49	98.00
12	8.54	5.80	49	98.00
13	5.80	8.24	49	98.00
14	8.54	7.93	48	96.00
17	7.93	7.63	49	98.00
18	8.24	8.54	49	98.00
19	8.54	7.32	49	98.00
20	8.85	8.24	49	98.00
21	8.85	6.41	50	100.00
24	9.15	8.24	50	100.00
25	8.54	7.63	50	100.00
26	8.85	0.00	50	100.00
27	9.15	0.00	50	100.00
28	8.54	8.85	50	100.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้งานโปรแกรมบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า (Free location management system)

การลงโปรแกรม

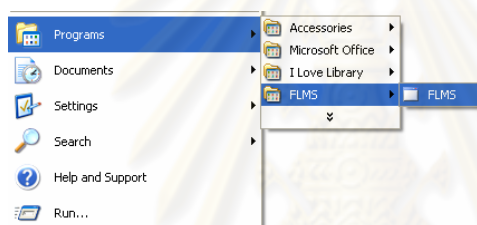
1. ดับเบิลคลิกที่ Folder: Setup



2. ดับเบิลคลิกไฟล์ที่ชื่อ Set up หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการติดตั้งอัตโนมัติ



3. การเปิดใช้งานโปรแกรม Programs → FLMS → FLMS



การใช้งานโปรแกรม



หน้าจอหลักของเมนู Suggest location

โปรแกรมประกอบด้วย 6 เมนูหลักๆดังนี้

1. Suggest location สำหรับบอกตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า
2. Confirm location สำหรับอัปเดตข้อมูลตำแหน่งการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า
3. Search location สำหรับค้นหาข้อมูลตำแหน่งหรือสินค้า
4. Summary report สำหรับสร้างรายงาน
5. Master / Maintenance data สำหรับป้อนฐานข้อมูลของโปรแกรมและอัปเดตไฟล์ข้อมูลให้กับโปรแกรม
6. System setting สำหรับตั้งค่าต่างๆของโปรแกรม

เมนูที่ 1 Suggest location

สำหรับระบุตำแหน่งการจัดเก็บหรือนำออกจากตำแหน่งจัดเก็บสินค้าแบบอัตโนมัติ ซึ่งสถานะของตำแหน่ง ยังอยู่ในขั้นตอนการจองเท่านั้น

หน้าจอหลักของเมนู Suggest location

มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1.1 เลือก Transaction code

Push = เก็บงานเข้า store (ตาม system flow function 1)

Pick = ดึงงานออก store (ตาม system flow function 2)

1.2 เลือก pallet number ที่จะทำการเปิด

1.3 ทำการคลิกปุ่ม OK

The screenshot shows the 'Suggest location' dialog box with the following details:

- Transaction code:** Push (Keep part to free store) / Pick (Out part from free store)
- Document No.:** TGBHP02 (selected from a dropdown menu)
- Buttons:** Edit, OK (highlighted), Transmit data, Suggest, Exit

จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลตาม Document No. ที่เลือกไปดังรูปด้านล่าง

The screenshot shows the 'Suggest location' dialog box with the following details:

- Transaction code:** Push (Keep part to free store) / Pick (Out part from free store)
- Document No.:** TGBHP02
- Buttons:** Edit, OK

Part No.	Product name	#box	Qty.	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference	
AT023	ATT	1	100				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT054	ATT	2	80				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT055	ATT	2	80				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT067	ATT	1	48				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT069	ATT	1	780				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT073	ATT	4	60				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT076	ATT	3	60				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT087	ATT	1	20				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT089	ATT	1	500				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT093	ATT	1	100				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT096	ATT	1	20				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT097	ATT	2	400				Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT118	ATT	2	240				Repack	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT120	ATT	2	2000				Repack	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT167	ATT	1	250				Part Supply	TGBHP02	<input type="checkbox"/>

Buttons: Transmit data, Suggest, Exit

- 1.4 ทำการตรวจสอบข้อมูลกับของที่หน้างานจริงว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าตรงกันทั้งหมดให้คลิกเครื่องหมายถูกบนสีเขียวเล็กด้านบน หรือเลือกคลิกเฉพาะ Part No. ที่ตรงกันก็ได้
- 1.5 เมื่อยืนยันข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกปุ่ม Suggest เพื่อให้ระบบประมวลผล

The screenshot shows the 'Suggest location' window with the following data table:

Part No.	Product name	#box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference	
AT023	ATT	1	100				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT054	ATT	2	80				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT055	ATT	2	80				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT067	ATT	1	48				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT069	ATT	1	780				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT073	ATT	4	60				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT076	ATT	3	60				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT087	ATT	1	20				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT089	ATT	1	500				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT093	ATT	1	100				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT096	ATT	1	20				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT097	ATT	2	400				Free	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT118	ATT	2	240				Repack	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT120	ATT	2	2000				Repack	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>
AT167	ATT	1	250				Part Supply	TGBHP02	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom of the window, there are buttons for 'Transmit data', 'Suggest', and 'Exit'. A red circle with the number '1.5' is placed over the 'Suggest' button. A red circle with the number '1.4' is placed over the checkboxes in the 'Reference' column.

จากนั้นระบบจะแสดงผลโดยการแนะนำตำแหน่งที่จะต้องจัดเก็บในแต่ละตำแหน่ง ดังรูปด้านล่าง

- 1.6 เมื่อต้องการพิมพ์ Report ให้กดปุ่ม Transmit data จากนั้น report จะถูกพิมพ์ออกมาอัตโนมัติ

The screenshot shows the 'Suggest location' window with the following data table:

Part No.	Product name	#box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference	
AT054	ATT	2	80	AL01D-1	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT097	ATT	1	200	AL03B-1	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT055	ATT	1	40	AL03D-2	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT089	ATT	1	500	AL06B-2	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT118	ATT	2	240	AL06B-4	In	30/3/2552 0.51	Repack	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT076	ATT	1	20	AL07D-2	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT096	ATT	1	20	AL08A-1	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT023	ATT	1	100	AL08A-2	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT067	ATT	1	48	AL12B-1	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT055	ATT	1	40	AL12A-3	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT073	ATT	2	30	AL12C-3	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT073	ATT	2	30	AL12A-4	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT076	ATT	2	40	AL13A-3	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT097	ATT	1	200	AL13A-4	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT120	ATT	2	2000	AL13C-4	In	30/3/2552 0.51	Repack	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT069	ATT	1	780	AL16B-4	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT093	ATT	1	100	AL17A-4	In	30/3/2552 0.51	Free	TGBHP02	<input type="checkbox"/>
AT167	ATT	1	250	AL50 A-1	In	30/3/2552 0.51	Part Supply	TGBHP02	<input type="checkbox"/>

At the bottom of the window, there are buttons for 'Transmit data', 'Suggest', and 'Exit'. A red circle with the number '1.6' is placed over the 'Transmit data' button.

หมายเหตุ : ถ้ากดปุ่ม Exit ระบบจะทำการเคลียข้อมูลและกลับไปยังหน้าจอ Main menu

จากนั้นโปรแกรมจะโชว์รายงานพร้อมให้พิมพ์โดยสามารถเลือกรูปแบบของ Out put ได้ เป็น รายงาน หรือ Text file ต่างๆ

The screenshot shows a window titled 'Suggest Location Report' with a 'Main Report' tab. The report displays the following data:

Location no.	Part No.	Type Part	No. of Box	Quantity	Remak
AL01D-1	AT054	Free	2	80	
AL03B-1	AT097	Free	1	200	
AL03D-2	AT055	Free	1	40	
AL06B-2	AT089	Free	1	500	
AL06B-4	AT118	Repack	2	240	
AL07D-2	AT076	Free	1	20	
AL08A-1	AT096	Free	1	20	

Report details: Report No.: 09093001, Transaction: In. The window footer shows 'Current Page No.: 1', 'Total Page No.: 1', and 'Zoom Factor: 100%'.

กรณีเลือก Transaction = Pick จะมีขั้นตอนการปฏิบัติเหมือนกับการ Push ทุกขั้นตอนดังรูปด้านล่างนี้

The screenshot shows a window titled 'Suggest location' with 'Select data' options. The 'Transaction code' is set to 'Pick (Dut part from free store)'. The 'Document No.' is 0609200910121. The table below shows the following data:

Part No.	Product name	#Box	Qty	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference	✓
AT120	ATT		400				Repack	0609200910121	✓
AT125	ATT		50				Repack	0609200910121	✓
AT126	ATT		50				Repack	0609200910121	✓

The window includes buttons for 'Edit', 'OK', 'Transmit data', 'Suggest', and 'Exit'. A large watermark for 'ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย' is visible in the background.

จากนั้นปฏิบัติตามข้อที่ 1.6

1.9 ทำการคีย์ข้อมูล

1.10 กดปุ่ม Confirm เพื่ออัปเดตข้อมูลเข้าระบบ

Part No.	Product Name	# box	Qty.	Receive date	Trans date	Reference
081135-0020	ALTERNATOR	2	400	17/02/2009	19/02/2009	TGBZD01
021530-1060	ALTERNATOR	1	100	17/02/2009	19/02/2009	TGBZD01

จากนั้นข้อมูลจะเข้าไปอยู่ที่หน้าจอหลักของการ Suggest location เพื่อรอการยืนยันข้อมูลอีกครั้ง

Part No.	Product name	# box	Qty.	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference
021041-0260	ALTERNATOR	1	18					TGBZB01
021541-1120	ALTERNATOR	1	40					TGBZB01
021542-0220	ALTERNATOR	1	120					TGBZB01
021580-3340	ALTERNATOR	7	140					TGBZB01
081222-0010	ALTERNATOR	1	100					TGBZB01
949036 0770	ALTERNATOR	3	300					TGBZB01
081135-0020	ALTERNATOR	2	400					TGBZD01
021530-1060	ALTERNATOR	1	100					TGBZD01

จากนั้นปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1.4 – 1.6

กรณี Delete ข้อมูล

1.9 กดปุ่ม Delete จะเข้าสู่หน้าจอหลักของ Suggest location แต่สามารถแก้ไขจำนวน Box กับQty. ได้

The screenshot shows the 'Suggest location' window with a table of parts. A dialog box is overlaid on the table, asking 'Do you have the add / delete ? Please press the bottom.' with 'Add' and 'Delete' buttons. A red circle labeled '1.9' is around the 'Delete' button.

Part No.	Product name	# box	Qty.	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference
021041-0260	ALTERNATOR	1	18					TGBZB01
021541-1120	ALTERNATOR	1	40					TGBZB01
021542-0220	ALTERNATOR	1	120					TGBZB01
021580-3340	ALTERNATOR							TGBZB01
081222-0010	ALTERNATOR							TGBZB01
949035-0770	ALTERNATOR							TGBZB01

1.10 ทำการแก้ไขข้อมูล

1.11 ทำการยืนยันอีกครั้ง โดยคลิกถูกที่ช่องสี่เหลี่ยมเล็กด้านซ้ายสุด

1.12 จากนั้นให้กดปุ่ม OK. เพื่ออัปเดตข้อมูล

The screenshot shows the 'Suggest location' window with the updated table. The 'Qty.' column is highlighted in red, and the 'Reference' column has checkmarks. A red circle labeled '1.10' is around the 'Qty.' cell for part 021580-3340. A red circle labeled '1.11' is around the checkmark in the 'Reference' column for the same part. A red circle labeled '1.12' is around the 'OK' button at the bottom.

Part No.	Product name	# box	Qty.	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference
021041-0260	ALTERNATOR	1	18					TGBZB01
021541-1120	ALTERNATOR	1	40					TGBZB01
021542-0220	ALTERNATOR	1	120					TGBZB01
021580-3340	ALTERNATOR	5	100					TGBZB01
081222-0010	ALTERNATOR	1	100					TGBZB01
949035-0770	ALTERNATOR	3	300					TGBZB01

หมายเหตุ : ถ้าต้องการลบ Part No. ใดๆออก สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

- 1.ใส่จำนวน Box และ Qty. = 0
- 2.ไม่ต้องคลิกถูกที่ช่องสี่เหลี่ยมด้านซ้าย

จากนั้นข้อมูลจะเข้าไปอยู่ที่หน้าจอหลักของการ Suggest location เพื่อรอการยืนยันข้อมูลอีกครั้ง_และให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1.4 – 1.6

Part No.	Product name	# box	Qty.	Location	Trans	Trans date	Type part	Reference
021041-0260	ALTERNATOR	1	18					TGBZ001
021541-1120	ALTERNATOR	1	40					TGBZ001
021542-0220	ALTERNATOR	1	120					TGBZ001
021580-3340	ALTERNATOR	5	100					TGBZ001
949035-0770	ALTERNATOR	3	300					TGBZ001

เมนูที่ 2 Confirm location

สำหรับยืนยันข้อมูลตามที่ระบบระบุมา และอัปเดตข้อมูลสินค้าคงในระบบด้วย

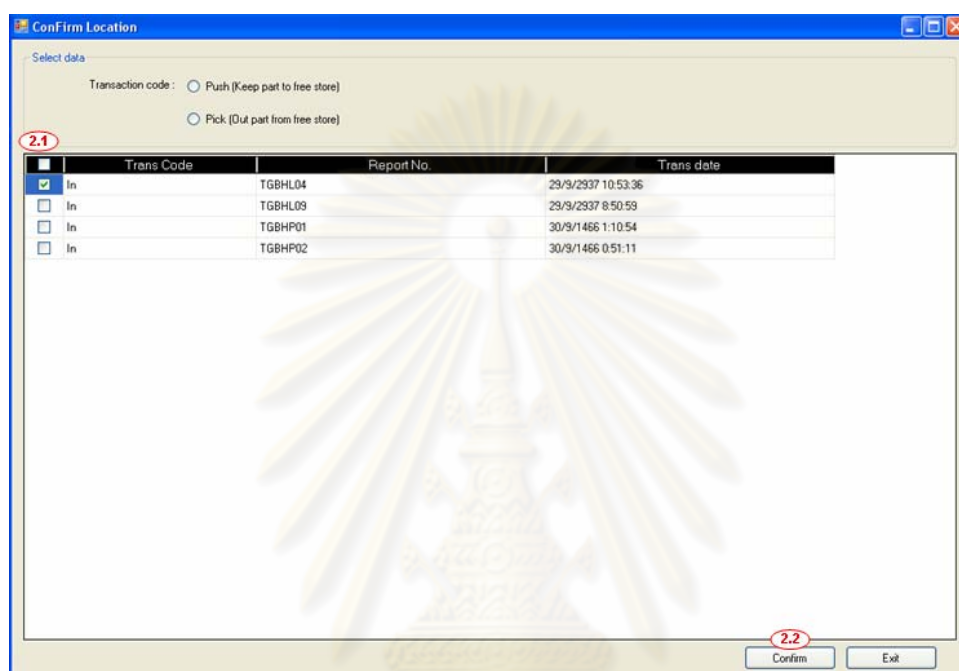
Trans Code	Report No.	Trans date
<input checked="" type="checkbox"/> In	TGBHL04	29/9/2937 10:53:36
<input type="checkbox"/> In	TGBHL09	29/9/2937 8:50:59
<input type="checkbox"/> In	TGBHP01	30/9/1466 1:10:54
<input type="checkbox"/> In	TGBHP02	30/9/1466 0:51:11

หน้าจอหลักของเมนู Confirm location

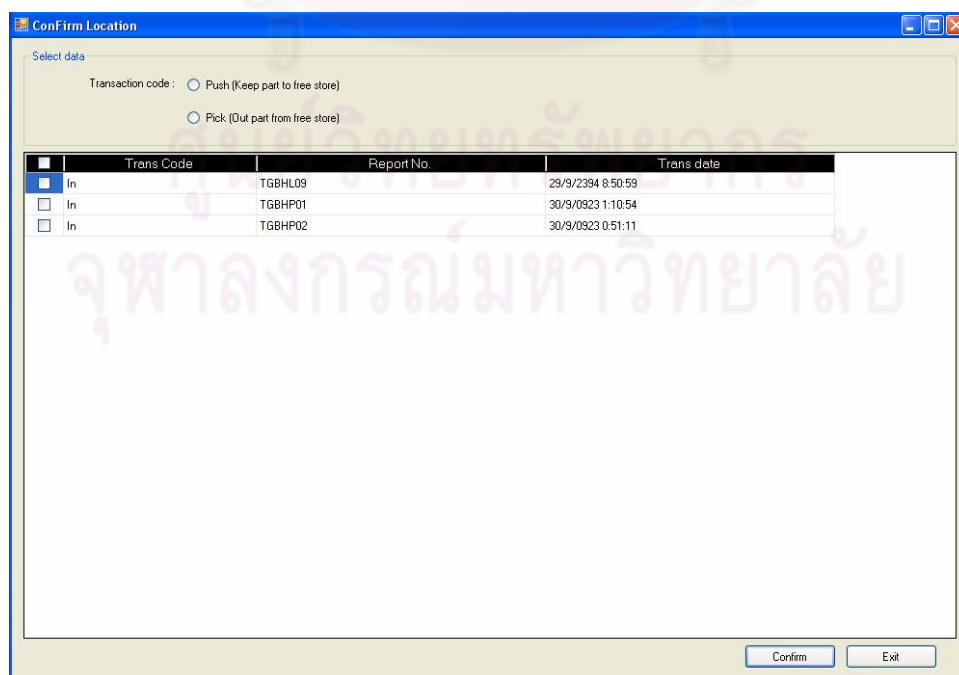
หน้าจอหลักของเมนู Confirm location จะแสดงข้อมูลก็ต่อเมื่อมีข้อมูลที่ยังไม่ได้การยืนยันเท่านั้น ถ้าทำการยืนยันข้อมูลแล้วนั้น ข้อมูลนั้นจะหายไปจากหน้าจออัตโนมัติ มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1 คลิกถูกหน้า Report No ที่จะทำการ Confirm

2.2 คลิกปุ่ม Confirm



จากนั้นข้อมูลที่ทำกร Confirm จะหายไปจากหน้าจอ



กรณีต้องการดูข้อมูลเฉพาะที่จะจัดเก็บ (In) หรือเบิกจ่าย (Out) ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.3 คลิกที่หน้า Push

2.4 คลิกถูกหน้า Report No ที่ จะทำการ Confirm

2.5 คลิกปุ่ม Confirm

2.3

Transaction code : Push (Keep part to free store)

Pick (Out part from free store)

2.4

Trans Code	Report No.	Trans date
In	TGBHL09	29/9/1851 8:50:59
<input checked="" type="checkbox"/> In	TGBHP01	30/9/2937 1:10:54
<input type="checkbox"/> In	TGBHP02	30/9/2937 0:51:11

2.5

Confirm Exit

ซึ่งจะแสดงผลดังรูปด้านล่างนี้

ConFirm Location

Select data

Transaction code : Push (Keep part to free store)

Pick (Out part from free store)

Trans Code	Report No.	Trans date
<input checked="" type="checkbox"/> In	TGBHL09	29/9/1308 8:50:59
<input type="checkbox"/> In	TGBHP02	30/9/2394 0:51:11

Confirm Exit

จากนั้นหน้าจอจะแสดงข้อมูลที่ทำการค้นหา โดยเรียงตามลำดับ location

Location	Product name	Part No.	Capacity	# box	Qty	Status
AL01 A-1	Alternator		3	0		
AL01 B-3	Alternator		3	0		
AL02 A-2	Alternator		3	1		

กรณีที่ต้องการเลือกตำแหน่งด้วยตัวเอง หลังจากค้นหาข้อมูลแล้ว ให้ปฏิบัติดังนี้

3.4 คลิกถูกหน้า Location No. ที่ต้องการจัดเก็บหรือหยิบสินค้าออก ซึ่งระบบจะแสดงรายละเอียดของตำแหน่งนั้นๆพร้อมช่องสำหรับใส่ข้อมูลเพิ่มเติมได้ ดังรูปด้านล่าง

Location	Product name	Part No.	Capacity	# box	Qty	Status
<input checked="" type="checkbox"/> AL01 A-1	Alternator		3	0		
<input type="checkbox"/> AL01 B-3	Alternator		3	0		
<input type="checkbox"/> AL02 A-2	Alternator		3	1		

Detail location

Location No : AL01 A-1 Capacity : 3

Product : Alternator

Part No :

No of box : Qty :

Option (A=Add , D=Del) :

Part No :

No of box : Qty :

OK

3.5 ใส่ข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บหรือหยิบออก โดยใส่ Option : A=Add , D=Delete ใส่ Part No.
จำนวน Box และจำนวน Qty.

3.6 กดปุ่ม OK

จากนั้นระบบจะทำการอัปเดตข้อมูล ตามเงื่อนไขที่ค้นหา เช่น ถ้าอัปเดตข้อมูลแล้วตำแหน่ง
นั้นเต็มก็จะไม่แสดงข้อมูลนั้นขึ้นมา แต่ถ้าไม่เต็มจะแสดงข้อมูลและจำนวนตามที่ยัพเดทเข้าไปล่าสุด

กรณีที่ต้องการเลือกตำแหน่งด้วยตัวเอง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 3.4 – 3.6

Search location

Select data

Product Name : Location zone : Location status :

Part No : 021401-2590 Location No :

	Location No.	Product name	Part No.	Capacity	# box	Qty	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	AL01 A-3	Alternator	021401-2590	3	1	100	
<input type="checkbox"/>	AL02 B-1	Alternator	021401-2590	3	3	300	
<input type="checkbox"/>	AL02 B-2	Alternator	021401-2590	3	3	300	

Detail location

Location No : AL01 A-3 Capacity : 3

Product : Alternator

Part No : 021401-2590

No of box : 1 Qty : 100

Option (A=Add, D=Del) : A

Part No : 021401-2590

No of box : Qty : 100

OK

Search Clear data Exit

จากนี้ระบบจะทำการอัปเดตข้อมูล และแสดงค่าที่ทำการอัปเดตเรียบร้อยแล้ว

Search location

Select data

Product Name : Location zone : Location status :

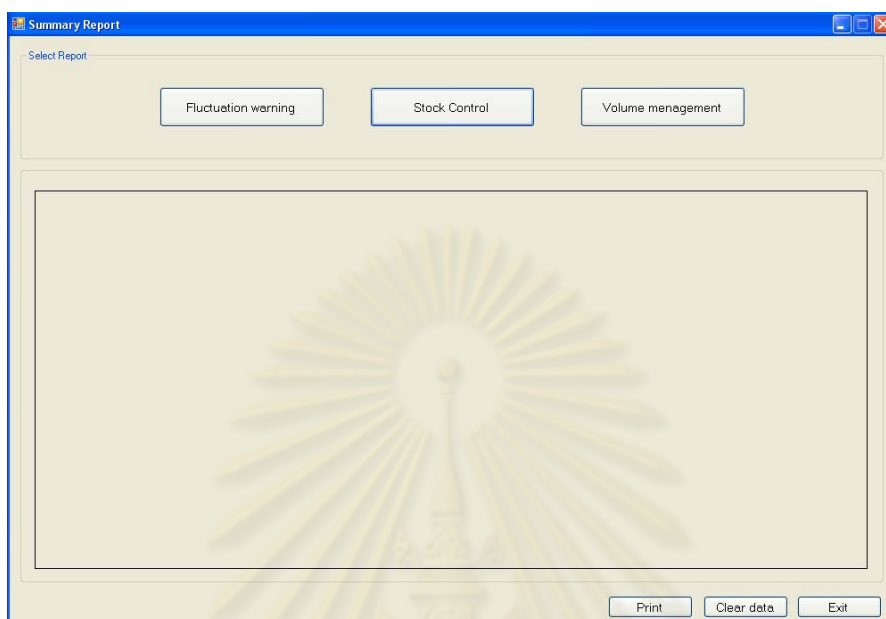
Part No : 021401-2590 Location No :

	Location No.	Product name	Part No.	Capacity	# box	Qty	Status
<input type="checkbox"/>	AL01 A-3	Alternator	021401-2590	3	2	200	
<input type="checkbox"/>	AL02 B-1	Alternator	021401-2590	3	3	300	
<input type="checkbox"/>	AL02 B-2	Alternator	021401-2590	3	3	300	

Search Clear data Exit

เมนูที่ 4 Summary report

สำหรับการเรียกดูรายงานการจัดการสินค้าและตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า รวมถึงข้อมูลต่างๆที่อยู่ในระบบ

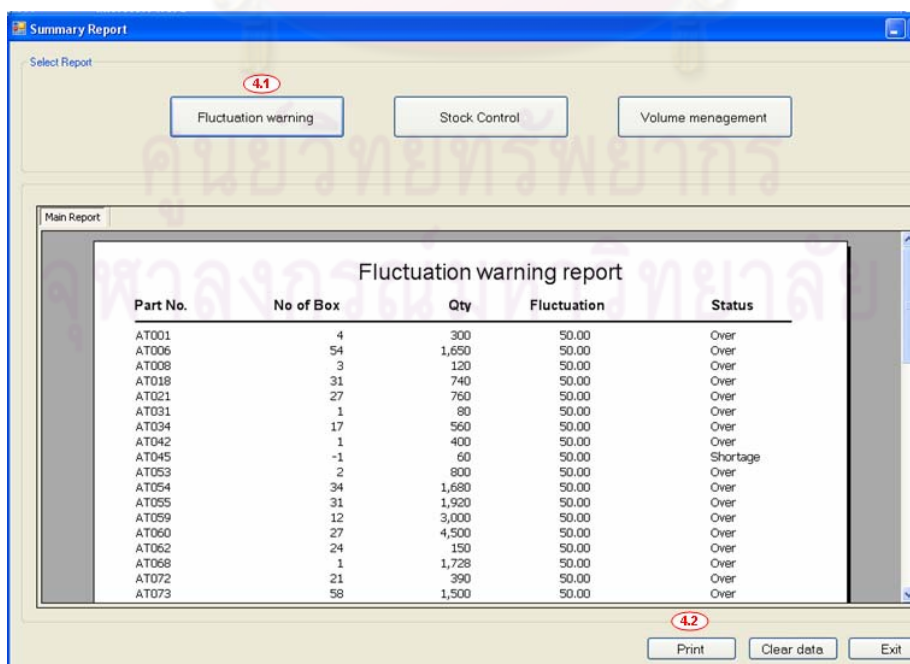


หน้าจอหลักสำหรับเมนู Summary report

ขั้นตอนการทำงานมีดังนี้

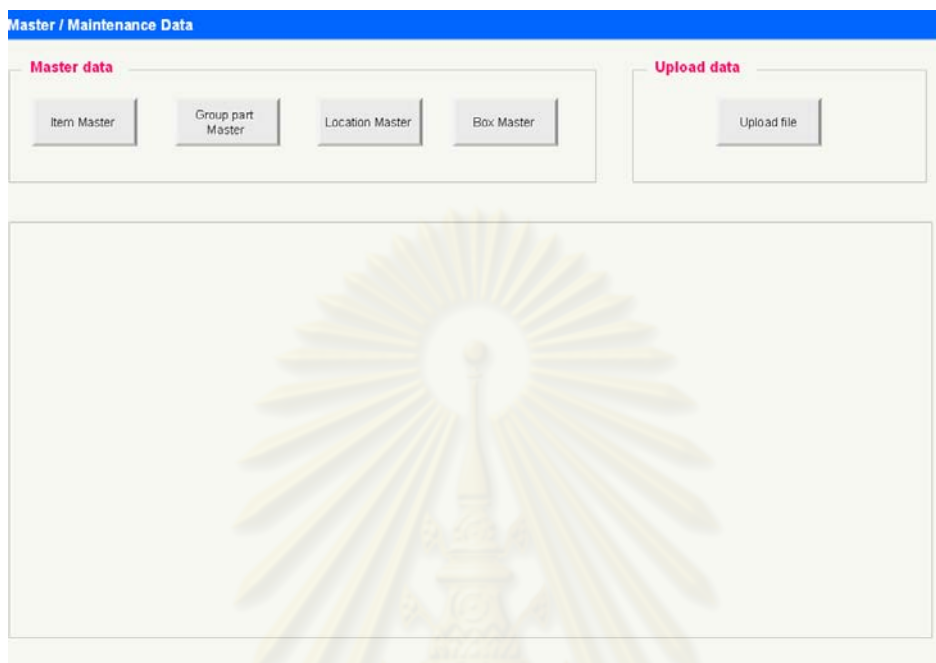
4.1 กดปุ่มรายงานที่ต้องการดู จากนั้นรายงานจะขึ้นโชว์รายละเอียดด้านล่าง

4.2 กดปุ่ม Print เพื่อทำการพิมพ์รายงานออกมา



เมนูที่ 5 Master / Maintenance data

สำหรับป้อนข้อมูลหลักของโปรแกรมเข้าสู่ฐานข้อมูลและสำหรับอัปเดตไฟล์ข้อมูลเข้าระบบเช่นกัน



หน้าจอหลักของเมนู Master / Maintenance data

โดยเมนูนี้จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. Master data คือ ป้อนข้อมูลหลักสำหรับใช้ในการประมวลผลของโปรแกรม
2. Upload คือ การอัปโหลดไฟล์ข้อมูลเข้าระบบ

Master data แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลักดังนี้

1. Item Master คือ ฐานข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของรายการสินค้า
2. Group part Master คือ ข้อมูลการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าตามความเคลื่อนไหวของสินค้า
3. Location Master คือ ข้อมูลของตำแหน่งการจัดเก็บที่มีในระบบ
4. Box Master คือ ข้อมูลของบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสินค้า

โดยขั้นตอนการทำงานของเมนูนี้ มีขั้นตอนการทำงานเหมือนกันทั้ง 4 ส่วนดังนี้

- 5.1 ทำการกดปุ่มเลือก Master ที่ต้องการป้อนข้อมูล
- 5.2 ทำการป้อนข้อมูลจนครบ
- 5.3 ทำการกดปุ่ม Update จากนั้นข้อมูลที่ป้อนไว้จะหายไป

Master / Maintenance data

5.1

Item Master Group part Master Location Master Box Master Upload Data

5.2

Part No :

Lot size :

Std. Day :

Safety stock :

Fluctuation :

Box type :

Category :

5.3

Update date Create data

ตัวอย่าง หน้าจอการป้อนข้อมูลของ Group part Master

Master / Maintenance data

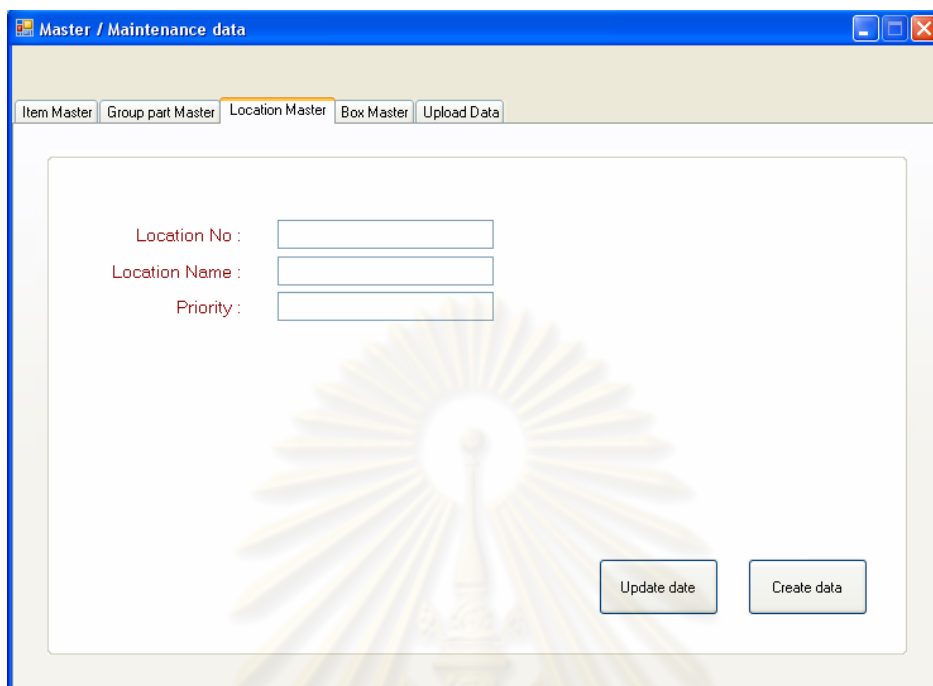
Item Master Group part Master Location Master Box Master Upload Data

Group part :

Frequency : Between to

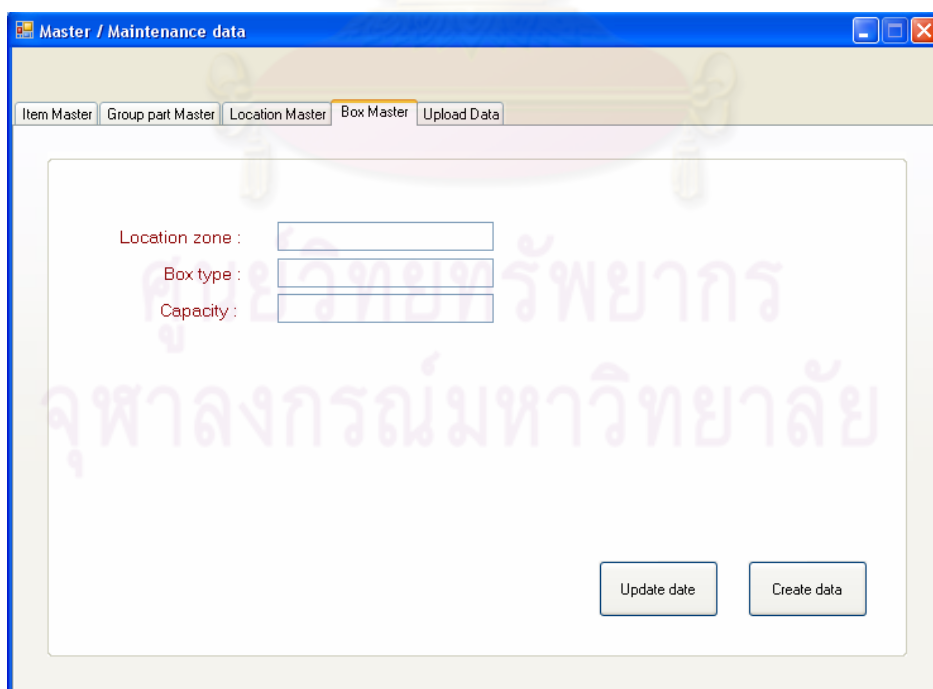
Update date Create data

ตัวอย่าง หน้าจอการป้อนข้อมูลของ Location Master



The screenshot shows a software window titled "Master / Maintenance data". At the top, there are five tabs: "Item Master", "Group part Master", "Location Master" (which is selected and highlighted), "Box Master", and "Upload Data". The main content area contains three input fields with labels: "Location No :", "Location Name :", and "Priority :". Each label is followed by a rectangular text box. At the bottom right of the form area, there are two buttons: "Update date" and "Create data". A large, faint watermark of a traditional Thai emblem is visible in the background of the form area.

ตัวอย่าง หน้าจอการป้อนข้อมูลของ Box Master



The screenshot shows the same software window "Master / Maintenance data", but with the "Box Master" tab selected and highlighted. The main content area contains three input fields with labels: "Location zone :", "Box type :", and "Capacity :". Each label is followed by a rectangular text box. At the bottom right of the form area, there are two buttons: "Update date" and "Create data". A large, faint watermark of a traditional Thai emblem is visible in the background of the form area.

สำหรับขั้นตอนการอัปโหลดไฟล์มีดังนี้

5.4 กดปุ่ม Upload file

5.5 ทำการวางไฟล์ โดยกดปุ่ม Brower แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการวางลงไป

5.6 ทำการกดปุ่ม Upload file

เมนูที่ 6 System setting

สำหรับตั้งค่าของระบบ ในโปรแกรมนี้ยังไม่มีการทำงานในส่วนนี้ แต่สร้างเมนูขึ้นมารองรับในกรณีที่ต้องมีการกำหนดเงื่อนไขการทำงานของโปรแกรมที่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค
ข้อมูลสำหรับทดสอบการใช้งานโปรแกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค-1 ตารางข้อมูลสินค้า

Part No.	Product Name	Zone No.	L/T order	Box type	Category
AT001	ATT	A	50	J02	Free
AT002	ATT	A	3	J21	Free
AT003	ATT	A	200	J02	Free
AT004	ATT	A	2	J21	Free
AT005	ATT	A	2	J21	Free
AT006	ATT	A	25	J21	Free
AT007	ATT	A	200	J02	Free
AT008	ATT	A	20	J04	Free
AT009	ATT	A	10	J04	Free
AT010	ATT	A	10	J04	Free
AT011	ATT	A	20	J02	Free
AT012	ATT	A	5	J04	Free
AT013	ATT	A	5	J04	Free
AT014	ATT	A	5	J04	Free
AT015	ATT	A	100	J02	Free
AT016	ATT	A	200	J02	Free
AT017	ATT	A	60	J02	Free
AT018	ATT	A	20	J04	Free
AT019	ATT	A	20	J04	Free
AT020	ATT	A	20	J04	Free
AT021	ATT	A	20	J04	Free
AT022	ATT	A	100	J02	Free
AT023	ATT	A	100	J02	Free
AT024	ATT	A	100	J02	Free
AT025	ATT	A	20	J21	Free
AT026	ATT	A	100	J02	Free
AT027	ATT	A	200	J02	Free
AT028	ATT	A	500	J02	Free
AT029	ATT	A	5	J21	Free
AT030	ATT	A	200	J02	Free
AT031	ATT	A	20	J02	Free
AT032	ATT	A	20	J02	Free
AT033	ATT	A	20	J02	Free
AT034	ATT	A	20	J02	Free
AT035	ATT	A	300	J21	Free
AT036	ATT	A	500	J02	Free
AT037	ATT	A	500	J02	Free
AT038	ATT	A	500	J02	Free
AT039	ATT	A	100	J02	Free
AT040	ATT	A	1000	J02	Free
AT041	ATT	A	100	J21	Repack
AT042	ATT	A	100	J02	Free
AT043	ATT	A	100	J02	Free
AT044	ATT	A	200	J02	Free
AT045	ATT	A	30	J04	Free
AT046	ATT	A	200	J02	Free
AT047	ATT	A	200	J02	Free
AT048	ATT	A	200	J02	Free
AT049	ATT	A	500	J02	Free
AT050	ATT	A	2000	J21	Repack
AT051	ATT	A	500	J02	Free
AT052	ATT	A	100	J02	Free
AT053	ATT	A	40	J03	Free
AT054	ATT	A	40	J03	Free
AT055	ATT	A	40	J03	Free
AT056	ATT	A	20	J03	Free
AT057	ATT	A	100	J04	Free
AT058	ATT	A	100	J04	Free
AT059	ATT	A	100	J04	Free
AT060	ATT	A	100	J04	Free
AT061	ATT	A	5	J04	Free
AT062	ATT	A	5	J04	Free
AT063	ATT	A	20	J04	Free
AT064	ATT	A	2	J21	Free
AT065	ATT	A	2	J21	Free
AT066	ATT	A	48	J03	Free
AT067	ATT	A	48	J03	Free
AT068	ATT	A	48	J03	Free
AT069	ATT	A	780	J04	Free
AT070	ATT	A	780	J04	Free
AT071	ATT	A	200	J02	Free
AT072	ATT	A	15	J04	Free
AT073	ATT	A	15	J04	Free
AT074	ATT	A	60	J02	Free
AT075	ATT	A	60	J02	Free
AT076	ATT	A	20	J04	Free
AT077	ATT	A	100	J02	Free
AT078	ATT	A	20	J04	Free
AT079	ATT	A	20	J04	Free
AT080	ATT	A	20	J04	Free
AT081	ATT	A	20	J04	Free
AT082	ATT	A	20	J04	Free
AT083	ATT	A	20	J04	Free
AT084	ATT	A	20	J04	Free
AT085	ATT	A	20	J04	Free
AT086	ATT	A	20	J04	Free
AT087	ATT	A	20	J04	Free
AT088	ATT	A	20	J04	Free
AT089	ATT	A	500	J02	Free
AT090	ATT	A	100	J02	Free
AT091	ATT	A	50	J02	Free
AT092	ATT	A	50	J02	Free
AT093	ATT	A	100	J02	Free
AT094	ATT	A	60	J02	Free
AT095	ATT	A	100	J02	Free
AT096	ATT	A	20	J02	Free
AT097	ATT	A	200	J02	Free
AT098	ATT	A	100	J02	Free
AT099	ATT	A	200	J04	Repack
AT100	ATT	A	200	J04	Repack
AT101	ATT	A	2000	J21	Repack
AT102	ATT	A	100	J02	Free
AT103	ATT	A	100	J02	Repack
AT104	ATT	A	1000	J21	Repack
AT105	ATT	A	100	J02	Free
AT106	ATT	A	2000	J21	Repack
AT107	ATT	A	250	J21	Repack
AT108	ATT	A	200	J21	Repack
AT109	ATT	A	500	J21	Repack
AT110	ATT	A	2500	J21	Repack
AT111	ATT	A	500	J21	Repack
AT112	ATT	A	500	J21	Repack
AT113	ATT	A	1500	J21	Repack
AT114	ATT	A	2000	J21	Repack
AT115	ATT	A	500	J02	Repack
AT116	ATT	A	500	J02	Repack
AT117	ATT	A	120	J21	Repack
AT118	ATT	A	120	J21	Repack
AT119	ATT	A	1000	J24	Repack
AT120	ATT	A	1000	J21	Repack
AT121	ATT	A	3000	J21	Repack
AT122	ATT	A	500	J21	Repack
AT123	ATT	A	500	J21	Repack
AT124	ATT	A	1000	J21	Repack
AT125	ATT	A	500	J21	Repack
AT126	ATT	A	200	J02	Repack
AT127	ATT	A	10	J02	Free
AT128	ATT	A	10	J02	Free
AT129	ATT	A	10	J21	After
AT130	ATT	A	20	J21	Free
AT131	ATT	A	5	J04	Picking list
AT132	ATT	A	3	J21	Free
AT133	ATT	A	5	J04	Free
AT134	ATT	A	6	DN-19	Fix
AT135	ATT	A	2	J21	Picking list
AT136	ATT	A	2	J21	Fix
AT137	ATT	A	2	J21	Fix
AT138	ATT	A	16	J02	Fix
AT139	ATT	A	18	J02	Part Supply
AT140	ATT	A	5	J04	Picking list
AT141	ATT	A	60	J02	Free
AT142	ATT	A	5	J04	Picking list
AT143	ATT	A	6	J04	Picking list
AT144	ATT	A	6	J04	Picking list
AT145	ATT	A	20	J04	Fix
AT146	ATT	A	100	J02	Fix
AT147	ATT	A	400	J21	Repack
AT148	ATT	A	100	J21	Repack
AT149	ATT	A	30	J04	Picking list
AT150	ATT	A	20	J04	Picking list
AT151	ATT	A	20	J04	Free
AT152	ATT	A	20	J04	Free
AT153	ATT	A	20	J04	Picking list
AT154	ATT	A	20	J04	Picking list
AT155	ATT	A	20	J04	Picking list
AT156	ATT	A	100	J02	Part Supply
AT157	ATT	A	100	J02	Part Supply
AT158	ATT	A	100	J02	Part Supply
AT159	ATT	A	5000	J21	Part Supply
AT160	ATT	A	5000	J21	Part Supply
AT161	ATT	A	100	J21	Picking list
AT162	ATT	A	500	J02	Picking list
AT163	ATT	A	500	J04	Part Supply
AT164	ATT	A	500	J02	Part Supply
AT165	ATT	A	500	J04	Part Supply
AT166	ATT	A	600	J04	Part Supply
AT167	ATT	A	250	J04	Part Supply
AT168	ATT	A	40	J04	Part Supply
AT169	ATT	A	40	J04	Part Supply
AT170	ATT	A	20	J21	Free
AT171	ATT	A	4	J21	Fix
AT172	ATT	A	500	J02	Free
AT173	ATT	A	100	J02	Free
AT174	ATT	A	500	J02	Part Supply
AT175	ATT	A	500	J02	Part Supply
AT176	ATT	A	200	J02	Free
AT177	ATT	A	300	J02	Free
AT178	ATT	A	2000	J21	Part Supply
AT179	ATT	A	200	J02	Free
AT180	ATT	A	20	J02	Free
AT181	ATT	A	20	J02	Free

ตารางที่ ค-2 ตารางข้อมูลควบคุมจำนวนสินค้า

Part No.	Std. Time	Safety Stock	% Fluctuation	Part No.	Std. Time	Safety Stock	% Fluctuation
AT001	4	0	50	AT092	4	0	50
AT002	4	0	50	AT093	4	0	50
AT003	4	0	50	AT094	4	0	50
AT004	4	0	50	AT095	4	0	50
AT005	4	0	50	AT096	4	0	50
AT006	4	0	50	AT097	4	0	50
AT007	4	0	50	AT098	4	0	50
AT008	4	0	50	AT099	4	0	50
AT009	4	0	50	AT100	4	0	50
AT010	4	0	50	AT101	4	0	50
AT011	4	0	50	AT102	4	0	50
AT012	4	0	50	AT103	4	0	50
AT013	4	0	50	AT104	4	0	50
AT014	4	0	50	AT105	4	0	50
AT015	4	0	50	AT106	4	0	50
AT016	4	0	50	AT107	4	0	50
AT017	4	0	50	AT108	4	0	50
AT018	4	0	50	AT109	4	0	50
AT019	4	0	50	AT110	4	0	50
AT020	4	0	50	AT111	4	0	50
AT021	4	0	50	AT112	4	0	50
AT022	4	0	50	AT113	4	0	50
AT023	4	0	50	AT114	4	0	50
AT024	4	0	50	AT115	4	0	50
AT025	4	0	50	AT116	4	0	50
AT026	4	0	50	AT117	4	0	50
AT027	4	0	50	AT118	4	0	50
AT028	4	0	50	AT119	4	0	50
AT029	4	0	50	AT120	4	0	50
AT030	4	0	50	AT121	4	0	50
AT031	4	0	50	AT122	4	0	50
AT032	4	0	50	AT123	4	0	50
AT033	4	0	50	AT124	4	0	50
AT034	4	0	50	AT125	4	0	50
AT035	4	0	50	AT126	4	0	50
AT036	4	0	50	AT127	4	0	50
AT037	4	0	50	AT128	4	0	50
AT038	4	0	50	AT129	4	0	50
AT039	4	0	50	AT130	4	0	50
AT040	4	0	50	AT131	4	0	50
AT041	4	0	50	AT132	4	0	50
AT042	4	0	50	AT133	4	0	50
AT043	4	0	50	AT134	4	0	50
AT044	4	0	50	AT135	4	0	50
AT045	4	0	50	AT136	4	0	50
AT046	4	0	50	AT137	4	0	50
AT047	4	0	50	AT138	4	0	50
AT048	4	0	50	AT139	4	0	50
AT049	4	0	50	AT140	4	0	50
AT050	4	0	50	AT141	4	0	50
AT051	4	0	50	AT142	4	0	50
AT052	4	0	50	AT143	4	0	50
AT053	4	0	50	AT144	4	0	50
AT054	4	0	50	AT145	4	0	50
AT055	4	0	50	AT146	4	0	50
AT056	4	0	50	AT147	4	0	50
AT057	4	0	50	AT148	4	0	50
AT058	4	0	50	AT149	4	0	50
AT059	4	0	50	AT150	4	0	50
AT060	4	0	50	AT151	4	0	50
AT061	4	0	50	AT152	4	0	50
AT062	4	0	50	AT153	4	0	50
AT063	4	0	50	AT154	4	0	50
AT064	4	0	50	AT155	4	0	50
AT065	4	0	50	AT156	4	0	50
AT066	4	0	50	AT157	4	0	50
AT067	4	0	50	AT158	4	0	50
AT068	4	0	50	AT159	4	0	50
AT069	4	0	50	AT160	4	0	50
AT070	4	0	50	AT161	4	0	50
AT071	4	0	50	AT162	4	0	50
AT072	4	0	50	AT163	4	0	50
AT073	4	0	50	AT164	4	0	50
AT074	4	0	50	AT165	4	0	50
AT075	4	0	50	AT166	4	0	50
AT076	4	0	50	AT167	4	0	50
AT077	4	0	50	AT168	4	0	50
AT078	4	0	50	AT169	4	0	50
AT079	4	0	50	AT170	4	0	50
AT080	4	0	50	AT171	4	0	50
AT081	4	0	50	AT172	4	0	50
AT082	4	0	50	AT173	4	0	50
AT083	4	0	50	AT174	4	0	50
AT084	4	0	50	AT175	4	0	50
AT085	4	0	50	AT176	4	0	50
AT086	4	0	50	AT177	4	0	50
AT087	4	0	50	AT178	4	0	50
AT088	4	0	50	AT179	4	0	50
AT089	4	0	50	AT180	4	0	50
AT090	4	0	50	AT181	4	0	50
AT091	4	0	50				

ตารางที่ ค-3 ตารางข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บสินค้า

Location No.	Zone No.	Sequent	Location No.	Zone No.	Sequent	Location No.	Zone No.	Sequent	Location No.	Zone No.	Sequent
AL01A-1	A	1	AL05A-3	A	73	AL10A-1	A	145	AL14A-3	A	217
AL01B-1	A	2	AL05B-3	A	74	AL10B-1	A	146	AL14B-3	A	218
AL01C-1	A	3	AL05C-3	A	75	AL10C-1	A	147	AL14C-3	A	219
AL01D-1	A	4	AL05D-3	A	76	AL10D-1	A	148	AL14D-3	A	220
AL01A-2	A	5	AL05A-4	A	77	AL10A-2	A	149	AL14A-4	A	221
AL01B-2	A	6	AL05B-4	A	78	AL10B-2	A	150	AL14B-4	A	222
AL01C-2	A	7	AL05C-4	A	79	AL10C-2	A	151	AL14C-4	A	223
AL01D-2	A	8	AL05D-4	A	80	AL10D-2	A	152	AL14D-4	A	224
AL01A-3	A	9	AL06A-1	A	81	AL10A-3	A	153	AL15A-1	A	225
AL01B-3	A	10	AL06B-1	A	82	AL10B-3	A	154	AL15B-1	A	226
AL01C-3	A	11	AL06C-1	A	83	AL10C-3	A	155	AL15C-1	A	227
AL01D-3	A	12	AL06D-1	A	84	AL10D-3	A	156	AL15D-1	A	228
AL01A-4	A	13	AL06A-2	A	85	AL10A-4	A	157	AL15A-2	A	229
AL01B-4	A	14	AL06B-2	A	86	AL10B-4	A	158	AL15B-2	A	230
AL01C-4	A	15	AL06C-2	A	87	AL10C-4	A	159	AL15C-2	A	231
AL01D-4	A	16	AL06D-2	A	88	AL10D-4	A	160	AL15D-2	A	232
AL02A-1	A	17	AL06A-3	A	89	AL11A-1	A	161	AL15A-3	A	233
AL02B-1	A	18	AL06B-3	A	90	AL11B-1	A	162	AL15B-3	A	234
AL02C-1	A	19	AL06C-3	A	91	AL11C-1	A	163	AL15C-3	A	235
AL02D-1	A	20	AL06D-3	A	92	AL11D-1	A	164	AL15D-3	A	236
AL02A-2	A	21	AL06A-4	A	93	AL11A-2	A	165	AL15A-4	A	237
AL02B-2	A	22	AL06B-4	A	94	AL11B-2	A	166	AL15B-4	A	238
AL02C-2	A	23	AL06C-4	A	95	AL11C-2	A	167	AL15C-4	A	239
AL02D-2	A	24	AL06D-4	A	96	AL11D-2	A	168	AL15D-4	A	240
AL02A-3	A	25	AL07A-1	A	97	AL11A-3	A	169	AL16A-1	A	241
AL02B-3	A	26	AL07B-1	A	98	AL11B-3	A	170	AL16B-1	A	242
AL02C-3	A	27	AL07C-1	A	99	AL11C-3	A	171	AL16C-1	A	243
AL02D-3	A	28	AL07D-1	A	100	AL11D-3	A	172	AL16D-1	A	244
AL02A-4	A	29	AL07A-2	A	101	AL11A-4	A	173	AL16A-2	A	245
AL02B-4	A	30	AL07B-2	A	102	AL11B-4	A	174	AL16B-2	A	246
AL02C-4	A	31	AL07C-2	A	103	AL11C-4	A	175	AL16C-2	A	247
AL02D-4	A	32	AL07D-2	A	104	AL11D-4	A	176	AL16D-2	A	248
AL03A-1	A	33	AL07A-3	A	105	AL12A-1	A	177	AL16A-3	A	249
AL03B-1	A	34	AL07B-3	A	106	AL12B-1	A	178	AL16B-3	A	250
AL03C-1	A	35	AL07C-3	A	107	AL12C-1	A	179	AL16C-3	A	251
AL03D-1	A	36	AL07D-3	A	108	AL12D-1	A	180	AL16D-3	A	252
AL03A-2	A	37	AL07A-4	A	109	AL12A-2	A	181	AL16A-4	A	253
AL03B-2	A	38	AL07B-4	A	110	AL12B-2	A	182	AL16B-4	A	254
AL03C-2	A	39	AL07C-4	A	111	AL12C-2	A	183	AL16C-4	A	255
AL03D-2	A	40	AL07D-4	A	112	AL12D-2	A	184	AL16D-4	A	256
AL03A-3	A	41	AL08A-1	A	113	AL12A-3	A	185	AL17A-1	A	257
AL03B-3	A	42	AL08B-1	A	114	AL12B-3	A	186	AL17B-1	A	258
AL03C-3	A	43	AL08C-1	A	115	AL12C-3	A	187	AL17C-1	A	259
AL03D-3	A	44	AL08D-1	A	116	AL12D-3	A	188	AL17D-1	A	260
AL03A-4	A	45	AL08A-2	A	117	AL12A-4	A	189	AL17A-2	A	261
AL03B-4	A	46	AL08B-2	A	118	AL12B-4	A	190	AL17B-2	A	262
AL03C-4	A	47	AL08C-2	A	119	AL12C-4	A	191	AL17C-2	A	263
AL03D-4	A	48	AL08D-2	A	120	AL12D-4	A	192	AL17D-2	A	264
AL04A-1	A	49	AL08A-3	A	121	AL13A-1	A	193	AL17A-3	A	265
AL04B-1	A	50	AL08B-3	A	122	AL13B-1	A	194	AL17B-3	A	266
AL04C-1	A	51	AL08C-3	A	123	AL13C-1	A	195	AL17C-3	A	267
AL04D-1	A	52	AL08D-3	A	124	AL13D-1	A	196	AL17D-3	A	268
AL04A-2	A	53	AL08A-4	A	125	AL13A-2	A	197	AL17A-4	A	269
AL04B-2	A	54	AL08B-4	A	126	AL13B-2	A	198	AL17B-4	A	270
AL04C-2	A	55	AL08C-4	A	127	AL13C-2	A	199	AL17C-4	A	271
AL04D-2	A	56	AL08D-4	A	128	AL13D-2	A	200	AL17D-4	A	272
AL04A-3	A	57	AL09A-1	A	129	AL13A-3	A	201	AL18A-1	A	273
AL04B-3	A	58	AL09B-1	A	130	AL13B-3	A	202	AL18B-1	A	274
AL04C-3	A	59	AL09C-1	A	131	AL13C-3	A	203	AL18C-1	A	275
AL04D-3	A	60	AL09D-1	A	132	AL13D-3	A	204	AL18D-1	A	276
AL04A-4	A	61	AL09A-2	A	133	AL13A-4	A	205	AL18A-2	A	277
AL04B-4	A	62	AL09B-2	A	134	AL13B-4	A	206	AL18B-2	A	278
AL04C-4	A	63	AL09C-2	A	135	AL13C-4	A	207	AL18C-2	A	279
AL04D-4	A	64	AL09D-2	A	136	AL13D-4	A	208	AL18D-2	A	280
AL05A-1	A	65	AL09A-3	A	137	AL14A-1	A	209	AL18A-3	A	281
AL05B-1	A	66	AL09B-3	A	138	AL14B-1	A	210	AL18B-3	A	282
AL05C-1	A	67	AL09C-3	A	139	AL14C-1	A	211	AL18C-3	A	283
AL05D-1	A	68	AL09D-3	A	140	AL14D-1	A	212	AL18D-3	A	284
AL05A-2	A	69	AL09A-4	A	141	AL14A-2	A	213	AL18A-4	A	285
AL05B-2	A	70	AL09B-4	A	142	AL14B-2	A	214	AL18B-4	A	286
AL05C-2	A	71	AL09C-4	A	143	AL14C-2	A	215	AL18C-4	A	287
AL05D-2	A	72	AL09D-4	A	144	AL14D-2	A	216	AL18D-4	A	288

ตารางที่ ค-4 ข้อมูลจำนวนการใช้สินค้าล่วงหน้า 3 เดือน

Part No.	REQ1	REQ2	REQ3	Part No.	REQ1	REQ2	REQ3	Part No.	REQ1	REQ2	REQ3
AT001	120	120	60	AT051	1068	1116	569	AT101	2294	2275	1183
AT002	22	14	7	AT052	925	971	503	AT102	930	981	509
AT003	701	803	420	AT053	2523	2045	1193	AT103	220	165	82
AT004	6	1	1	AT054	1100	980	1120	AT104	4200	4404	2276
AT005	10	12	7	AT055	2287	1923	1460	AT105	1045	1091	563
AT006	1050	1101	569	AT056	20	90	20	AT106	30835	36347	23536
AT007	688	596	298	AT057	303	295	109	AT107	6065	5165	3926
AT008	120	120	60	AT058	303	295	109	AT108	311	303	119
AT009	10	12	7	AT059	6065	5165	3926	AT109	5874	4933	3754
AT010	3	0	0	AT060	6065	5165	3926	AT110	6353	5695	4115
AT011	13	12	11	AT061	22	102	21	AT111	0	0	0
AT012	3	0	2	AT062	90	152	43	AT112	1994	1715	1362
AT013	10	12	7	AT063	0	0	0	AT113	5278	4615	3712
AT014	120	120	60	AT064	20	90	20	AT114	123689	119521	94083
AT015	128	130	66	AT065	90	152	43	AT115	1707	1513	936
AT016	922	971	503	AT066	311	303	119	AT116	720	490	200
AT017	128	130	66	AT067	191	232	172	AT117	122	285	78
AT018	349	298	149	AT068	5874	4933	3754	AT118	1646	1449	920
AT019	10	12	7	AT069	6065	5165	3926	AT119	11679	10606	10098
AT020	10	12	7	AT070	311	303	119	AT120	122539	120336	93011
AT021	700	800	420	AT071	128	130	66	AT121	402237	389466	306549
AT022	13	12	11	AT072	185	212	170	AT122	1136	2100	760
AT023	1055	1103	574	AT073	2280	1920	1460	AT123	12130	10330	7852
AT024	128	130	66	AT074	100	192	71	AT124	12130	10330	7852
AT025	14	12	7	AT075	117	265	69	AT125	11579	10606	10098
AT026	13	12	7	AT076	2280	1920	1460	AT126	11579	10606	10098
AT027	1050	1101	569	AT077	787	561	216	AT127	0	0	0
AT028	1045	1091	563	AT078	3387	2903	2580	AT128	13	12	7
AT029	3	0	0	AT079	720	490	200	AT130	13	12	7
AT030	12	0	0	AT080	1880	1680	1120	AT132	4	5	7
AT031	220	165	82	AT081	110	242	63	AT133	0	0	0
AT032	3	0	0	AT082	86	164	72	AT147	0	0	0
AT033	3	0	0	AT083	2280	1920	1460	AT148	110	242	63
AT034	701	803	420	AT084	1898	1732	1106	AT151	3	0	0
AT035	1045	1091	563	AT085	720	490	200	AT152	3	0	0
AT036	1045	1091	563	AT086	1107	983	1120	AT170	3	0	4
AT037	1045	1091	563	AT087	110	242	63	AT172	6	0	8
AT038	1045	1091	563	AT088	86	164	72	AT173	21	27	19
AT039	120	120	60	AT089	684	1060	480	AT176	221	168	83
AT040	1045	1091	563	AT090	3387	2903	2580	AT177	106	62	62
AT041	220	165	86	AT091	110	242	63	AT179	6	0	0
AT042	1050	1101	569	AT092	251	259	210	AT180	3	0	0
AT043	52	48	44	AT093	117	265	69	AT181	10	12	11
AT044	128	130	66	AT094	117	265	69				
AT045	701	803	420	AT095	110	242	63				
AT046	701	803	420	AT096	185	212	170				
AT047	701	803	420	AT097	11679	10606	10098				
AT048	221	168	83	AT098	110	242	63				
AT049	1050	1101	569	AT099	349	298	149				
AT050	1045	1091	563	AT100	701	803	420				

ตารางที่ ค-5 ตารางข้อมูลกลุ่มสินค้า

Group	No of Day / L	No of Day / H
A	16	99
B	4	15
C	0	3

ตารางที่ ค-6 ตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์

Box type	Zone No.	Capacity
J02	A	8
J03	A	4
J04	A	2
J21	A	5

ตารางที่ ค-7 ข้อมูลจำนวนการใช้สินค้าในแต่ละวัน ล่วงหน้า 1 เดือน

Part No.	Frequency	Part No.	Frequency	Part No.	Frequency
AT001	3	AT051	3	AT101	12
AT002	5	AT052	10	AT102	10
AT003	5	AT053	21	AT103	11
AT004	3	AT054	20	AT104	17
AT005	6	AT055	18	AT105	11
AT006	18	AT056	9	AT106	19
AT007	4	AT057	4	AT107	18
AT008	6	AT058	4	AT108	2
AT009	1	AT059	18	AT109	17
AT010	1	AT060	21	AT110	13
AT011	1	AT061	21	AT111	0
AT012	1	AT062	21	AT112	17
AT013	3	AT063	0	AT113	11
AT014	12	AT064	20	AT114	20
AT015	2	AT065	18	AT115	18
AT016	5	AT066	5	AT116	8
AT017	3	AT067	4	AT117	14
AT018	18	AT068	19	AT118	17
AT019	1	AT069	8	AT119	17
AT020	1	AT070	1	AT120	18
AT021	17	AT071	1	AT121	19
AT022	1	AT072	11	AT122	21
AT023	12	AT073	20	AT123	21
AT024	2	AT074	4	AT124	19
AT025	1	AT075	5	AT125	19
AT026	1	AT076	21	AT126	17
AT027	6	AT077	8	AT127	0
AT028	3	AT078	19	AT128	2
AT029	1	AT079	20	AT130	1
AT030	1	AT080	19	AT132	2
AT031	11	AT081	13	AT133	0
AT032	1	AT082	9	AT147	0
AT033	1	AT083	21	AT148	2
AT034	18	AT084	21	AT151	1
AT035	4	AT085	20	AT152	1
AT036	3	AT086	20	AT170	1
AT037	3	AT087	13	AT172	1
AT038	3	AT088	9	AT173	1
AT039	2	AT089	5	AT176	2
AT040	2	AT090	21	AT177	1
AT041	11	AT091	5	AT179	1
AT042	12	AT092	6	AT180	1
AT043	1	AT093	3	AT181	1
AT044	1	AT094	5		
AT045	14	AT095	1		
AT046	5	AT096	11		
AT047	5	AT097	17		
AT048	2	AT098	1		
AT049	3	AT099	9		
AT050	6	AT100	21		

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวภาวิณี นิลวัชรภรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2524 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2546 และศึกษาต่อระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อพ.ศ.2550 ในปี พ.ศ.2552 ได้เข้าร่วมเสนอบทความทางวิชาการเรื่อง “การพัฒนาพื้นที่การจัดเก็บแบบยืดหยุ่นของชิ้นส่วนยานยนต์” ในงานประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2552 (IE Network Conference 2009)



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย