

การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการในการรับผู้คอนเทนเนอร์ขาเข้า : กรณีศึกษาท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์ A



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล สหสาขาวิชาการบริหารทางทะเล
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF INBOUND CONTAINER PICK UP SERVICE : CASE STUDY
OF TERMINAL A



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Maritime Administration
Inter-Department of Maritime Administration
GRADUATE SCHOOL
Chulalongkorn University
Academic Year 2020
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อสารนิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการในการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้า : กรณีศึกษาท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์ A
โดย	น.ส.นันทิชา ทรัพย์ศิลป์
สาขาวิชา	การบริหารกิจการทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์)	
.....	กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริอร เศรษฐมานิต)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นันทิชา ททรัพย์ศิลป์ : การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการในการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้า
 : กรณีศึกษาท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์ A. (EFFICIENCY IMPROVEMENT OF
 INBOUND CONTAINER PICK UP SERVICE : CASE STUDY OF TERMINAL A) อ.ที่
 ปริญญาหลัก : ผศ. ดร.กฤษณา วิสมิตะนันท์

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์การจัดการตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าของท่าเรือกรณีศึกษาในปัจจุบันรวมถึงปัญหา พร้อมหาสาเหตุของปัญหา หลังจากนั้นจึงทำการหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อลดระยะเวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของรถหัวลากจากท่าเรือคอนเทนเนอร์กรณีศึกษาให้สั้นลง และเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการหยิบตู้คอนเทนเนอร์ ณ ท่าเรือกรณีศึกษา การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณที่นำตัวเลขสถิติการรับตู้คอนเทนเนอร์นำเข้าของลูกค้าในท่าเรือกรณีศึกษาในปี พ.ศ.2562 ซึ่งนำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงและทำการจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม เพื่อจัดเรียงข้อมูลด้วยวิธีการ Zoned Storage หลังจากนั้นจะทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาพบว่าหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ลูกค้าใช้เวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์ลดลง ซึ่งปัจจัยหลักของเวลาที่ลดลงนั้นคือการรอคอยการยกตู้คอนเทนเนอร์ที่กองเก็บในลานตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งเมื่อเพิ่มการจัดกลุ่มลูกค้าปรับเข้าไปใช้แล้วนั้นทำให้เกิดความรวดเร็วในการยกตู้สินค้ามากขึ้น นอกจากระดับการให้บริการลูกค้าที่เพิ่มขึ้นจากการที่ลูกค้าได้รับตู้คอนเทนเนอร์เร็วขึ้นแล้วนั้น ยังทำให้ท่าเรือกรณีศึกษาลดค่าใช้จ่ายลงในการรื้อตู้เพื่อยกตู้ให้กับลูกค้า และการยกตู้คอนเทนเนอร์ไปที่ไม่ต้องการเข้ากองเก็บได้ แต่ในขณะเดียวกันการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนที่ลดลงไปนั้น ยังถือว่าท่าเรือกรณีศึกษายังสามารถลดค่าใช้จ่ายลงไปได้อีกด้วย ซึ่งการตัดสินใจปรับปรุงประสิทธิภาพในครั้งนี้ถือว่าก่อให้เกิดประโยชน์กับท่าเรือกรณีศึกษาในแง่ค่าใช้จ่ายและการให้บริการลูกค้าที่รวดเร็ว ในส่วนของลูกค้าก็ได้รับความรวดเร็วด้วยเช่นกัน

สาขาวิชา การบริหารกิจการทางทะเล ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6187299520 : MAJOR MARITIME ADMINISTRATION

KEYWORD: CONTAIER PICK UP, CONTAINER TERMINAL

Nunticha Subsin : EFFICIENCY IMPROVEMENT OF INBOUND CONTAINER PICK UP SERVICE : CASE STUDY OF TERMINAL A. Advisor: Asst. Prof. KRISANA VISAMITANAN

The objective of this research is to analyze case study of imported containers management at port, nowadays. Including problem and looking for the cause then looking for solution to improve the efficiency in order to reduce time to pick up containers from chassis and to propose how to improve the efficiency at port. This research is quantitative research which collect imported figures at port on year 2019. We bring data to sort and classify as group and sort by zone storage method then analyze and compare before and after improvement

The result of the analysis found that after improvement, customer spends less time to pick up containers. The main point of time spends reduced is waiting time container shuttled from container yard. When we classify customer, container shuttling is faster. Moreover than enhance service to let customer pick up container faster, por also can reduce container shifting cost. anyway, this improvement has cost incurred but it is still worth if compare to expense reduced. therefore, this improvement cause benefit to port on both the cost and faster service to customer and on the customer side, they can get faster service, too.

Field of Study: Maritime Administration

Student's Signature

Academic Year: 2020

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความเมตตาและช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา วิสมิตะนันท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ท่านอาจารย์ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆที่มีประโยชน์กับผู้ศึกษาเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหากไม่ได้รับคำปรึกษา การแนะนำที่ดีที่เหมาะสมจากอาจารย์ งานสารนิพนธ์ฉบับนี้คงเป็นสารนิพนธ์ที่สมบูรณ์ไม่ได้ ผู้ศึกษาขอแสดงความขอบคุณมายังอาจารย์

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ประธานกรรมการและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริอร เศรษฐมานิต กรรมการของการงานศึกษาระดับนี้ที่ได้ให้คำแนะนำงาน การศึกษานี้กลายเป็นสารนิพนธ์ฉบับที่สมบูรณ์

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณพี่ๆทำเรื่องกรณีศึกษาที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และขอขอบพระคุณ ทุกๆท่านที่มีส่วนทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

นนทิชา ทรัพย์ศิลป์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.5 แผนการดำเนินงาน.....	6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 การปฏิบัติงานในท่าเรือในการรับตู้สินค้าเข้า.....	7
2.1.1 การวางแผนการปฏิบัติงานภายในท่าเรือ.....	7
2.1.2 กระบวนการดำเนินการของการรับตู้คอนเทนเนอร์.....	9
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์.....	12
2.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการปฏิบัติงานในคลังสินค้า.....	13
2.2.2 การวางแผนผังคลังสินค้า.....	15
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน.....	17
2.4 สรุปวิธีการจัดเรียงสินค้าจากการทบทวนวรรณกรรม.....	17

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	19
3.1 ศึกษากระบวนการในการทำงานของท่าเรือกรณีศึกษา	19
3.2 ศึกษางานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	19
3.3 รวบรวมข้อมูลย้อนหลัง 1 ปีจากท่าเรือกรณีศึกษา.....	19
3.4 ดำเนินการปรับปรุงและประเมินผล	20
3.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุง.....	24
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
4.1 จัดกลุ่มข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล	26
4.2 นำวิธีการที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้.....	26
4.3 การวัดผลการดำเนินงาน.....	41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	55
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	55
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	58
5.3 แนวทางการปรับปรุงและข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	62
ประวัติผู้เขียน.....	74

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการนำเข้า-ส่งออกของท่าเรือแหลมฉบังด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ ปี พ.ศ. 2560-2562.....	1
ตารางที่ 1.2 ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือกรณีศึกษา ปี 2562 (ที่อียู).....	3
ตารางที่ 1.3 ปริมาณรถหัวลากที่มารับตู้ของลูกค้าที่ทำพิธีการลากตู้ที่แหลมฉบัง ปี 2562.....	5
ตารางที่ 1.4 แผนการดำเนินงาน.....	6
ตารางที่ 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการคลังสินค้าเพื่อเทียบเคียงเป็นการจัดการลานกองเก็บ ตู้คอนเทนเนอร์จากการทบทวนวรรณกรรม.....	17
ตารางที่ 3.1 สรุปผลเวลาที่รถหัวลากเข้ามาารรับตู้คอนเทนเนอร์ในท่าเรือปี 2562.....	20
ตารางที่ 3.2 จำนวนตู้ของลูกค้าขาเข้า 20 อันดับแรกของท่าเรือกรณีศึกษา.....	21
ตารางที่ 4.1 จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่กลุ่มค้ารายใหญ่รับต่อปี.....	27
ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการปรับปรุงประสิทธิภาพของกลุ่มลูกค้ารายใหญ่.....	29
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการปรับปรุงประสิทธิภาพของกลุ่มลูกค้ารายย่อย.....	37
ตารางที่ 4.4 ปริมาณตู้ต่อการยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละครั้ง.....	48
ตารางที่ 4.5 เวลารวมในการยกตู้คอนเทนเนอร์เฉพาะตู้ใบที่ต้องการใช้.....	49
ตารางที่ 4.6 ค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ให้กับลูกค้า และการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ต้องการกลับเข้ากองเก็บ.....	50
ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาจำนวนครั้งที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	51
ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	52
ตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	53
ตารางที่ 4.10 การเพิ่มขึ้นของผลการศึกษาหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	54
ตารางที่ 5.1 การเพิ่มขึ้นของผลการศึกษาหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	56
ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์.....	56
ตารางที่ 5.3 การสรุปผลการศึกษาความคุ้มค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	57
ตารางที่ 5.4 การสรุปผลการศึกษาด้านเวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	57

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แผนผังการจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือกรณีศึกษา	4
ภาพที่ 2.1 แผนผังท่าเรือคอนเทนเนอร์ที่ทำงานด้วยระบบ Gantry Crane	9
ภาพที่ 2.2 Transtainer หรือ Rubber Tire Gantry Crane (RTG)	10
ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการรับตู้คอนเทนเนอร์.....	11
ภาพที่ 2.4 ลักษณะของการกองเก็บในลานตู้คอนเทนเนอร์.....	12
ภาพที่ 2.5 พื้นที่ในคลังสินค้าโดยแบ่งตามกิจกรรมหลักของคลังสินค้า	16
ภาพที่ 3.1 การกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์แบบปัจจุบัน และแบบที่ผู้วิจัยนำเสนอของท่าเรือกรณีศึกษา	23
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงและประเมินผล.....	24
ภาพที่ 4.1 ผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ	28
ภาพที่ 4.2 ผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ	29
ภาพที่ 4.3 แผนผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ของลานกองเก็บในท่าเรือกรณีศึกษา รวมถึงระยะทาง .	44
ภาพที่ 4.4 ลำดับการยกตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้ารายใหญ่.....	46
ภาพที่ 4.5 ลำดับการยกตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้ารายย่อย.....	46
ภาพที่ 4.6 การเปรียบเทียบกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ.....	47

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยถือเป็นประเทศที่พึ่งพาการนำเข้า-ส่งออกในการสร้างได้ให้กับประเทศ โดยการขนส่งผ่านทางเรือที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันนั้นคือการขนส่งโดยระบบตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความรวดเร็วและสามารถเปลี่ยนถ่ายพาหนะโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนถ่ายภาชนะบรรจุ และสำหรับประเทศไทยนั้นท่าเรือที่ใช้ขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ที่มีปริมาณจำนวนมากนั้นคือท่าเรือแหลมฉบัง ซึ่งยังมีท่าเรือย่อย ๆ ให้บริการในท่าเรือแหลมฉบังอีกจำนวนมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาตารางที่ 1.1 ปริมาณการนำเข้า-ส่งออกของท่าเรือแหลมฉบังด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์เมื่อปี 2560-2562 นั้นพบว่าในปี 2561 มีปริมาณสูงถึง 8 ล้านที่อียู และในปี 2562 นั้นมีปริมาณสูงถึง 7.98 ล้านที่อียูซึ่งมีปริมาณลดลงเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการนำเข้า-ส่งออกของท่าเรือแหลมฉบังด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์
ปี พ.ศ. 2560-2562

MONTH	หน่วย TEUS			% CHANGE	
	YEAR 2560	YEAR 2561	YEAR 2562	2561	2562
JAN	574,513	621,012	627,469	8.09	1.04
FEB	604,743	616,446	644,529	1.94	4.56
MAR	673,921	710,670	750,351	5.45	5.58
APR	602,080	644,826	656,855	7.10	1.87
MAY	662,616	691,642	648,445	4.38	-6.25
JUN	643,482	661,616	671,659	2.82	1.52
JUL	676,500	707,940	667,428	4.65	-5.72
AUG	657,137	669,987	653,757	1.96	-2.42
SEP	665,734	667,969	661,007	0.34	-1.04
OCT	682,613	707,752	669,360	3.68	-5.42
NOV	665,928	662,571	642,605	-0.50	-3.01

MONTH	หน่วย TEUS			% CHANGE	
	YEAR 2560	YEAR 2561	YEAR 2562	2561	2562
DEC	675,232	712,162	687,090	5.47	-3.52
TOTAL	7,784,498	8,074,591	7,980,553	3.73	-1.16

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2564)

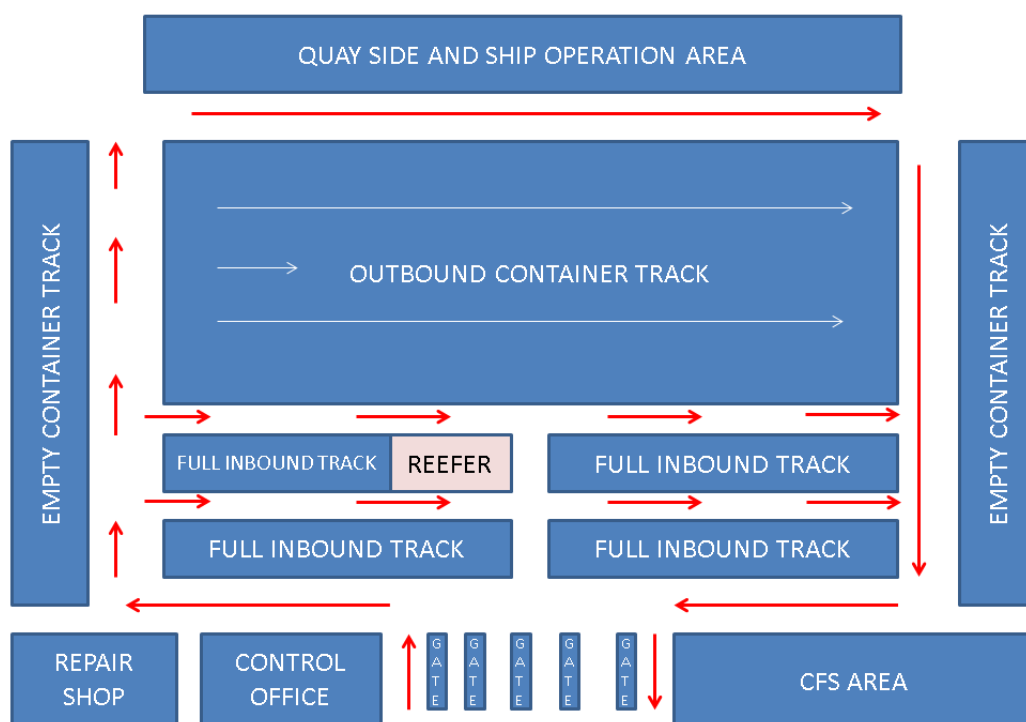
ท่าเรือตู้คอนเทนเนอร์กรณีศึกษาได้ตั้งและดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับท่าเรือขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ตั้งอยู่ภายในเขตการทำเรือแห่งประเทศไทย (แหลมฉบัง) โดยให้บริการในการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ทั้งการนำเข้าและส่งออก ซึ่งมีการรองรับตู้ได้ประมาณ 7,004 ทีอียู ทั้งนี้ท่าเรือกรณีศึกษานั้นได้มีปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ผ่านท่าเรือเพื่อการนำเข้าและส่งออก ตามตารางที่ 1.2 ที่ชี้ให้เห็นว่า ในปี 2562 ท่าเรือกรณีศึกษามีตู้ผ่านท่าประมาณ 7.8 แสนทีอียู ซึ่งในจำนวนนี้เป็นตู้หนักขาเข้ามากถึง 119,000 ทีอียู คิดเป็น 15% ของปริมาณตู้ทั้งหมดที่ผ่านท่าเรือกรณีศึกษา ในจำนวนตู้หนักขาเข้าทั้งหมดนี้ จะสามารถแยกกลุ่มหลักๆได้เป็น กลุ่มตู้คอนเทนเนอร์ที่ต้องการขนส่งต่อไปยัง Inland Container Depot หรือ ICD ต่าง ๆ เพื่อให้ลูกค้าของสายเรือสามารถทำการดำเนินการพิธีการทางศุลกากรเพื่อทำการออกของหรือลากตู้ตามจุดหมายปลายทางที่ได้กำหนดไว้ กลุ่มต่อมาคือตู้คอนเทนเนอร์ที่การขนถ่ายไปยังท่าเรือกรุงเทพโดยเรือชายฝั่ง (Barge) และกลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มของลูกค้าที่ดำเนินพิธีการและทำการลากตู้ที่ท่าเรือกรณีศึกษาโดยตรงเพื่อไปยังโรงงาน หรือสถานที่ของตนเอง

ตารางที่ 1.2 ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือกรณีศึกษา ปี 2562 (ทีอียู)

เดือน	ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ท่าเรือกรณีศึกษาปี 2562 (ทีอียู)				รวม(ทีอียู)
	นำเข้า		ส่งออก		
	ตู้หนัก	ตู้เปล่า	ตู้หนัก	ตู้เปล่า	
มกราคม	9,596	19,230	30,478	88	59,392
กุมภาพันธ์	9,184	18,947	38,120	79	66,330
มีนาคม	9,471	26,038	38,747	165	74,421
เมษายน	10,546	22,507	34,848	257	68,158
พฤษภาคม	9,764	18,729	35,288	53	63,834
มิถุนายน	9,385	20,725	34,053	151	64,314
กรกฎาคม	9,530	25,452	33,607	72	68,661
สิงหาคม	9,959	23,015	31,195	108	64,277
กันยายน	10,000	22,410	31,354	169	63,933
ตุลาคม	9,961	20,974	31,028	220	62,183
พฤศจิกายน	10,046	17,622	30,423	347	58,438
ธันวาคม	11,447	17,448	31,514	143	60,552
รวม (ทีอียู)	118,889	253,097	400,655	1,852	774,493

ที่มา: Bangkok Shipowners and Agents Association (2019)

ปัจจุบันท่าเรือกรณีศึกษาสามารถจัดเก็บตู้คอนเทนเนอร์ได้ทั้งหมด 7,004 ทีอียูซึ่งเป็นที่จัดเก็บตู้หนักขาออก 3,264 ทีอียู ตู้เปล่า 1,896 ทีอียู ตู้รักษาอุณหภูมิ 288 ทีอียู และเป็นพื้นที่ในการจัดเก็บตู้หนักขาเข้า 1,556 ทีอียู ซึ่งการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ภายในท่าเรือนั้นมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แผนผังการจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือกรณีศึกษา

จากการจัดเรียงดังกล่าวนี้ ตู้หนักเข้ายังได้มีการจัดวางแบ่งกองเก็บตามกลุ่มจุดหมายปลายทางของลูกค้า ซึ่งในปี 2562 ที่ผ่านมานั้น ปริมาณตู้คอนเทนเนอร์แห่งธรรมดาของลูกค้าที่ต้องการทำพิธีการและลากตู้ที่ทำเรือแหลมฉบังมีถึง 34,911 ตู้ แต่จากการกำหนดเวลาในเวลาของท่าเรือนั้น ได้มีการกำหนด KPI (Key Performance Indicator) ของเวลาที่รถหัวลากจะใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ในท่าเรือต่าง ๆ ไว้ไม่เกิน 35 นาทีต่อคัน แต่ในปี 2562 นั้น ท่าเรือกรณีศึกษานั้นมีสถิติการเข้ามารับตู้และใช้เวลาเกินที่ได้กำหนดไว้ถึง 10,000 คัน คิดเป็น 30% ของรถหัวลากทั้งหมดดังที่ได้แสดงในตารางที่ 1.3 จากปัญหาดังกล่าวนั้นทำให้ผู้วิจัยได้เกิดแรงจูงใจที่จะทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการของท่าเรือกรณีศึกษาเพื่อให้ลูกค้าที่ต้องการลากตู้ที่แหลมฉบังของสายเรื่อนั้นใช้เวลาเฉลี่ยในการรับตู้คอนเทนเนอร์ ณ ท่าเรือกรณีศึกษาลดลง เพื่อให้การให้บริการของท่าเรื่อนั้นมีประสิทธิภาพในการบริการมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1.3 ปริมาณรถหัวลากที่มารับตู้คอนเทนเนอร์ลูกค้าที่ทำพิธีการลากตู้ที่แหลมฉบัง ปี 2562

จำนวนรถหัวลากที่มารับตู้คอนเทนเนอร์ลูกค้าทำพิธีการที่แหลมฉบัง (คัน)				
วัน	เวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์			
	ต่อรถหนึ่งคัน		total truck	% over 35 min
	0-35 min	over 35 min		
จันทร์	2,965	1,838	4,803	38%
อังคาร	4,512	2,581	7,093	36%
พุธ	5,453	1,838	7,291	25%
พฤหัสบดี	4,717	1,787	6,504	27%
ศุกร์	3,683	1,418	5,101	28%
เสาร์	2,099	740	2,839	26%
อาทิตย์	996	283	1,279	22%
รวม	22,326	10,485	34,911	30%

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วิเคราะห์สถานการณ์การจัดการตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าของท่าเรือกรณีศึกษาในปัจจุบัน รวมถึงปัญหา พร้อมหาสาเหตุของปัญหา
2. หาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อลดระยะเวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของรถหัวลากจากท่าเรือคอนเทนเนอร์กรณีศึกษาให้สั้นลง
3. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการหยิบตู้คอนเทนเนอร์ ณ ท่าเรือกรณีศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตในการศึกษาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการให้บริการรับตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือกรณีศึกษา ซึ่งทำการศึกษาเฉพาะตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าที่ลูกค้าต้องการทำพิธีการและลากตู้ที่ท่าเรือแหลมฉบัง โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาในการรอคอยตู้คอนเทนเนอร์ในปี 2562 โดยการแบ่งกลุ่มของลูกค้าเพื่อทำการจัดกลุ่ม และใช้วิธีการที่ได้ทำการศึกษามาเพื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการใช่วิธีการปรับปรุงและไม่ใช่วิธีการปรับปรุง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ในท่าเรือที่คีนัน เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้าของท่าเรือ ไม่ว่าจะเป็นสายเรือ หรือผู้นำเข้า ส่งออก ซึ่งถือเป็นลูกค้าที่นำรายได้มาสู่ท่าเรือ ซึ่งหากลูกค้าของท่าเรือได้รับการบริการที่ดีมีประสิทธิภาพแล้วนั้น ลูกค้าก็จะสามารถลดต้นทุนของตนเองเพื่อให้สามารถแข่งขันในธุรกิจนี้ได้ และยินดีที่จะกลับมาใช้บริการท่าเทียบเรือ ซึ่งก็จะทำให้ท่าเรือมีรายได้ในสถานะที่มีการแข่งขันสูง

ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์กรณีศึกษาท่าเทียบเรือคอนเทนเนอร์ A เพื่อช่วยให้ท่าเทียบเรือสามารถลดเวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้า เป็นการเพิ่มระดับของการให้บริการกับลูกค้าของท่าเทียบเรือ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดแล้วทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากการศึกษามาเป็นข้อมูลเบื้องต้นดังนี้

- 2.1 การปฏิบัติงานในท่าเรือในการรับตู้สินค้าขาเข้า
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์

2.1 การปฏิบัติงานในท่าเรือในการรับตู้สินค้าขาเข้า

2.1.1 การวางแผนการปฏิบัติงานภายในท่าเรือ

กมลชนก สุทรวาทนฤพุฒิ (2552) ในท่าเทียบเรือนั้นจะประกอบไปด้วยกิจกรรมจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นการขนถ่ายตู้สินค้าขึ้น-ลงเรือ การเก็บรักษาตู้สินค้า การรับและส่งมอบตู้สินค้า ดังนั้นท่าเทียบเรือจะมีการวางแผนในท่าเรือเพื่อให้ทุกขั้นตอนตั้งแต่การขนถ่าย การจัดเก็บไปจนถึงการรับส่งตู้ ดังนั้นในท่าเทียบเรือจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ท่าเทียบเรือ หรือ Wharf ใช้สำหรับเทียบเรือสินค้าบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์โดยท่าเทียบเรือแต่ละที่จะมีขนาดความยาวหน้าท่าแตกต่างกันออกไป
2. หน้าท่า หรือ Apron เป็นพื้นที่ตอนหน้าของท่าเทียบเรือที่หันออกหาท้องน้ำ มีความกว้างประมาณ 20-30 เมตร มีการติดตั้งเครื่องมื่อยกขน หรือปั้นจั่นบริเวณนี้
3. ลานตู้สินค้า หรือ Container Yard (CY) เป็นบริเวณที่ใช้ในการรับและส่งมอบตู้สินค้า รวมไปถึงเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บตู้สินค้าเปล่าหรือรถพ่วง รถหัวลากด้วยในบางครั้ง

4. ลานวางเรียงตู้สินค้า หรือ Marshalling Yard เป็นบริเวณที่นำตู้สินค้ามาวางเรียงกันเพื่อรอในการขนถ่าย หรือจัดเรียงเมื่อตู้คอนเทนเนอร์ลงมาจากเรือ ซึ่งลานวางเรียงตู้สินค้านี้เป็นส่วนที่สำคัญในลานตู้สินค้า โดยปกติลานวางเรียงตู้สินค้าจะมีการแบ่งเป็นช่องหรือ Slot ซึ่งมีขนาดเท่ากับตู้สินค้า มีเลขกำกับเพื่อระบุพิกัด และเมื่อขนถ่ายสินค้าแล้วนั้น จะมีการจัดเรียงตามที่ได้ระบุไว้เพื่อให้สะดวกในการจัดวางเรียงตู้บนเรือตามจุดหมายปลายทางและน้ำหนัก

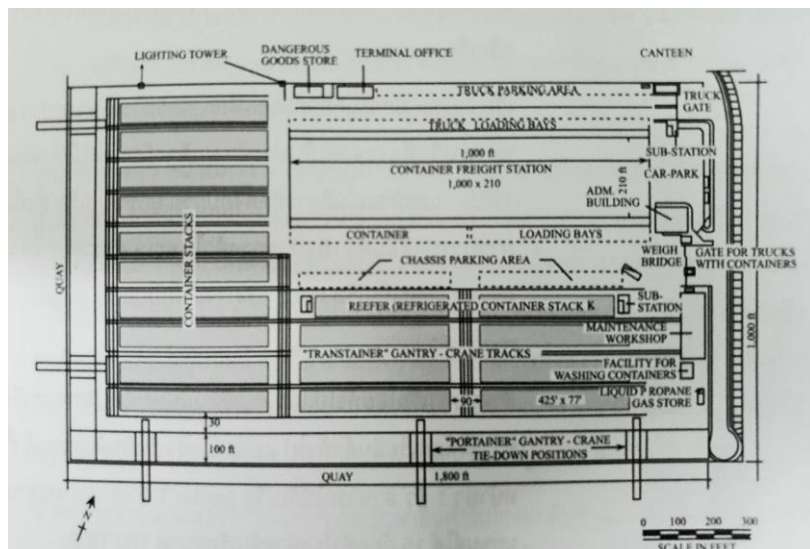
5. สถานีตู้สินค้า หรือ Container Freight Station (CFS) เป็นสถานที่ที่ใช้รองรับตู้คอนเทนเนอร์ที่มีเทอมการขนส่งแบบไม่เต็มตู้หรือ LCL ทั้งการบรรจุหรือการขนถ่ายเพื่อจำแนกเข้าอีกตู้เพื่อทำการขนส่งต่อไป

6. ศูนย์ควบคุม หรือ Control Centre เป็นจุดควบคุมการปฏิบัติการของท่าเรือในทุกขั้นตอน มีการควบคุมและสั่งการโดยใช้วิทยุสื่อสาร หรือระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสั่งงาน เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

7. ประตู หรือ Gate เป็นจุดที่มีการเปลี่ยนอารักขาของสินค้า และมีการลงบันทึกรายละเอียดของตู้สินค้ำก่อนทำการส่งมอบให้กับอีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งตู้สินค้าขาเข้า และขาออก

8. โรงซ่อมตู้สินค้า หรือ Maintenance Shop เป็นพื้นที่ที่ใช้สำหรับการซ่อมบำรุงต่างๆรวมถึงการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ทั้งในลานตู้สินค้า และหน้าท่าเทียบเรือ

9. ลานสำหรับตู้สินค้าประเภทตู้เย็น เนื่องจากตู้เย็นนั้นเป็นตู้คอนเทนเนอร์ที่ต้องการการจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อให้ตัวควบคุมอุณหภูมิสามารถทำงานได้ จึงต้องมีพื้นที่จัดเก็บแยกออกมาจากลานวางตู้คอนเทนเนอร์อื่น ๆ เพื่อให้สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างพอเพียงและไม่เกิดความเสียหายกับสินค้า



ภาพที่ 2.1 แผนผังท่าเรือคอนเทนเนอร์ที่ทำงานด้วยระบบ Gantry Crane
ที่มา: กมลชนก สุทธาทนฤพุดิ (2552)

2.1.2 กระบวนการดำเนินการของการรับตู้คอนเทนเนอร์

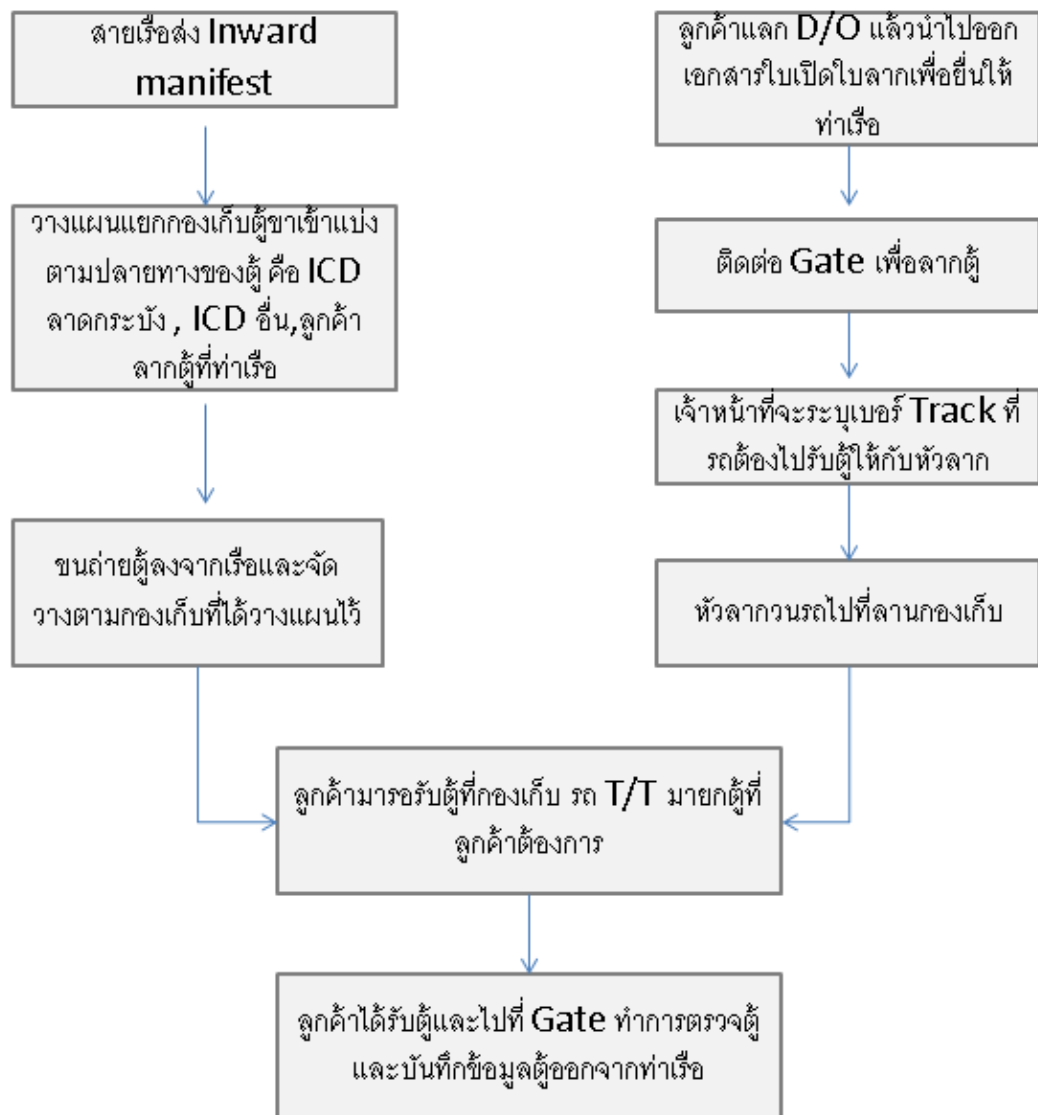
1. ท่าเรือ เริ่มจากการที่สายเรือได้รับข้อมูลตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าจากสายเพื่อดูว่าตู้คอนเทนเนอร์แต่ละใบนั้น มีจุดหมายปลายทางอยู่ที่ใด ต้องทำการลากเข้าไปใน ICD หรือลูกค้าจะมารับ เพื่อทำการวางแผนการวางตู้หลังจากตู้ลงจากเรือ หลังจากนั้นเมื่อเรือเทียบท่าและทำการขนถ่ายตู้ลงมาจากเรือ หลังจากนั้นจึงทำการลากเพื่อไปกองเก็บในลานตู้คอนเทนเนอร์เพื่อรอลูกค้ามารับ

2. ลูกค้าเมื่อได้ยื่นรับเอกสาร D/O จากสายเรือแล้วนั้น ก็จะนำไปแลกใบเปิดตู้-ลากตู้ เพื่อนำไปออกของที่ท่าเรือ หลังจากนั้นจะนำเอกสารไปยื่นที่หน้า Gate เพื่อทำการลากตู้ที่ท่าเรือ หลังจากนั้นเมื่อติดต่อเสร็จแล้ว Gate จะแจ้งกองตู้ที่ต้องไปรับตู้เพื่อให้รถโปรอรับให้ถูกกองเก็บ หลังจากนั้นจะมีการประสานงานภายในท่าเรือเพื่อทำการให้รถ Transtainer มายกตู้คอนเทนเนอร์ให้และหลังจากนั้นเมื่อรถหัวลากได้ตู้คอนเทนเนอร์ก็ไปลากไปยัง Gate เพื่อทำเอกสาร EIR (Equipment Interchange Receive) แล้วลากตู้ออกจากท่าเรือไป



ภาพที่ 2.2 Transtainer หรือ Rubber Tire Gantry Crane (RTG)
ที่มา: Evergreen Container Terminal (Thailand) (2020)





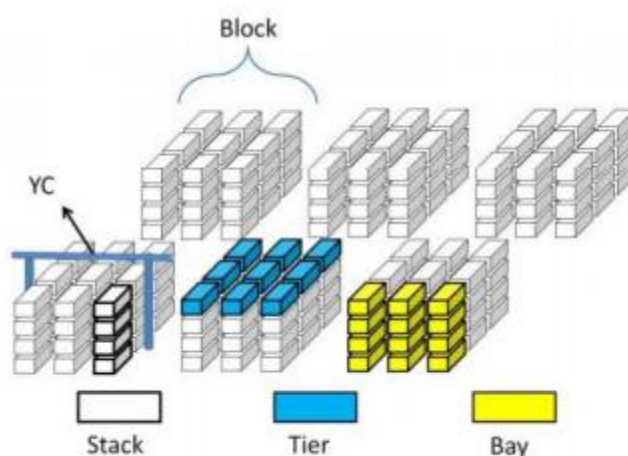
ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการรับตู้คอนเทนเนอร์

Chen (1999) ได้ทำการศึกษา Yard operations in the container terminal-a study in the 'unproductive moves' ได้ข้อสรุปในส่วนของสินค้าขาเข้าว่า งานหลักของการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้านั้น คือ การรับตู้คอนเทนเนอร์ที่ขนถ่ายลงมาจากเรือ เพื่อมาพักในลานกองเก็บและทำการส่งต่อไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่มีผู้มาติดต่อรับตู้คอนเทนเนอร์ โดยกระบวนการของตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้านั้นมีกระบวนการดังนี้

1. ท่าเรือจะได้ข้อมูลตู้ขาเข้าจากสายเรือก่อนที่เรือจะเทียบท่า 2-3 วัน ถึงจำนวนตู้ที่มาขนถ่ายลง โดยแยกเป็นตู้สั้นยาว และตำแหน่งของตู้คอนเทนเนอร์บนเรือ เพื่อทำการแยกว่าตู้แต่ละตู้นั้นมีจุดหมายปลายทางที่ใด
2. ลานกองเก็บทำการวางแผนแบ่งกองตู้ได้ตามสถานที่หลัก ๆ เพื่อให้หลังจากตู้ถูกขนถ่ายลงมาจากเรือแล้วนั้น ตู้จะถูกกองเก็บแยกกันไป ซึ่งแต่ละกองเก็บนั้นจะมีการวางซ้อนทับผสมกันไปเนื่องด้วยเรื่องข้อจำกัดของพื้นที่ ซึ่งในส่วนนี้หากลูกค้ารายเก่าของเรือมาก่อน ๆ หน้าไม่ทำการมาลากตู้ออกไปก่อนแล้วนั้น ตู้ก็จะถูกวางซ้อนทับกันไปเรื่อย ๆ หากลูกค้าต้องการมาติดต่อบริการตู้คอนเทนเนอร์แล้วนั้น จะต้องเสียเวลาในเรือตู้คอนเทนเนอร์เพื่อยกให้กับลูกค้า ซึ่งการแก้ปัญหาที่ท่าเรือจะพยายามกองเก็บตู้ไม่ให้สูงมากนักเพื่อลดเวลาในการเรือตู้คอนเทนเนอร์ในกองเก็บนั้นๆ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์

การจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์นั้นถือเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนและหลากหลายแนวคิดในการจัดการ เนื่องจากการจัดการลานกองเก็บนั้นสามารถประยุกต์โปรแกรมต่างๆเข้ามาใช้งานเพื่อใช้ในการจัดการ Gheith, Eltawil, and Harraz (2016) ได้กล่าวถึงลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์นั้นจะแบ่งการกองเก็บในลานโดยใช้ระบบเป็น Block โดยที่แต่ละ Block นั้นจะแบ่งเป็น Bay, Tier และ Stack ดังแสดงในรูปที่ 5 และนอกจากนี้ยังได้กล่าวอีกว่า การจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์นั้นโดยส่วนมากนำเอาวิธีการ Heuristics มาใช้ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละสถานการณ์ของผู้วิจัยแต่ละท่านที่ได้พบเจอ



ภาพที่ 2.4 ลักษณะของการกองเก็บในลานตู้คอนเทนเนอร์

ที่มา: Gheith et al. (2016)

รูปแบบการบริหารจัดการคลังสินค้า ผู้วิจัยจึงได้นำเอาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคลังสินค้ามาประยุกต์ใช้กับลานตู้คอนเทนเนอร์

คลังสินค้า (Warehouse) คือ สถานที่จัดเก็บและพักสินค้าเพื่อรอการกระจายไปยังส่วนต่าง ๆ โดย พงศ์พัฒน์ เพ็ชรรุ่งเรือง (2539) การคลังสินค้า (Warehousing) คือ การจัดเก็บสินค้าโดยการใช้พื้นที่ให้ได้รรถประโยชน์สูงสุด มีความพร้อมในการเข้าสินค้าทุกชนิด ทำให้สามารถค้นหาได้ง่ายการจัดเก็บสินค้าต้องมีการวางแผนอย่างดีและมีการวางแผนผังที่ดี เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วต่อการหยิบใช้งาน นอกจากนี้คลังสินค้านี้ยังต้องมีการจัดเก็บสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการปฏิบัติงานในคลังสินค้า

1. การรับสินค้า (Receiving)
2. การระบุกำหนดและการหาสินค้า (Identification and Sorting) หลังจากรับสินค้าเข้ามาแล้วนั้น ควรทำการแยกสินค้า และจัดทำระบบในการจัดเก็บสินค้า
3. การจัดส่งสินค้าเพื่อการจัดเก็บสินค้า (Dispatching to Storage) เป็นการเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ที่ต้องการ ต้องมีการบันทึกสินค้าเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาในครั้งต่อไปในทันทีที่ต้องการ
4. การจัดวางสินค้าในสถานที่จัดเก็บ
5. การจัดเก็บสินค้า (Storage) การดำเนินการที่สำคัญของขั้นตอนนี้คือการจัดวางที่เหมาะสม ซึ่งปัจจัยที่ควบคุมสถานที่การจัดเก็บสินค้า คือ ความเหมือนกัน ความนิยม ขนาด และลักษณะเฉพาะของสินค้า และปัจจัยในส่วนของพื้นที่เกิดจาก ปริมาตร ความเหมาะสม สถานที่ที่ทำการกิจกรรมร่วมกัน ความพอเพียงของพื้นที่ ลักษณะทั่วไปของสถานที่จัดเก็บ พื้นที่ใช้ประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการจัดเก็บรวมถึงพื้นที่ทางเดินในคลังสินค้า โดยวิธีการที่ใช้คือการวางแผนผัง การออกแบบการจัดเก็บ เพื่อช่วยให้ประหยัดต้นทุนในระยะยาว โดยวิธีการที่นิยมใช้ในการจัดการคลังสินค้านี้มี 3 วิธี คือ

5.1 Fixed Storage Address เป็นการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้า โดยการจัดกลุ่มสินค้า โดยมีการใส่รหัสไว้เพื่อให้สะดวกในการจัดเก็บ ในการระบุรหัสนั้นอาจใช้การจดบันทึกมือหรือคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการ แต่อย่างไรก็ตามการจะนำวิธีนี้ไปปฏิบัติพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าควรมีความยืดหยุ่นตามปริมาณของสินค้า และสามารถรู้ลักษณะที่แน่นอนของสินค้าได้ งานวิจัยของ จิตรารัตน์ คงพล (2552) ซึ่งได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของลานตู้คอนเทนเนอร์โดยการใช้วิธีการเพิ่มลานตู้คอนเทนเนอร์ รวมไปถึงการจัดเส้นทางจราจรภายในลานใหม่ และประยุกต์ใช้วิธี Fixed Storage Address นั้น พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ ลดลงจาก 95.05 นาที เป็น 58.05 นาที

5.2 Floating Slot หรือ Random System เป็นการจัดเก็บสินค้าที่ไม่ระบุพื้นที่ตายตัว เก็บสินค้าในบริเวณที่มีพื้นที่ว่างตั้งนั้นการนำระบบนี้มาใช้ในการจัดการคลังสินค้านั้นควรมีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ร่วมด้วย เพื่อให้การทำงาน ควบคุมคลังสินค้ามีประสิทธิภาพที่สุดในการตรวจสอบและติดตาม เพราะจำเป็นต้องควบคุมการเข้าออกของสินค้าในคลังให้เป็นไปตามระบบเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out : FIFO) และสามารถระบุสินค้าได้ว่าเหลือจำนวนเท่าไรและอยู่ที่ไหนในคลังสินค้า

5.3 Zoned Storage เป็นการจัดเก็บสินค้าตามความต้องการของสินค้า มีการแบ่งพื้นที่สำหรับสินค้าที่มีความต้องการเฉพาะ เช่น สินค้าไวไฟ สินค้าน้ำหนักมาก สินค้าต้องการควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น ดังเช่นงานวิจัยของ De Koster, Le-Duc, and Zaerpour (2012) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการหยิบสินค้าโดยวิธีการแบ่งเขตพื้นที่เพื่อหาวิธีที่ทำให้เวลาในการหยิบน้อยที่สุด โดยใช้โปรแกรม LINGO ในการแบ่งเขตพื้นที่และทำการสรุปผลการทดลองทำการหยิบแล้วนั้น เวลาในการหยิบจะลดลง แต่ต้องทำการรวมคำสั่งงานในตอนหลังจึงบรรจุได้ แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังพบว่าถ้าใบสั่งงานมีเยอะขึ้น เวลาในการหยิบก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนในงานวิจัยของ Jane and Laih (2005) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการหยิบสินค้าในคลังโดยใช้วิธีการแบบ Synchronize Zoning โดยการใช้อัตราของร้านค้าในระยะเวลา 4 เดือนและทำการแบ่งพื้นที่ในการหยิบสินค้าออกเป็น 8 พื้นที่เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการหยิบสินค้า พบว่าเมื่อทำการปรับปรุงการจัดเก็บสินค้าโดยประยุกต์ การสร้าง Heuristic algorithm โดย Natural cluster model มาใช้แล้วนั้น เวลาที่ใช้ไปสำหรับการเลือกหยิบสินค้าลดลง 17.9% ในส่วนของ Dukic and Oluic (2007) ได้ทำการปรับปรุงโดยวิธีการจัดกลุ่มสินค้า กำหนดให้สินค้าที่มีปริมาณการหยิบจำนวนมากและความถี่ในการหยิบบ่อยนำมาวางไว้ใกล้กับทางเดินที่สุด หรือใกล้ตัวที่สุด ซึ่งผลลัพธ์ของการวิจัยพบว่าสามารถลดระยะทางในการเดินไปได้ถึง 80% และ Yang (2008) ได้ทำการศึกษาการสร้างแบบจำลองเพื่อการหยิบสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสร้างแบบจำลองจากการหยิบที่พิจารณาจัดกลุ่มสินค้าและความถี่ในการหยิบสินค้าเดินเพื่อมาประกอบในการวิเคราะห์ ซึ่งได้ผลการศึกษาว่า การหยิบสินค้านั้นเป็นผลมาจากการวางแผนผังคลังสินค้า โดยที่การวางแผนคลังสินค้านั้นมีการเลือกวางตามความถี่ในการหยิบสินค้า (Frequency Based Storage Policy) โดยที่สินค้าที่มีความถี่ในการหยิบนั้นควรมีการวางไว้ด้านหน้าของทางเดินเพื่อให้ง่ายต่อการหยิบสินค้า

นโยบายการหยิบสินค้า

ณัฐวดี ปัญญาพานิช (2556) ได้กล่าวถึงลักษณะการหยิบสินค้าในคลังสินค้าไว้ดังนี้

1. การหยิบที่ละใบสั่ง เป็นการเลือกหยิบสินค้าที่ได้ระบุใบสั่งงานครั้งละใบเพียงเท่านั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการรวบรวมสินค้าผิดพลาด โดยที่พนักงานจะต้องจะทำการเดินหยิบสินค้าในคลังสินค้าให้ครบทีละใบสั่ง

2. การหยิบสินค้าแบบจัดกลุ่ม เป็นการรวบรวมใบสั่งงานเพื่อไปหยิบสินค้าครั้งเดียว แต่ปัญหาของการหยิบลักษณะนี้คือต้องทำการแยกสินค้าตามใบสั่งงานอีกครั้ง จึงทำให้เสียเวลาในจุดนี้
3. การหยิบสินค้าแบบคลีน เป็นการหยิบสินค้าแบบแบ่งเขตและการจัดกลุ่มการหยิบสินค้า ซึ่งจำทำให้เกิดความรวดเร็ว เพราะพนักงานแต่ละส่วนจะเข้าไปหยิบสินค้าตามเขต โดยการรวมใบสั่งงานที่มีคำสั่งเหมือนกันไว้ด้วยกัน

2.2.2 การวางแผนผังคลังสินค้า

จากบทความของ Mohsen and Hassan (2002) การวางแผนผังคลังสินค้าเป็นส่วนที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นส่วนช่วยในการสนับสนุนการทำงานภายในคลังสินค้า มีความเกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมพื้นที่ในการใช้งาน การกำหนดพื้นที่ในการรับ-ส่งของ การกำหนดพื้นที่ทางเดิน การออกแบบเส้นทางการเดิน การออกแบบคลังสินค้านั้น เป็นงานที่ซับซ้อนด้วยเนื่องจากคลังสินค้านั้นเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ มีปัญหาที่ส่งผลต่อกันจำนวนมากเพราะงานในหลายๆส่วนเป็นงานที่ต้องทำควบคู่กันไป เช่น การส่งสินค้าแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) จะส่งผลต่อการจัดการคลังสินค้า และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมไปถึงปริมาณงานในคลังสินค้า ดังนั้น ควรมีการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ รวมไปถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกัน เพื่อให้แผนผังคลังสินค้ามีความสมบูรณ์ที่สุด

ขั้นตอนการวางแผนผังคลังสินค้า

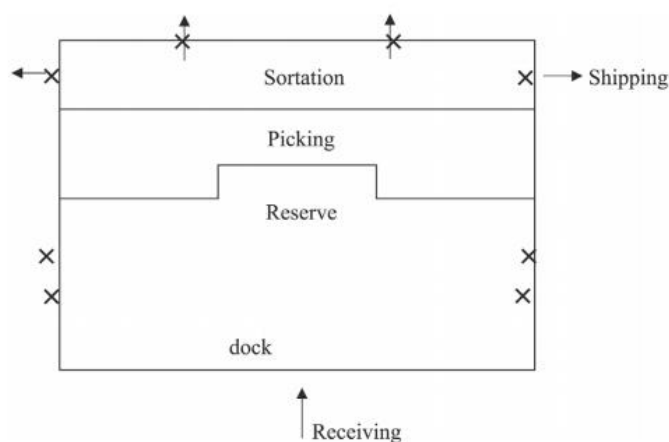
1. กำหนดวัตถุประสงค์ของคลังสินค้า
เพราะเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบคลังสินค้า เนื่องจากคลังสินค้าแต่ละประเภทก็มีการทำงานที่แตกต่างกันออกไป
2. พยากรณ์ความต้องการ และวิเคราะห์ความต้องการที่เป็นได้
เพื่อต้องการที่จะคำนวณหาความจุของคลังสินค้า และมีความเกี่ยวข้องในการกำหนดระดับสินค้าคงคลัง อุปกรณ์ยกขน เพื่อใช้ในการจัดเตรียมพื้นที่ให้มีความเหมาะสมกับสินค้าชนิดต่างๆในคลัง
3. สร้างกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติ
เพื่อให้สามารถออกแบบแผนผังคลังสินค้าได้สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ดังกล่าว
4. กำหนดระดับสินค้าคงคลัง
เพื่อดูผลกระทบและช่วยการประมาณการว่าควรมีการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเท่าใด

5. การแบ่งชั้นของชั้นวางสินค้า

ควรกำหนดความถี่ในการใช้สินค้าเพื่อสามารถระบุตำแหน่งของชั้นวาง ช่วยลดความแออัดและลดการจราจรติดขัดภายในคลังสินค้า

6. แบ่งสัดส่วนของคลังสินค้า

เป็นการแบ่งกิจกรรมละพื้นที่เพื่อตอบสนองกิจกรรมเหล่านั้น เพื่อให้สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด



ภาพที่ 2.5 พื้นที่ในคลังสินค้าโดยแบ่งตามกิจกรรมหลักของคลังสินค้า

ที่มา: Mohsen and Hassan (2002)

7. ออกแบบการวางเครื่องมือ ที่จัดเก็บ ระบบคัดแยก

ระบบเครื่องมือยกขน การจัดเก็บและคัดแยกนั้นถือว่าเป็นส่วนที่มีความสอดคล้องกับระบบอื่น ๆ เช่น พื้นที่ทางเดิน พื้นที่รอรับของ และควรคำนึงถึงลักษณะของคลังสินค้า ขนาดของสินค้า ชีตความสามารถของเครื่องมือแต่ละชนิด

8. ออกแบบทางเดิน

ควรออกแบบให้ครอบคลุม เพื่อลดเวลาในการหยิบ แต่ไม่ควรมีจำนวนมากเกินไปเพราะเป็นการเสียพื้นที่ไปโดยไม่จำเป็น

9. จัดพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บและแบ่งพื้นที่ในการจัดเก็บให้เป็นสัดส่วน

เพื่อช่วยให้ การค้นหาง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดเก็บ แต่อย่างไรก็ตามการจัดพื้นที่ในการจัดเก็บนั้นควรคำนึงถึงการเคลื่อนที่ภายในคลังและเวลาในการหยิบ

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน

ประเสริฐ ทรัพย์กลาง (2559) ได้กล่าวถึงการคิดค่าใช้จ่ายในการลากตู้คอนเทนเนอร์ไว้ว่า อัตราการกินน้ำมันของรถหัวลากขนาด 240 แรงม้า นั้น จะมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ที่ 200 ลิตร/1,000 กิโลเมตร และนอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงค่าเสื่อมและค่าซ่อมบำรุงของรถหัวลากที่ใช้ในการลากตู้คอนเทนเนอร์จากหน้าท่าเรือมายังลานกองเก็บที่ใช้เก็บตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้า คิดเป็นค่าซ่อมบำรุง(น้ำมันเครื่อง) 0.93 บาท/กิโลเมตร และค่าเสื่อมยาง 0.83 บาท/กิโลเมตร

2.4 สรุปวิธีการจัดเรียงสินค้าจากการทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นสามารถสรุปวิธีการจัดวางสินค้าในคลังสินค้าได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการคลังสินค้าเพื่อเทียบเคียงเป็นการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์จากการทบทวนวรรณกรรม

วิธีการในการจัดการคลังสินค้า	จิตรภรณ์ คงพูล (2553)	Koster, Le-Duc and Zaepour (2012)	Jane and Laih (2004)	Goran and Cedomir (2012)	Yang (2008)
1. Fixed Storage Address	√				
2. Floating Slot/Random System					
3. Zoned Storage (Zoning)		√	√	√	√

การจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ในลานกองเก็บนั้นมีความคล้ายคลึงกับการจัดวางคลังสินค้า ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ถึงการนำวิธีการจัดการคลังสินค้า พบว่า วิธี Fixed Storage Address นั้นต้องอาศัยพื้นที่ที่มากพอ แต่พื้นที่ของท่าเรือกรณีศึกษานั้นมีอยู่อย่างจำกัดจึงไม่สามารถ

นำวิธีดังกล่าวมาใช้ได้จริง วิธีต่อมาคือ Random System วิธีนี้จะทำให้เกิดการโยกย้ายของตู้คอนเทนเนอร์ในลานกองเก็บ และทำให้เสียเวลามากกว่าเดิม ผู้วิจัยจึงได้นำเอาวิธีการจัดวาง แบบ Volume Policy มาปรับใช้ โดเมนการแบ่งเขตพื้นที่ (Zoned Storage) ของการจัดวางเพื่อให้ลานตู้คอนเทนเนอร์สามารถพัฒนาประสิทธิภาพได้



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้มีการนำหลักการของการจัดการและการวางแผนคลังสินค้ามาประยุกต์ ผสมกับการวิเคราะห์พฤติกรรมการรับตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้าของสายเรือเพื่อทำการปรับการจัดเรียงตู้เพื่อลดเวลาเฉลี่ยในการเข้ามารับตู้คอนเทนเนอร์

3.1 ศึกษากระบวนการในการทำงานของท่าเรือกรณีศึกษา

3.2 ศึกษางานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วนั้นพบว่าวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้กับลานกองเก็บของท่าเรือกรณีศึกษาคือ การแบ่งเขตพื้นที่ Zoned Storage ผสมกับการจัด Volume Picking ซึ่งจะใช้การวิเคราะห์พฤติกรรมการรับตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้า โดยจะจัดกลุ่มลูกค้าที่มีปริมาณในการรับตู้จำนวนมากและสม่ำเสมอ และดูพฤติกรรมการรับตู้เพื่อทำการแยกกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์

3.3 รวบรวมข้อมูลย้อนหลัง 1 ปีจากท่าเรือกรณีศึกษา

ข้อมูล Truck Turn Time

จากการเก็บข้อมูลสถิติย้อนหลังในปี 2562 ของท่าเรือกรณีศึกษาพบว่าเวลาเฉลี่ยในการเข้ารับตู้คอนเทนเนอร์ตั้งแต่ขั้นตอนยื่นเอกสารจนถึงตู้ออกจากท่าเรือ นั้น คือ 32 นาที/คัน ซึ่งสอดคล้องกับเวลาที่ท่าเรือได้มีการตั้ง KPI เกี่ยวกับระยะเวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์ไว้ไม่เกิน 35 นาที/คันแต่อย่างไรก็ตามนั้นเมื่อพิจารณาข้อมูลโดยแยกช่วงของระยะเวลาแล้วพบว่ามียุคที่ใช้เวลาในท่าเรือตามเป็นช่วงระยะเวลาต่าง ๆ จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นถึงระยะเวลาเฉลี่ยในการเข้ารับตู้คอนเทนเนอร์ของรถหัวลากแต่ละคัน ซึ่งพบว่าวันที่ลูกค้าใช้เวลาเกิน 35 นาทีมากที่สุดคือวันอังคารคิดเป็น 36% ของลูกค้าที่มารับตู้คอนเทนเนอร์ในวันนั้นและวันจันทร์ มีลูกค้าที่ใช้เวลาเกิน 35 นาทีคิดเป็น 38% ของลูกค้าที่เข้ามารับตู้ในวันนั้น ซึ่งสอดคล้องกับเวลาเรือที่เข้ามาเทียบท่าของท่าเรือกรณีศึกษา ซึ่งจะ

มีเรือเข้าจอดเทียบท่าในวันศุกร์ เสาร์ อาทิตย์ และจันทร์ ทำให้ช่วงเวลาดังกล่าวมีลูกค้ามารับตู้ขาเข้าเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการสอบถามพบว่า ลูกค้าจะหลีกเลี่ยงการมารับตู้ในวันอาทิตย์ เนื่องจากจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเป็นค่าล่วงเวลาของพนักงาน ดังนั้น ช่วงเวลาที่เร็วที่สุดที่ลูกค้าจะมารับตู้ขาเข้าของเรือที่ขนถ่ายในช่วงสุดสัปดาห์ และไม่เกินช่วงระยะเวลาปลอดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บของท่าเรือ (Storage Fee) ตามกฎของท่าเรือ คือ 3 วันหลังจากเรือทำการขนถ่ายสินค้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว นั่นคือวันจันทร์และวันอังคาร จึงทำให้ในวันดังกล่าวจะมีความแออัดของลูกค้าและเกิดระยะเวลารอคอยในการรับตู้คอนเทนเนอร์

ตารางที่ 3.1 สรุปผลเวลาที่รถหัวลากเข้ามามารับตู้คอนเทนเนอร์ในท่าเรือปี 2562

จำนวนรถหัวลากที่มารับตู้คอนเทนเนอร์ลูกค้าทำพิธีการที่แหลมฉบัง (คัน)				
วัน	เวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ต่อรถหนึ่งคัน			
	0-35 min	over 35 min	total truck	% over 35 min
จันทร์	2,965	1,838	4,803	38%
อังคาร	4,512	2,581	7,093	36%
พุธ	5,453	1,838	7,291	25%
พฤหัสบดี	4,717	1,787	6,504	27%
ศุกร์	3,683	1,418	5,101	28%
เสาร์	2,099	740	2,839	26%
อาทิตย์	996	283	1,279	22%
รวม	22,326	10,485	34,911	

3.4 ดำเนินการปรับปรุงและประเมินผล

นำวิธีการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์มาคำนวณเพื่อวัดผลการปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการจัดกลุ่มลูกค้าเป็นกลุ่มที่มีจำนวนในการรับตู้คอนเทนเนอร์ต่อปีจำนวนมาก ซึ่ง 20 อันดับแรกที่ได้ทำการศึกษามานั้นจะเป็นกลุ่มลูกค้าที่มีปริมาณการรับตู้ต่อสัปดาห์สม่ำเสมอ จากตารางที่ 3.2 แสดงให้เห็นถึงลูกค้า 20 อันดับแรกพร้อมปริมาณเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ลูกค้าจะมารับ เพื่อทำการจัดการลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ต่อไป

ตารางที่ 3.2 จำนวนตู้ของลูกค้าขาเข้า 20 อันดับแรกของท่าเรือกรณีศึกษา

ลูกค้า	จำนวน (ตู้/ปี)	จำนวน (ตู้/สัปดาห์)
ลูกค้า A	2763	53
ลูกค้า B	1108	21
ลูกค้า C	823	15
ลูกค้า D	800	12
ลูกค้า E	606	11
ลูกค้า F	593	11
ลูกค้า G	577	11
ลูกค้า H	571	11
ลูกค้า I	569	9
ลูกค้า J	493	9
ลูกค้า K	445	8
ลูกค้า L	431	8
ลูกค้า M	402	7
ลูกค้า N	369	7
ลูกค้า O	350	6
ลูกค้า P	330	6
ลูกค้า Q	327	6
ลูกค้า R	307	6
ลูกค้า S	301	6
ลูกค้า T	293	6

เมื่อได้กลุ่มลูกค้าที่จะทำการจัดการลานกองเก็บแล้วนั้น ก็จะทำการแยกกองเก็บเพื่อทำการจัดเก็บตู้คอนเทนเนอร์ด้วยวิธี Zoned Storage ซึ่งจะกำหนดขอบเขตการกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ โดยการแบ่งการกองเก็บของกลุ่มลูกค้าดังกล่าวไว้ในกลุ่มเดียวกัน และกองเก็บเดียวกัน เพื่อลดระยะเวลาในการรื้อกองเก็บ เนื่องจากกลุ่มลูกค้าดังกล่าวเป็นกลุ่มลูกค้าที่ต้องการนำตู้คอนเทนเนอร์ออกจากท่าเรือแบบไม่ระบุเบอร์ตู้ในใบตราส่ง สามารถลากตู้แบบไม่ระบุลำดับในการลากตู้ หลังจากนั้นจึงทำการแบ่งกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ตามวันที่เรือเข้าในแต่ละสัปดาห์ โดยที่เรือที่เข้าแต่ละสัปดาห์นั้นจะมีความสม่ำเสมอทั้งในด้านจำนวนตู้และวันที่เรือเข้าเทียบท่า โดยปกติแล้วท่าเรือ

กรณีศึกษาจะจัดวางกองเก็บตามภาพที่ 3.1 ในส่วนของ Before ซึ่งเป็นการจัดการกองเก็บรูปแบบปัจจุบันของท่าเรือกรณีศึกษาที่มีการแบ่งกองเก็บแยกเป็นตู้พิเศษ คือ ตู้รักษาอุณหภูมิ, ตู้ ISO Tank ตู้เปิดข้าง เปิดบน หรือแพลตฟอร์มอื่นๆ แต่ในการวางแผนการกองเก็บใหม่ที่ใช้วิธีการจัดกองเก็บแบบ Zoned Storage นั้นจะทำการแบ่งกองเก็บ ซึ่งจะทำการจัดตามภาพที่ 3.1 ในส่วนของ After เป็นแบบจำลองที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดแบ่งตามงานวิจัยที่ได้ศึกษามาประกอบกับพฤติกรรมของลูกค้าที่จะมารับตู้ โดยที่ลักษณะการจัดดังกล่าวจะพยายามแยกกองของเรือลำเดียวกันให้อยู่คนละกองเก็บเพื่อให้สามารถใช้งานปั้นจั่นยกขนได้ตลอดเวลา และนอกจากนั้นเพื่อลดความแออัดของรถหัวลากภายในลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ที่จะมาลากตู้คอนเทนเนอร์ในช่วงเวลาใกล้ ๆ กัน



BEFORE

เรือ service D เข้าท่าเทียบ

เรือ service C เข้าเสิร์ฟ	เรือ service B เข้าตุ๊ก
---------------------------	-------------------------

เรือ service A เข้าท่า	REEFER and SPECIAL CNTR TRACKING
------------------------	----------------------------------

เรือ service B เข้าตุ๊ก	ตู้ Inland container Depot
-------------------------	----------------------------

AFTER

เรือ service A เข้าท่า	ลูกค้ำที่ไม่ระบุเบอร์ตู้	เรือ service D เข้าท่าเทียบ
------------------------	--------------------------	-----------------------------

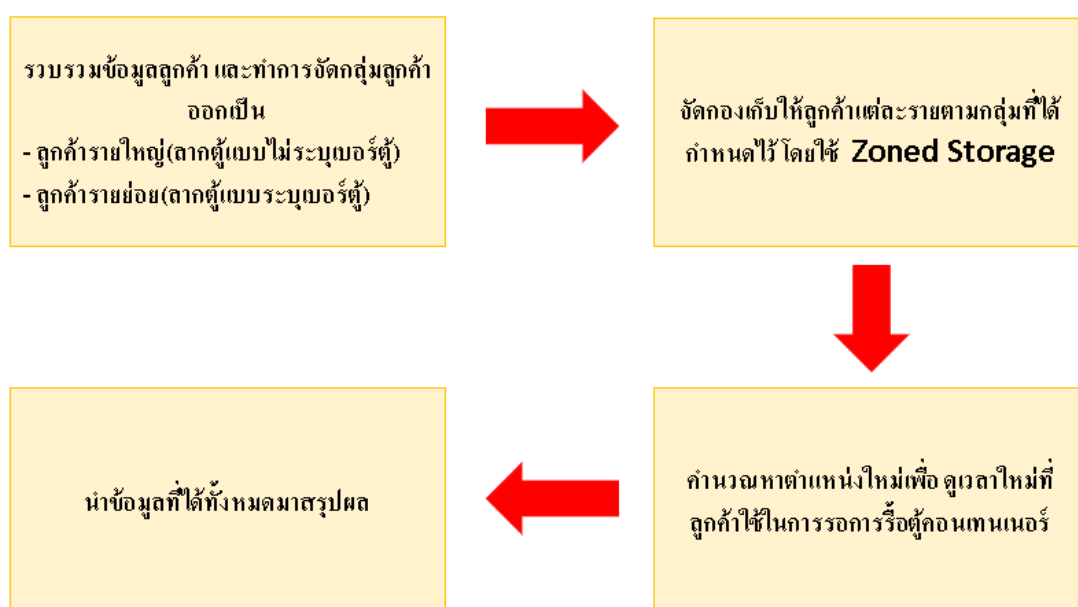
เรือ service D เข้าท่าเทียบ	เรือ service C เข้าเสิร์ฟ	เรือ service B เข้าตุ๊ก	ลูกค้ำที่ไม่ระบุเบอร์ตู้
-----------------------------	---------------------------	-------------------------	--------------------------

เรือ service B เข้าตุ๊ก	REEFER TRACKING
-------------------------	-----------------

เรือ service C เข้าเสิร์ฟ	ลูกค้ำที่ไม่ระบุเบอร์ตู้	ตู้ Inland container Depot
---------------------------	--------------------------	----------------------------

ภาพที่ 3.1 การกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์แบบปัจจุบัน และแบบที่ผู้วิจัยนำมาเสนอของท่าเรือการนิคมศึกษา

ในส่วนของการคำนวณเพื่อหาผลการวิจัยนั้น จะใช้การคิดค่าที่มากที่สุดของการยกตู้คำนวณจากการยกตู้ในแต่ละใบ โดยที่จะคิดกรณีที่จะเลวร้ายที่สุดของการยกตู้ในลานกองเก็บ คือ ใช้เวลาในการยกตู้ที่ซ้อนทับกันที่มากที่สุดของกลุ่มลูกค้ำที่ไม่ได้ทำการจัดแบ่งเขตไว้ เพื่อหาค่าเฉลี่ยเวลาในการปฏิบัติงาน โดยที่เวลาในการยกตู้ 1 ใบใช้เวลา 4 นาทีในการยก การจัดวางในลานใน 1 สัปดาห์นั้น จากข้อมูลค่าเฉลี่ยจะมีตู้อยู่ในลานสัปดาห์ละประมาณ 674 ตู้ ซึ่งจะนำข้อมูลนี้มาทำการจัดผัง และคำนวณหาเวลาที่เป็นไปได้ที่ใช้ในลานตู้คอนเทนเนอร์ของรถหัวลากแต่ละคัน ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการและปรับปรุงดังแสดงในภาพที่ 3.2



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงและประเมินผล

3.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุง

เมื่อได้ทำการนำวิธีการที่ได้ศึกษามาแล้วนั้นไปดำเนินการทดลองปรับปรุง จะทำการเก็บเวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของหัวลากแต่ละคัน โดยนับตั้งแต่การยื่นใบงานเพื่อทำการจอดจอร์รับตู้คอนเทนเนอร์ รอรับตู้คอนเทนเนอร์ โดยวัดที่ตัวแปรที่มีการผันแปรมากที่สุด คือ จำนวนครั้งในการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นหัวลาก หาก ซึ่งส่งผลอย่างมีนัยยะสำคัญกับเวลารวมในการรับตู้คอนเทนเนอร์ จากท่าเรือกรณีศึกษา ไปจนถึงถึงรถหัวลากได้รับตู้คอนเทนเนอร์ และออกจากท่าเรือไป โดยนำเวลาที่

ได้มาเปรียบเทียบก่อนและหลังทำการทดลองปรับปรุง เพื่อวัดว่าเวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์นั้นลดลงและทำการหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงประสิทธิภาพในครั้งนี้

ประเสริฐ ทรัพย์กลาง (2559) ได้กล่าวถึงการคิดค่าใช้จ่ายในการลากตู้คอนเทนเนอร์ไว้ว่า อัตราการกินน้ำมันของรถหัวลากขนาด 240 แรงม้า นั้น จะมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ที่ 200 ลิตร/1,000 กิโลเมตร และนอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงค่าเสื่อมและค่าซ่อมบำรุงของรถหัวลากที่ใช้ในการลากตู้คอนเทนเนอร์จากหน้าท่าเรือมายังลานกองเก็บที่ใช้เก็บตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้า คิดเป็นค่าซ่อมบำรุง(น้ำมันเครื่อง) 0.93 บาท/กิโลเมตร และค่าเสื่อมยาง 0.83 บาท/กิโลเมตร ซึ่งจะนำค่าใช้จ่ายดังกล่าวคำนวณร่วมกับระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อหาความคุ้มค่าในการปรับปรุงประสิทธิภาพต่อไป

ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอีกนัยหนึ่งจากการนำวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการเพิ่มพนักงานเข้าไปในระบบเพื่อเข้ามาช่วยเสริมในการทำงานในส่วนงานดังกล่าว นั้น ท่าเรือกรณีศึกษานั้นมีการแบ่งการทำงานออกเป็น 2 กะ คือกะกลางวัน และกะกลางคืน การจ้างพนักงานเพิ่มเติม นั้น จำนวน 2 คน ก็เพียงพอแล้ว ซึ่งค่าใช้จ่ายนั้นจะคิดจากฐานเงินเดือนของท่าเรือกรณีศึกษา รวมกับค่าทำงานล่วงเวลา และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพื่อนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้จากการปรับปรุงประสิทธิภาพ

การศึกษาในครั้งนี้จะแสดงผลการศึกษาที่แสดงเวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์จากท่าเรือกรณีศึกษาโดยการเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพและหลังทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อแสดงการให้ถึงประสิทธิภาพของการปรับปรุงออกมาในรูปแบบของเวลา และนอกจากนี้ จะเชื่อมโยงไปยังค่าใช้จ่ายที่อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงในการศึกษานี้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าจากท่าเรือเพื่อให้ทราบถึงปัญหาของการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้า และเวลาที่ลูกค้าใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าของท่าเรือกรณีศึกษาในปี 2562 โดยการอ้างอิงข้อมูลเวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้า และการจัดการตู้ในลานวางตู้คอนเทนเนอร์เพื่อสรุปวิธีการที่ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์และทำการนำวิธีการที่ได้ทำการศึกษามาปรับปรุงประยุกต์ใช้ในลานวางตู้คอนเทนเนอร์และทำการวัดผลการปรับปรุงประสิทธิภาพ

4.1 จัดกลุ่มข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลเวลาที่ลูกค้าใช้ในการรับตู้แต่ละใบรวมถึงตำแหน่งชั้นที่ตู้ได้จัดวางในกองเก็บ และนอกจากนี้ข้อมูลเหล่านั้นยังถูกจำแนกออกเป็นลูกค้าแต่ละราย เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนั้นจึงทำการจัดกลุ่มข้อมูลเป็นลูกค้าแต่ละรายและจำแนกลูกค้าที่มีปริมาณในการรับตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อนำไปทำการศึกษาต่อไป

4.2 นำวิธีการที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้

หลังจากที่ได้ทำการศึกษามาแล้วนั้นพบว่าวิธีการที่เหมาะสมกับสถานที่และสอดคล้องกับวิธีการทำงานมากที่สุดคือ การแบ่งเขตพื้นที่ Zoned Storage ผสมกับการจัด Volume Picking ซึ่งจะใช้การวิเคราะห์พฤติกรรมมารับตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้า โดยจะจัดกลุ่มลูกค้าที่มีปริมาณในการรับตู้จำนวนมากและสม่ำเสมอ พร้อมทั้งพิจารณาพฤติกรรมมารับตู้เพื่อทำการแยกกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ โดยการจัดแบ่งพื้นที่ในการจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ก่อนการนำวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพมาประยุกต์ใช้นั้นเป็นการจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ในลักษณะของตู้คอนเทนเนอร์ทั่วไปจัดวางกองเก็บตามลำเรือเพื่อให้ง่ายต่อการจัดเก็บหลังจากการขนถ่ายลงจากเรือ โดยที่ลำเรือแต่ละลำนั้นจะถูกจำกัดด้วยคำว่า Service ของเรือซึ่งเป็นชื่อเรียกเส้นทางของเรือแต่ละเส้นทางของเรือโดยที่วัฏจักรการหมุนของ Service เรือนั้นจะมีการเข้ามาเทียบท่าเรือทุก ๆ สัปดาห์ในวันเดิม ๆ ของสัปดาห์ จึงทำให้ข้อจำกัดของการจัดเก็บคือกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์จะถูกใช้เพื่อจัดเก็บตู้คอนเทน

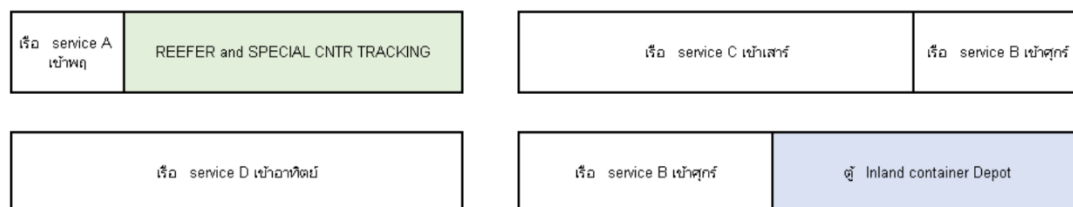
เนอร์เพียงครั้งเดียว เมื่อมีการจัดวางหลังจากขนถ่ายลงจากเรือมาแล้วนั้น จะไม่มีการย้ายกองเก็บอีกต่อไป และลูกค้าจะทำการออกของภายใน 1 สัปดาห์ก่อนที่เรือลำใหม่จะวนกลับเข้ามาเทียบท่าอีกครั้งในสัปดาห์ถัดมา ซึ่งทำให้กองเก็บตู้คอนเทนเนอร์นั้นจะมีลักษณะตายตัวว่าในกองนั้น ๆ จะมีตู้คอนเทนเนอร์ไม่มากกว่า 6 ใบ และจะมีจำนวนลดลงไปเรื่อยๆหากมีลูกค้ามาลากตู้ในกองเก็บ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 แสดงผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์นั้นมีการจัดแยกกองเพียงแค่งกลุ่มตู้คอนเทนเนอร์ลักษณะพิเศษ (Reefer and Special Container Tracking) และกลุ่มตู้คอนเทนเนอร์ที่ต้องทำการลากไปยัง Inland Depot ต่าง ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาในข้อมูลปลีกย่อยของกลุ่มคอนเทนเนอร์ที่ต้องทำการลากตู้ไปยัง Inland Depot ต่าง ๆ นั้น รถหัวลากสามารถลากตู้ใบไหนก็ได้ที่จัดวางอยู่ในกองโดยที่สามารถยกตู้ใบที่อยู่บนสุดของกอง เก็บได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของกลุ่มดังกล่าวนี้ พบว่าใช้เวลาเฉลี่ย 25 นาที/คัน ซึ่งมีเวลาน้อยกว่าของลูกค้าที่ลากตู้คอนเทนเนอร์เองที่ทำเรือ จึงเป็นสาเหตุให้ผู้วิจัยนำวิธีการลักษณะนี้มาสร้างการวางผังตู้คอนเทนเนอร์ในกลุ่มลูกค้าที่มีปริมาณการรับตู้คอนเทนเนอร์เป็นจำนวนมากซึ่งได้แก่ ลูกค้า 20 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ที่แสดงจำนวนลูกค้า 20 อันดับแรกที่มีการรับตู้มากที่สุดของท่าเรือกรณีศึกษา

ตารางที่ 4.1 จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่กลุ่มค้ารายใหญ่รับต่อปี

ลูกค้า	จำนวน (ตู้/ปี)
ลูกค้า A	2763
ลูกค้า B	1108
ลูกค้า C	823
ลูกค้า D	800
ลูกค้า E	606
ลูกค้า F	593
ลูกค้า G	577
ลูกค้า H	571
ลูกค้า I	569
ลูกค้า J	493
ลูกค้า K	445
ลูกค้า L	431
ลูกค้า M	402

ลูกค้า	จำนวน (ตู้/ปี)
ลูกค้า N	369
ลูกค้า O	350
ลูกค้า P	330
ลูกค้า Q	327
ลูกค้า R	307
ลูกค้า S	301
ลูกค้า T	293

AS IS

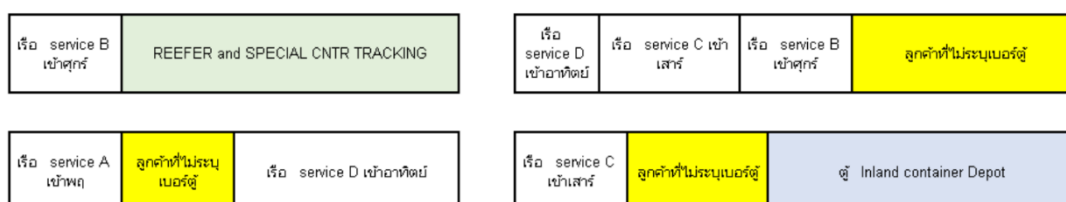


ภาพที่ 4.1 ผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ

เมื่อทำการศึกษาข้อมูลมาแล้วนั้นผู้วิจัยจึงทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อทำการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ของกลุ่มลูกค้าที่มีปริมาณการลากตู้จำนวนมาก และทำการกระจายบริเวณที่วางตู้คอนเทนเนอร์ไว้ในหลาย ๆ กองเก็บเพื่อให้เกิดการใช้งานเครนยกตู้คอนเทนเนอร์ทุกตัวในเวลาเดียวกัน ซึ่งพื้นที่การกองเก็บหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพดังแสดงในภาพที่ 4.1 นั้นยังมีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นการวางตู้ Reefer and Special Container Tracking และ ตู้ Inland Depot เช่นเดิม แต่ลักษณะการตู้อื่น ๆ จะเปลี่ยนแปลงไปจากภาพที่ 4.1 นั้นลูกค้าที่ไม่ระบุเบอร์ตู้คือ กลุ่มลูกค้าที่มีปริมาณการรับตู้จำนวนมากแบ่งออกเป็น 20 ราย ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งในการรับตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้านั้น ลูกค้าจะไม่ระบุเบอร์ตู้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งจะสามารถลากตู้คอนเทนเนอร์ใบใดก็ได้ในใบตราส่งที่เป็นของตนเองซึ่งในกลุ่มลูกค้าเหล่านี้จะยังแยกเป็น กลุ่มลูกค้าเดียวกันไว้กองเก็บเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการยกตู้คอนเทนเนอร์ให้ลูกค้า แต่ในกลุ่มลูกค้ารายย่อย ๆ นั้น จะยังทำการกองเก็บไว้ในกองเก็บเดียวกันที่ทำการกองเก็บแยกตามลำเรือ ซึ่งเมื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพแล้วนั้น กลุ่มลูกค้ารายใหญ่นั้นจะใช้การยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่อยู่บนสุดเสมอ และกลุ่ม

ลูกค้ารายย่อยจะถูกตั้งสมมติฐานให้หยิบตู้ใบล่างสุดเสมอ เพื่อให้ได้เวลาที่มากที่สุดที่ใช้ไปในการหยิบยกตู้คอนเทนเนอร์ ดังแสดงในภาพที่ 4.2

TO BE



ภาพที่ 4.2 ผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

ตัวอย่างของข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เป็นการเรียงข้อมูลของตู้คอนเทนเนอร์ในเรือ 1 ลำ ซึ่งมีผู้เช่าเข้าที่ลูกค้าทำพิธีการลากออกที่ท่าเรือกรณีศึกษาจำนวน 323 ตู้ แบ่งเป็นลูกค้ารายใหญ่จำนวน 20 ราย ทั้งหมด 206 ตู้ และลูกค้ารายย่อยจำนวน 117 ตู้ ซึ่งก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นจะมีการจัดเรียงตู้ของลูกค้าทุกรายผสมกันในกองเก็บ แต่หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นจะมีการคัดแยกกลุ่มลูกค้ารายใหญ่ออกมา และทำการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้าโดยแยกกองเก็บ ซึ่งจะช่วยให้หลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นชั้นที่แสดงจะเป็นชั้นที่ 1 เสมอ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 แต่ในกลุ่มของลูกค้ารายย่อยจะเป็นการไล่เรียงลำดับตั้งแต่ชั้นที่ 6, 5, 4, 3, 2, 1 ลงมาตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการปรับปรุงประสิทธิภาพของกลุ่มลูกค้ารายใหญ่

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บก่อนการปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลังการปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อนการปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการปรับปรุงฯ (นาที)
A	3	1	12	4
A	3	1	12	4
A	4	1	16	4
A	6	1	24	4
A	6	1	24	4
A	2	1	8	4
A	2	1	8	4

ลูกค้ำ	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใชยกู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใชยกู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
A	2	1	8	4
A	3	1	12	4
A	3	1	12	4
A	3	1	12	4
A	3	1	12	4
A	4	1	16	4
A	6	1	24	4
A	6	1	24	4
A	6	1	24	4
A	6	1	24	4
A	6	1	24	4
A	3	1	12	4
A	6	1	24	4
A	2	1	8	4
A	6	1	24	4
A	2	1	8	4
A	4	1	16	4
A	3	1	12	4
A	4	1	16	4
A	2	1	8	4
A	3	1	12	4
A	2	1	8	4
A	2	1	8	4
A	3	1	12	4
A	3	1	12	4
A	3	1	12	4
A	6	1	24	4
A	3	1	12	4
A	4	1	16	4

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใชยกู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใชยกู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
A	2	1	8	4
A	3	1	12	4
A	2	1	8	4
A	3	1	12	4
A	2	1	8	4
B	4	1	16	4
B	3	1	12	4
B	3	1	12	4
B	2	1	8	4
B	3	1	12	4
B	4	1	16	4
B	6	1	24	4
B	2	1	8	4
B	4	1	16	4
B	1	1	4	4
B	3	1	12	4
B	5	1	20	4
B	3	1	12	4
B	6	1	24	4
B	6	1	24	4
B	5	1	20	4
B	2	1	8	4
B	2	1	8	4
B	3	1	12	4
B	4	1	16	4
B	2	1	8	4
B	4	1	16	4
B	3	1	12	4

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
B	3	1	12	4
C	2	1	8	4
C	3	1	12	4
C	6	1	24	4
C	6	1	24	4
C	6	1	24	4
C	2	1	8	4
C	4	1	16	4
C	5	1	20	4
C	6	1	24	4
C	2	1	8	4
C	3	1	12	4
C	3	1	12	4
C	1	1	4	4
C	1	1	4	4
C	1	1	4	4
C	2	1	8	4
C	2	1	8	4
C	1	1	4	4
D	3	1	12	4
D	2	1	8	4
D	3	1	12	4
D	4	1	16	4
D	4	1	16	4
D	3	1	12	4
D	2	1	8	4
D	6	1	24	4
D	6	1	24	4

ลูกค้ำ	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
D	5	1	20	4
D	6	1	24	4
D	6	1	24	4
D	6	1	24	4
D	2	1	8	4
D	2	1	8	4
D	5	1	20	4
E	4	1	16	4
E	2	1	8	4
E	1	1	4	4
E	4	1	16	4
E	2	1	8	4
E	2	1	8	4
E	2	1	8	4
E	4	1	16	4
E	6	1	24	4
E	1	1	4	4
E	3	1	12	4
E	2	1	8	4
E	2	1	8	4
E	1	1	4	4
F	6	1	24	4
F	2	1	8	4
F	6	1	24	4
F	6	1	24	4
F	5	1	20	4
F	6	1	24	4
F	6	1	24	4

ลูกค้ำ	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใชยกู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใชยกู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
F	6	1	24	4
F	6	1	24	4
F	6	1	24	4
G	6	1	24	4
G	2	1	8	4
G	2	1	8	4
G	2	1	8	4
G	1	1	4	4
G	2	1	8	4
G	3	1	12	4
G	4	1	16	4
G	3	1	12	4
G	2	1	8	4
H	2	1	8	4
H	2	1	8	4
H	6	1	24	4
H	6	1	24	4
H	6	1	24	4
H	2	1	8	4
H	6	1	24	4
H	6	1	24	4
H	3	1	12	4
I	3	1	12	4
I	4	1	16	4
I	2	1	8	4
I	2	1	8	4
I	2	1	8	4
I	2	1	8	4

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใชยกู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใชยกู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
I	2	1	8	4
I	2	1	8	4
I	6	1	24	4
J	3	1	12	4
J	3	1	12	4
J	2	1	8	4
J	4	1	16	4
J	5	1	20	4
J	6	1	24	4
J	3	1	12	4
J	4	1	16	4
K	1	1	4	4
K	3	1	12	4
K	5	1	20	4
K	3	1	12	4
K	3	1	12	4
K	2	1	8	4
K	3	1	12	4
L	3	1	12	4
L	3	1	12	4
L	6	1	24	4
L	2	1	8	4
L	6	1	24	4
L	2	1	8	4
L	3	1	12	4
M	2	1	8	4
M	2	1	8	4
M	2	1	8	4

ลูกค้ำ	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใชยกู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใชยกู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
M	6	1	24	4
M	6	1	24	4
M	2	1	8	4
N	2	1	8	4
N	1	1	4	4
N	1	1	4	4
N	2	1	8	4
N	2	1	8	4
O	3	1	12	4
O	4	1	16	4
O	5	1	20	4
O	5	1	20	4
O	5	1	20	4
P	6	1	24	4
P	5	1	20	4
P	6	1	24	4
P	4	1	16	4
P	3	1	12	4
R	4	1	16	4
R	6	1	24	4
R	6	1	24	4
R	3	1	12	4
R	2	1	8	4
S	3	1	12	4
S	3	1	12	4
S	3	1	12	4
S	4	1	16	4
T	2	1	8	4

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บก่อน การปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อน การปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
T	4	1	16	4
T	3	1	12	4
T	2	1	8	4

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการปรับปรุงประสิทธิภาพของกลุ่มลูกค้ารายย่อย

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บ ก่อนการ ปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อนการ ปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
รายย่อย	6	6	24	24
รายย่อย	6	5	24	20
รายย่อย	1	4	4	16
รายย่อย	4	3	16	12
รายย่อย	6	2	24	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	4	5	16	20
รายย่อย	6	4	24	16
รายย่อย	4	3	16	12
รายย่อย	5	2	20	8
รายย่อย	6	1	24	4
รายย่อย	5	6	20	24
รายย่อย	4	5	16	20
รายย่อย	4	4	16	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	5	2	20	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	3	6	12	24

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บ ก่อนการ ปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อนการ ปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
รายย่อย	2	5	8	20
รายย่อย	4	4	16	16
รายย่อย	3	3	12	12
รายย่อย	6	2	24	8
รายย่อย	6	2	24	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	2	5	8	20
รายย่อย	3	4	12	16
รายย่อย	1	3	4	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	1	1	4	4
รายย่อย	3	6	12	24
รายย่อย	5	5	20	20
รายย่อย	4	4	16	16
รายย่อย	3	3	12	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	6	6	24	24
รายย่อย	6	5	24	20
รายย่อย	6	4	24	16
รายย่อย	6	3	24	12
รายย่อย	4	2	16	8
รายย่อย	6	1	24	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	6	5	24	20
รายย่อย	6	4	24	16
รายย่อย	2	3	8	12

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บ ก่อนการ ปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อนการ ปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	4	1	16	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	2	5	8	20
รายย่อย	3	4	12	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	1	6	4	24
รายย่อย	3	5	12	20
รายย่อย	2	4	8	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	3	1	12	4
รายย่อย	4	6	16	24
รายย่อย	2	5	8	20
รายย่อย	1	4	4	16
รายย่อย	4	3	16	12
รายย่อย	4	2	16	8
รายย่อย	1	1	4	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	5	5	20	20
รายย่อย	2	4	8	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	5	2	20	8
รายย่อย	5	1	20	4
รายย่อย	5	6	20	24
รายย่อย	3	5	12	20

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บ ก่อนการ ปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อนการ ปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
รายย่อย	3	4	12	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	6	2	24	8
รายย่อย	6	1	24	4
รายย่อย	4	6	16	24
รายย่อย	6	5	24	20
รายย่อย	4	4	16	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	2	5	8	20
รายย่อย	2	4	8	16
รายย่อย	1	3	4	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	3	1	12	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	1	5	4	20
รายย่อย	3	4	12	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	3	1	12	4
รายย่อย	3	6	12	24
รายย่อย	4	5	16	20
รายย่อย	2	4	8	16
รายย่อย	2	3	8	12
รายย่อย	1	2	4	8
รายย่อย	2	1	8	4

ลูกค้า	ชั้นที่กองเก็บ ก่อนการ ปรับปรุง	ชั้นที่กองเก็บหลัง การปรับปรุง	เวลาที่ใช้ยกตู้ก่อนการ ปรับปรุงฯ (นาที)	เวลาที่ใช้ยกตู้หลังการ ปรับปรุงฯ (นาที)
รายย่อย	4	6	16	24
รายย่อย	4	5	16	20
รายย่อย	6	4	24	16
รายย่อย	6	3	24	12
รายย่อย	6	2	24	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	2	6	8	24
รายย่อย	2	5	8	20
รายย่อย	2	4	8	16
รายย่อย	3	3	12	12
รายย่อย	2	2	8	8
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	2	1	8	4
รายย่อย	6	2	24	8

4.3 การวัดผลการดำเนินงาน

ในการวัดผลการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นจะแบ่งการวัดผลออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การวัดผลการนำตู้คอนเทนเนอร์หลังจากทำการขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ลงจากรถแล้วลากเข้ามายังกองเก็บเป็นการวัดผลการเพิ่มขึ้นของต้นทุนในการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการวัดผลในแนวราบ เนื่องจากการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นกองเก็บนั้นยังใช้การยกด้วยจำนวนครั้งเท่าเดิม การวัดระยะทางนั้นทำได้โดยการวัดจากระยะทางจากตำแหน่งตู้ใบเก่า ไปยังตำแหน่งตู้ใบใหม่ จากภาพที่ 4.3 แสดงแผนผังการเดินทางภายในท่าเรือกรณีศึกษา ซึ่งการเดินทางในท่าเรือกรณีศึกษาเป็นการเดินทางแบบทางเดียว ดังนั้นหลังจากได้รับตู้ที่ขนถ่ายลงมาจากเรือแล้วนั้น การลากมาเก็บยังกองเก็บจะต้องทำการลากไปจนถึงกองเก็บสุดท้าย แล้วจึงเลี้ยวเพื่อวนเข้ากองเก็บที่ต้องการ แล้วจึงวนออกตามเส้นทางเดิมเพื่อไปรับตู้คอนเทนเนอร์ที่ขนถ่ายลงมาจากเรือ ดังนั้นตู้คอนเทนเนอร์ในกองท้ายสุดจะเป็นตู้ที่ถูกวางตำแหน่งให้อยู่ในกองเก็บท้ายสุดจะใช้ระยะทางที่รถวิ่งเพื่อนำตู้มาส่งในกองเก็บน้อยที่สุด จากภาพที่ 4.3 กรณีการส่งตู้คอนเทนเนอร์นั้นสามารถคำนวณระยะทางได้ดังนี้

- 1) ระยะห่างระหว่างกองเก็บคอนเทนเนอร์ 8 เมตร
- 2) ความกว้างของกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ 14.1 เมตร
- 3) ความยาวของกองเก็บคอนเทนเนอร์ 93.76 เมตร

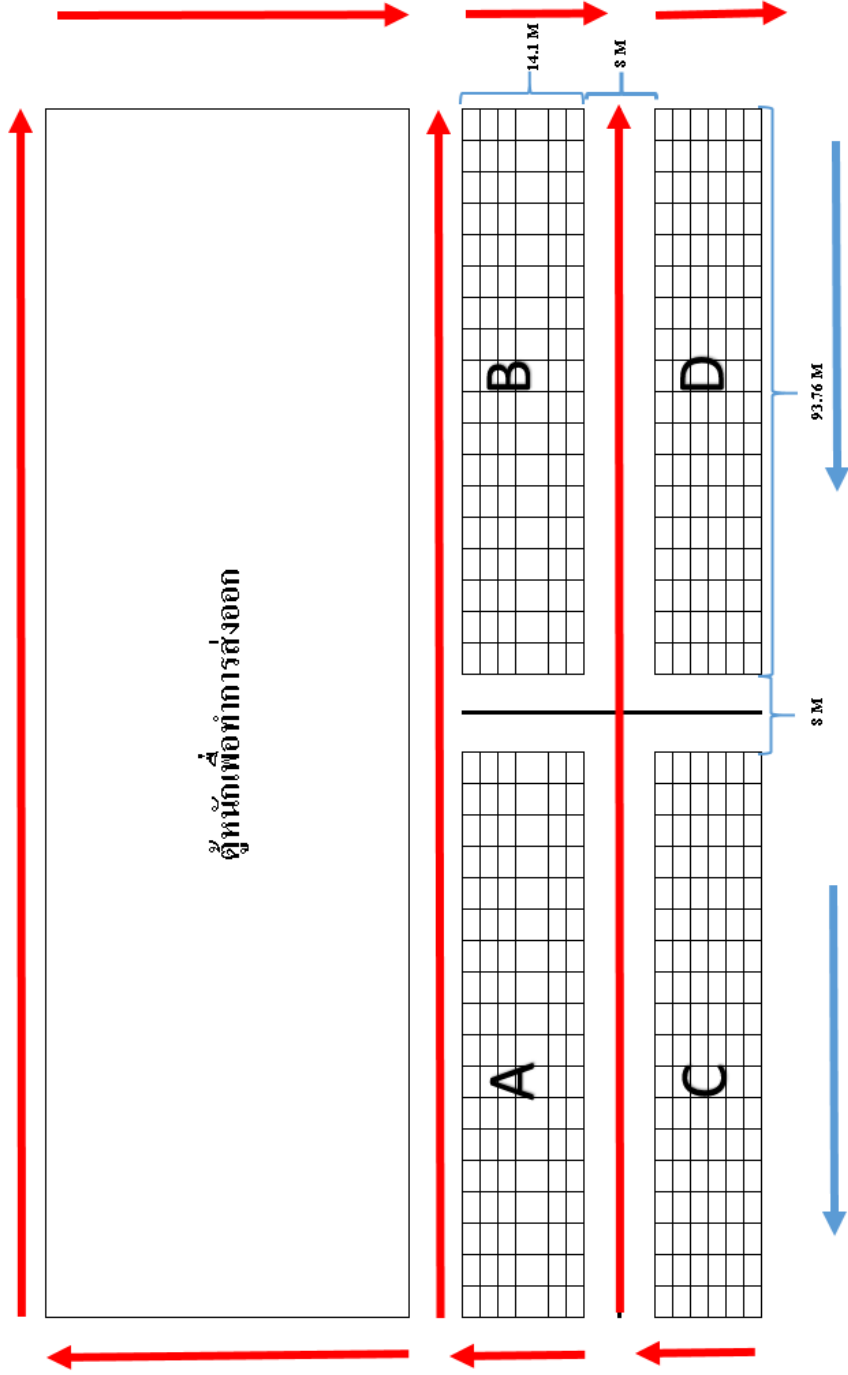
จากระยะทางดังกล่าวเมื่อนำมาคำนวณระยะทางที่เพิ่มขึ้นในการจัดวางตู้คอนเทนเนอร์ด้วยระยะทางที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดที่เป็นไปได้ในการจัดวางตู้ที่ตำแหน่งนั้นสามารถจำแนกได้ดังนี้

- 1) จากกองเก็บ A ไปยังกองเก็บ B ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอยู่ในแนวกองเก็บเดิม
- 2) จากกองเก็บ A ไปยังกองเก็บ C ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากตามเส้นทางการเดินทางนั้น กองเก็บ C ถึงก่อนกองเก็บ A
- 3) จากกองเก็บ A ไปยังกองเก็บ D ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากตามเส้นทางการเดินทางนั้น กองเก็บ D ถึงก่อนกองเก็บ A
- 4) จากกองเก็บ B ไปยังกองเก็บ A ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอยู่ในแนวกองเก็บเดิม
- 5) จากกองเก็บ B ไปยังกองเก็บ C ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากตามเส้นทางการเดินทางนั้น กองเก็บ C ถึงก่อนกองเก็บ B
- 6) จากกองเก็บ B ไปยังกองเก็บ D ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากตามเส้นทางการเดินทางนั้น กองเก็บ C ถึงก่อนกองเก็บ D
- 7) จากกองเก็บ C ไปยังกองเก็บ A ระยะทางที่เพิ่มขึ้นคือ การขับรถเพื่ออ้อมกองเก็บ A, B ซึ่งระยะทางที่เพิ่มขึ้น คือ ระยะห่างระหว่างกองเก็บ 8 เมตร ทั้งด้านซ้าย ขวา และตรงกลาง รวมเป็น 24 เมตร ระยะความกว้างของกองเก็บทางด้านหัวและท้ายกองเก็บด้านละ 14.1 เมตร รวมเป็น 28.2 เมตร รวมระยะทางที่เพิ่มขึ้น 52.2 เมตร
- 8) จากกองเก็บ C ไปยังกองเก็บ B ระยะทางที่เพิ่มขึ้นคือ การขับรถเพื่ออ้อมกองเก็บ A, B ซึ่งระยะทางที่เพิ่มขึ้น คือ ระยะห่างระหว่างกองเก็บ 8 เมตร ทั้งด้านซ้าย ขวา และตรงกลาง รวมเป็น 24 เมตร ระยะความกว้างของกองเก็บทางด้านหัวและท้ายกองเก็บด้านละ 14.1 เมตร รวมเป็น 28.2 เมตร รวมระยะทางที่เพิ่มขึ้น 52.2 เมตร
- 9) จากกองเก็บ C ไปยังกองเก็บ D ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอยู่ในแนวกองเก็บเดิม
- 10) จากกองเก็บ D ไปยังกองเก็บ A ระยะทางที่เพิ่มขึ้นคือ การขับรถเพื่ออ้อมกองเก็บ A, B ซึ่งระยะทางที่เพิ่มขึ้น คือ ระยะห่างระหว่างกองเก็บ 8 เมตร ทั้งด้านซ้าย ขวา และตรงกลาง รวมเป็น 24 เมตร ระยะความกว้างของกองเก็บทางด้านหัวและท้ายกองเก็บด้านละ 14.1 เมตร รวมเป็น 28.2 เมตร รวมระยะทางที่เพิ่มขึ้น 52.2 เมตร
- 11) จากกองเก็บ D ไปยังกองเก็บ B ระยะทางที่เพิ่มขึ้นคือ การขับรถเพื่ออ้อมกองเก็บ A, B ซึ่งระยะทางที่เพิ่มขึ้น คือ ระยะห่างระหว่างกองเก็บ 8 เมตร ทั้งด้านซ้าย ขวา และตรงกลาง รวม

เป็น 24 เมตร ระยะความกว้างของกองเก็บทางด้านหัวและท้ายกองเก็บด้านละ 14.1 เมตร รวมเป็น 28.2 เมตร รวมระยะทางที่เพิ่มขึ้น 52.2 เมตร

12) จากกองเก็บ D ไปยังกองเก็บ C ระยะทางไม่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอยู่ในแนวกองเก็บเดิม จากการศึกษาดังกล่าวพบว่าระยะทางที่เพิ่มขึ้นที่มากที่สุดที่เป็นไปได้คือ 52.2 เมตร โดยที่ จากการศึกษาดังกล่าวนั้นรถที่วิ่งเพื่อทำการนำตู้ไปเก็บในกองเก็บ ระยะทางความยาวของกองเก็บ ไม่ได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนกองเก็บนั้น รถก็ยังคงวิ่งอ้อมความยาวเท่าเดิม และนอกจากนี้ การวัดผลในแนวตั้งหรือการยกตู้คอนเทนเนอร์ที่ลากมาจากการขนถ่ายลงจากเรือขึ้นกองเก็บนั้นไม่ได้ เพิ่มขึ้น เนื่องจากการยกตู้ยังต้องใช้เครนยกเท่าเดิม จึงทำให้แนวตั้งนั้น ผลการศึกษานั้นไม่ได้มีเพิ่มขึ้น





ภาพที่ 4.3 แผนผังกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ของลานกองเก็บท่าเรือกรีนศึกษา รวมถึงระยะทาง

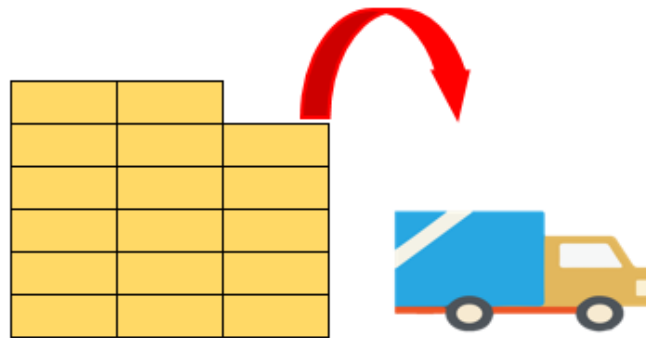
2. การวัดผลการรับรู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้าเป็นการวัดผลการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการวัดจำนวนครั้งที่ยกตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งวัดจากจำนวนครั้งในการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ก่อนและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งในการวัดผลนั้น จะเป็นการวัดผลในแนวตั้งด้วยการจำลองการจัดเรียงตู้ในลานกองเก็บแล้วจึงทำการคำนวณครั้งที่ใช้ในการยกตู้แต่ละใบโดยที่จะมีการยกตู้คอนเทนเนอร์ใน 2 กรณี คือ

1) กองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ที่เป็นลูกค้ารายใหญ่ที่มีการรับตู้โดยไม่เจาะจงหมายเลขตู้ ซึ่งในกองเก็บนี้จะมีการยกตู้ใบบนสุดเสมอ เนื่องจากลูกค้าสามารถรับตู้คอนเทนเนอร์ใบใดก็ได้ในใบตราส่ง จึงทำให้สามารถยกตู้ที่สะดวกต่อการหยิบ

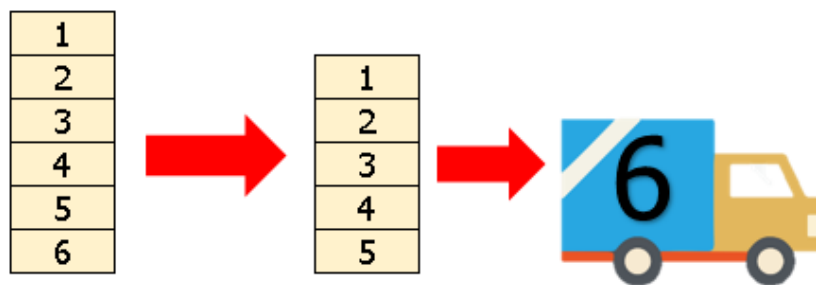
2) กองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ที่เป็นกลุ่มลูกค้ารายย่อย ซึ่งจะมีการรับตู้คอนเทนเนอร์แบบเจาะจงเบอร์ตู้ เนื่องจากกลุ่มลูกค้าเหล่านี้มีตู้คอนเทนเนอร์ในใบตราส่ง 1-2 ใบซึ่งการรับตู้คอนเทนเนอร์แต่ละครั้งนั้น จะต้องมีการระบุเบอร์ตู้มาเพื่อให้ติดต่อรับตู้คอนเทนเนอร์ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเมื่อลูกค้ามาติดต่อรับตู้คอนเทนเนอร์แล้วจะต้องทำการรื้อกองเก็บเพื่อหยิบตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ต้องการ ซึ่งในกรณีผู้ศึกษาจะใช้วิธีการตั้งสมมติฐานให้ยกตู้คอนเทนเนอร์ใบล่างสุดเสมอ เพื่อให้ได้จำนวนครั้งที่มากที่สุดที่เป็นไปได้หลังจากการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งจากการศึกษานั้นตู้คอนเทนเนอร์เมื่อทำการวางเข้ากองเก็บไปแล้วนั้น จะถูกแบ่งแยกตามลำเรือ ซึ่งกองเก็บนั้นๆ จะถูกใช้เพื่อเรือแต่ละ Service เท่านั้น ซึ่งการวนเข้ามาเทียบท่าของเรือแต่ละ Service นั้นคือสัปดาห์ละครั้ง จึงทำให้ไม่มีการนำตู้มาจากเรือลำใหม่เข้ามาเติมเมื่อมีเรือลำใหม่เข้ามาเทียบท่า ซึ่งจะทำให้จำนวนครั้งในการยกตู้ในการกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ของกลุ่มลูกค้ารายย่อยนั้นจะเป็น 6, 5, 4, 3, 2, 1 ครั้งตามลำดับเสมอ

หลังจากศึกษาและทำการปรับปรุงประสิทธิภาพแล้วนั้นจะเกิดการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ในลานกองเก็บ ดังแสดงในภาพที่ 4.6 ซึ่งการจัดเรียงกองเก็บใหม่นี้กลุ่มลูกค้ารายใหญ่จะไม่มี การจัดวางตู้ในลานกองเก็บปะปนกับกลุ่มลูกค้ารายย่อย ซึ่งกลุ่มลูกค้ารายใหญ่จากสถิติอ้างอิงที่ได้กล่าวไปเบื้องต้นนั้นมีจำนวนการรับตู้คอนเทนเนอร์ถึง 12,458 ตู้ ซึ่งคิดเป็น 43.03% ก่อนการทำการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ตู้ของกลุ่มลูกค้ารายใหญ่มีการรวมกลุ่มอยู่กับลูกค้ารายย่อยอื่นๆ เมื่อมีการติดต่อรับตู้ขึ้นมีโอกาสที่จะต้องรื้อกองเก็บเพื่อยกตู้ใบที่ต้องการทุกแถวของกองเก็บ จึงทำให้เสียเวลาในการรื้อและยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ต้องการ เมื่อพิจารณาตัวอย่างการจัดเรียงกองเก็บหลังปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นจะมีการนำลูกค้ารายใหญ่ไปอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ลูกค้าเจ้าเดียวกันอยู่ในกองเก็บเดียวกัน ซึ่งเมื่อมีการยกตู้คอนเทนเนอร์ให้กับลูกค้านั้น จะเกิดการรื้อกองเก็บลดลง จึงทำให้เวลารวมในการรับตู้คอนเทนเนอร์นั้นลดลง การคิดหาค่าการยกตู้คอนเทนเนอร์นั้น จะมี 2 กลุ่มลูกค้าอย่างที่ได้กล่าวไปข้างต้นคือกลุ่มลูกค้ารายใหญ่ และกลุ่มลูกค้ารายย่อย ซึ่งในการศึกษานี้การยกตู้ให้กับลูกค้า นั้นดังแสดงในภาพที่ 4.4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ลูกค้ารายใหญ่นั้น จะใช้การยกตู้ใบที่อยู่บนเสมอ ดังนั้น

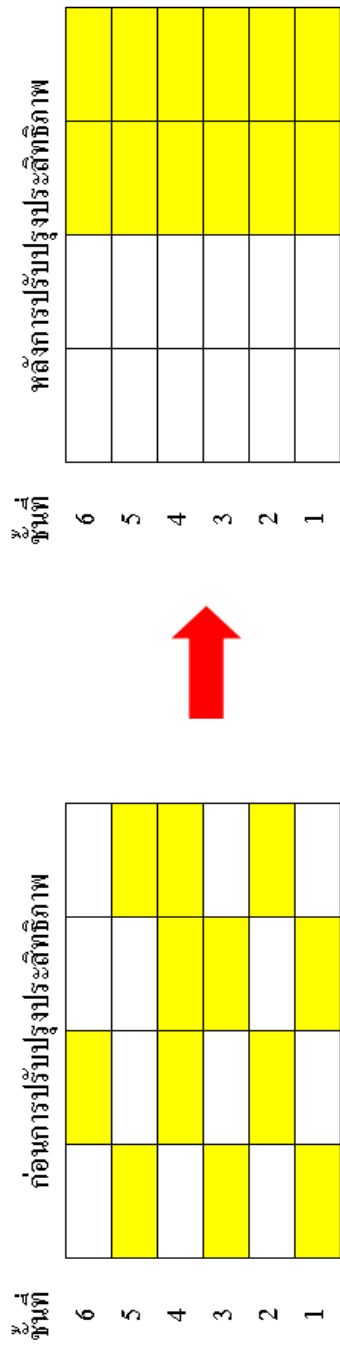
จะเกิดการยกเพียงแค่ 1 ครั้ง/ตู้เท่านั้น แต่จากภาพที่ 4.5 นั้นแสดงให้เห็นว่า กลุ่มลูกค้ารายย่อยนั้น จะตั้งสมมติฐานให้ยกตู้ใบล่างสุดเสมอ ซึ่งใน 1 แถวของตู้คอนเทนเนอร์นั้น จะสามารถวางตู้ได้สูง 6 ชั้น ดังนั้น ตู้ที่ใช้จำนวนครั้งที่สุดนั้น ต้องใช้จำนวนครั้งในการยกถึง 6 ครั้ง และลดเหลือ 5 ครั้ง 4 ครั้ง 3 ครั้ง 2 ครั้ง 1 ครั้ง ตามลำดับ



ภาพที่ 4.4 ลำดับการยกตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้ารายใหญ่



ภาพที่ 4.5 ลำดับการยกตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้ารายย่อย



กำหนดให้

: สีเหลืองแทนกลุ่มลูกค้ารายใหญ่

: สีขาวแทนกลุ่มลูกค้ารายย่อย

ภาพที่ 4.6 การเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

ในการการวัดผลการดำเนินงานจะใช้การคำนวณตัวเลขซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลปี 2562 เพื่อเป็นฐานข้อมูล แล้วจึงทำการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ในลานกองเก็บในรูปแบบใหม่ แล้วจึงทำการวัดผลการจัดเรียงออกมาในรูปแบบของจำนวนครั้งที่เกิดการยกตู้คอนเทนเนอร์ ระยะเวลารอคอยที่ลดลง ค่าใช้จ่ายของท่าเรือกรณีศึกษาที่เพิ่มขึ้นและลดลง ดังแสดงในตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนตู้ที่ใช้จำนวนการครั้งในการยกตู้เพื่อหีบตู้ที่ต้องการระหว่างก่อนการทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณตู้ที่ใช้การยกตู้เพื่อหีบตู้ที่ต้องการด้วยจำนวนครั้งที่ลดลง มีปริมาณเพิ่มขึ้น ในการจัดเรียงตู้ชั้นบนสุดของกองเก็บ จะใช้ชั้นที่ 1 แทนชั้นบนสุดของกองเก็บไต่ลงมาตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ปริมาณตู้ต่อการยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละครั้ง

ชั้นที่	จำนวนยกเฉพาะตู้ที่ต้องการใช้(ครั้ง)	จำนวนตู้ที่ต้องยก ก่อนปรับปรุงประสิทธิภาพ(ตู้)	จำนวนตู้ที่ต้องยกหลังปรับปรุงประสิทธิภาพ (ตู้)
1	1	2,539	16,218
2	2	9,723	3,741
3	3	8,098	3,746
4	4	5,179	3,740
5	5	3,353	3,737
6	6	6,019	3,729
รวม		34,911	34,911

จากการศึกษาพบว่าก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้การหีบเพียงครั้งเดียวมีจำนวน 2,539 ตู้ ซึ่งหลังจากปรับปรุงประสิทธิภาพแล้วนั้น มีตู้ที่ใช้การหีบเพียงครั้งเดียวเพิ่มเป็น 16,218 ตู้ ซึ่งมากขึ้นถึง 500%

จากการศึกษานั้นพบเชื่อมโยงไปถึงระยะเวลาในการรอรับตู้ของรถหัวลากดังแสดงในตารางที่ 4.5 แสดงเวลาในการยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละใบ เนื่องการจัดกลุ่มให้ตู้คอนเทนเนอร์ที่สามารถยกใบบนสุดไปได้มีจำนวนมากขึ้น จึงส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละใบนั้นลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเวลาที่ใช้ในการยกตู้คอนเทนเนอร์นั้นจะส่งผลถึงเวลารวม ที่ลูกค้าใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์เข้าด้วยเช่นกัน เพราะลูกค้าจะเกิดการรอในการรับตู้คอนเทนเนอร์ลดลง โดยที่การยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละใบนั้น ใช้เวลาในการยกทั้งหมด 4 นาที จึงสามารถแสดงเวลาได้ดังตาราง

ตารางที่ 4.5 เวลารวมในการยกตู้คอนเทนเนอร์เฉพาะตู้ใบที่ต้องการใช้

ชั้นที่	เวลาที่ใช้ในการยกตู้คอนเทนเนอร์ (นาที)	จำนวนตู้ที่ต้องยก ก่อนปรับปรุง ประสิทธิภาพ (ตู้)	จำนวนตู้ที่ต้องยก หลังปรับปรุง ประสิทธิภาพ (ตู้)	รวมเวลาที่ใช้ในการยกตู้ ก่อนทำการปรับปรุงฯ (นาที)	รวมเวลาที่ใช้ในการยกตู้ หลังทำการปรับปรุงฯ (นาที)
1	4	2,539	16,218	10,156	64,872
2	8	9,723	3,741	77,784	29,928
3	12	8,098	3,746	97,176	44,952
4	16	5,179	3,740	82,864	59,840
5	20	3,353	3,737	67,060	74,740
6	24	6,019	3,729	144,456	89,496
รวม		34,911	34,911	479,496	363,828

ซึ่งเมื่อทำการคิดเวลารวมในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้าแล้วนั้น เวลาเฉลี่ยในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของลูกค้าจะถูกคิดรวมกับเวลาอื่นๆในขั้นตอนการรับตู้คอนเทนเนอร์ แบ่งเป็น

1. เวลาของรถที่ใช้ในการเดินทางในท่าเรือ
2. ระยะทาง 610 เมตร ความเร็วในการวิ่ง 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลาที่ใช้ประมาณ 3 นาที
3. เวลาที่ใช้ในการยื่นเอกสาร และตรวจรับตู้ 5 นาที
4. เวลาที่เครนใช้ในการเคลื่อนที่ที่มากที่สุด ระยะทาง 96 เมตร ใช้เวลา 1 นาที 30 วินาที

รวมเวลาที่ใช้นอกเหนือจากการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นรถหวลาก 9 นาที 30 วินาที เมื่อทำการรวมเวลาที่ใช้ในการรับตู้ทั้งหมดนั้น พบว่าก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นใช้เวลาไปทั้งหมด 1,102,368 นาที เฉลี่ยเป็น 31 นาที 30 วินาทีต่อตู้คอนเทนเนอร์ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นใช้เวลารวมทั้งหมดในการรับตู้คอนเทนเนอร์ไป 919,465 นาที เฉลี่ยเป็น 26 นาที 30 วินาที ซึ่งเวลาเฉลี่ย ลดลงไป 5 นาที ซึ่งเป็นการเพิ่มระดับการให้บริการกับลูกค้าในแง่ของความรวดเร็วในการรับตู้คอนเทนเนอร์

และนอกจากการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการกับลูกค้าในการรับตู้คอนเทนเนอร์แล้วนั้นท่าเรือกรณีศึกษาจะได้ประโยชน์ในแง่การลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มเติม การยกตู้ในแต่ละใบนั้นท่าเรือกรณีศึกษาต้องทำการยกตู้คอนเทนเนอร์ที่ได้ทำการรื้อออกมาเข้าเก็บในกองเก็บเดิมด้วย ดังนั้น

จำนวนครั้งที่ยกเพื่อรับตู้แต่ละใบจะเพิ่มขึ้นเป็นดังตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่อ้างอิงจากรายการที่ 4.5 โดยอ้างอิงถึงจำนวนครั้งที่ใช้ในการหยิบและยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ต้องการเข้ากองเก็บ ซึ่งในการยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละครั้งจะมีค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ครั้งละ 25 บาท ซึ่งเมื่อทำการคำนวณกับจำนวนครั้งในการยกตู้คอนเทนเนอร์ และจำนวนตู้ทั้งหมดก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงนั้นพบว่า มีค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ของท่าเรือกรณีศึกษา ลดลง ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 4.6 ค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ให้กับลูกค้า และการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ต้องการกลับเข้ากองเก็บ

จำนวนการยก (ครั้ง)	ก่อนทำการปรับปรุงฯ (ตู้)	หลังทำการปรับปรุงฯ (ตู้)	ค่าใช้จ่ายในการยกแต่ละครั้ง (บาท)	ก่อนทำการปรับปรุงฯ (บาท)	หลังทำการปรับปรุงฯ (บาท)
1	2,539	16,218	25	63,475	405,450
3	9,723	3,741	25	729,225	280,575
5	8,098	3,746	25	1,012,250	468,250
7	5,179	3,740	25	906,325	654,500
9	3,353	3,737	25	754,425	840,825
11	6,019	3,729	25	1,655,225	1,025,475
รวม	34,911	34,911		5,120,925	3,675,075

หลังจากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลเกี่ยวกับการศึกษาซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาจำนวนครั้งที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

	ก่อนทำการปรับปรุงฯ	หลังทำการปรับปรุงฯ
1.จำนวนรวมในการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นรถหัวลาก (ครั้ง)	119,874	90,957
2.จำนวนครั้งที่ใช้ในการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ใช้กลับเข้ากองเก็บ (ครั้ง)	84,963	56,046

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนครั้งที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นว่า

1. จำนวนครั้งในการยกตู้คอนเทนเนอร์ จากการศึกษาจำนวนรวมในการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นรถหัวลากนั้น ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ใช้จำนวนครั้งในการยกเฉพาะตู้ของตัวเองไปทั้งหมด 119,874 ครั้ง และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ใช้จำนวนครั้งในการยกเฉพาะตู้ของตัวเองไปทั้งหมด 90,957 ครั้ง ลดลงไป 28,917 ครั้ง

2. จำนวนครั้งในการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ต้องการใช้กลับเข้ากองเก็บ ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น มีการยกตู้คอนเทนเนอร์ 84,963 ครั้ง และหลังปรับปรุงประสิทธิภาพมีการยกตู้เหลือเพียง 56,046 ครั้ง ซึ่งลดลงไปจำนวน 28,917 ครั้ง หากคิดด้วยค่าเวลาในการยกตู้แต่ละใบ 4 นาที ต่อตู้คอนเทนเนอร์ ทำให้สามารถลดเวลาในการยกตู้คอนเทนเนอร์ไป 115,668 นาที

เมื่อได้ทำการศึกษาด้านเวลามาแล้วนั้น ในการรับตู้คอนเทนเนอร์ทุก ๆ ตู้ นั้น จะมีเวลาที่เป็นเวลาพื้นฐานในการรับตู้ นอกจากการรอกการยกตู้คอนเทนเนอร์ใส่ทางของรถหัวลาก คือ

1. เวลาที่ใช้ในการยื่นเอกสารและตรวจรับตู้ 5 นาที
 2. เวลาที่ครนใช้ในการเคลื่อนที่ ซึ่งคิดด้วยระยะทางที่มากที่สุดที่ในลานกองเก็บคือ 1 นาที 30 วินาที

3. เวลาที่ใช้ในการยกตู้ใบที่ไม่ต้องการ หลังจากทำการรื้อกองเก็บ เข้ามาเก็บยังตำแหน่งเดิม ใช้เวลา 4 นาที, 8 นาที, 12 นาที, 16 นาที, 20 นาที ตามลำดับของการยกเข้ากองเก็บ

1) เวลารวมในการรับตู้คอนเทนเนอร์ (นาที) ดังแสดงในตารางที่ 4.8 ซึ่งเป็นการคำนวณจาก 3 ปัจจัยที่ได้กล่าวไปข้างต้น เมื่อทำการรวมเวลาทั้งหมดที่เกิดขึ้นแล้ว พบว่า ก่อนการปรับปรุงเวลารวมของการรับตู้คอนเทนเนอร์เข้าที่ป็นตู้ธรรมดาของกลุ่มลูกค้าที่ทำการลากตู้เองที่

ทำเรือกรณีสึกษาทั้งปี 2562 นั้น คือ 811,150 นาที และหลังจากทำการปรับปรุง เวลาที่ใช้ในการรับผู้คอนเทนเนอร์ลดลงเหลือเพียง 695,482 นาที ลดลงไป 115,668 นาที หรือคิดเป็นเวลาเฉลี่ย 3.31 นาที ต่อตู้

2) เวลาในการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นรถหัวลาก ดังแสดงในตารางที่ 4.8 โดยทำการคำนวณเฉพาะการยกตู้เวลาที่ใช้ในการยกตู้ใบนั้น ๆ ซึ่งเวลาในการยกตู้คอนเทนเนอร์คือ 4 นาที/ครั้ง เมื่อทำการคำนวณเวลาทั้งหมดแล้วนั้น ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพใช้เวลารวมไปทั้งสิ้น 479,496 นาที แต่หลังจากทำการปรับปรุงประสิทธิภาพแล้วนั้น เวลารวมที่ใช้ในการยกตู้คอนเทนเนอร์ทั้งหมดคือ 363,828 นาที ลดลงไปถึง 115,668 นาที

ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

	ก่อนทำการปรับปรุงฯ	หลังทำการปรับปรุงฯ
1. เวลารวมในการรับตู้คอนเทนเนอร์ (นาที)	811,150	695,482
2. เวลาในการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นรถหัวลาก (นาที)	479,496	363,828

และจากการศึกษาในด้านค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์นั้น พบว่าในการยกตู้คอนเทนเนอร์แต่ละครั้งนั้น จะมีค่าใช้จ่ายประมาณครั้งละ 25 บาท ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณรวมกับครั้งที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์จะได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.9 ซึ่งแสดงเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ก่อนและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดที่แสดงในตารางดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ต้องการขึ้นรถหัวลากก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพคิดเป็นค่าใช้จ่าย 2,996,850 บาท และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพคิดเป็นค่าใช้จ่าย 2,273,925 บาท ซึ่งมีต้นทุนในการยกตู้คอนเทนเนอร์ขึ้นรถหัวลากลดลงไป 722,925 บาท

2. ค่าใช้จ่ายในการยกตู้ใบที่ไม่ต้องการกลับเข้ากองเก็บนั้นก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ถึง 2,124,075 บาท และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะลดเหลือ 1,401,150 บาท ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ต้องการเข้ากองเก็บทั้งสิ้น 722,925 บาท

ตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์โดยเปรียบระหว่างก่อนทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

	ก่อนทำการปรับปรุงฯ	หลังทำการปรับปรุงฯ
1. ค่าใช้จ่ายในการยกตู้ขึ้นรถหัวลาก (บาท)	2,996,850	2,273,925
2. ค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ใช้กลับเข้ากองเก็บ (บาท)	2,124,075	1,401,150

แต่อย่างไรก็ตามการที่ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นก็มิจกกรรมที่เพิ่มขึ้นเพื่อให้การดำเนินการนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจะพบว่ามีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มเติมขึ้นมาดังแสดงได้ในตารางที่ 4.10 ที่แสดงการเพิ่มขึ้นของผลการศึกษาหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จากการศึกษาพบว่าระยะทางที่เป็นไปได้มากที่สุดที่อาจเพิ่มขึ้นหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นคือ 52.5 เมตร/ตู้ ซึ่งเมื่อรวมแล้วจะคิดเป็นระยะทางทั้งหมด 1,832,828 เมตร หรือ 1,833 กิโลเมตร

2. ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นเพิ่มขึ้นมาทั้งหมด 12,820 บาท ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังนี้

2.1 จากการศึกษาเรื่องอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานแล้วนั้น ผลการศึกษพบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอยู่ที่ 0.2 ลิตร/กิโลเมตร จากปีที่ทำการศึกษาคือ ปี 2562 ราคาน้ำมันดีเซลของปั้มบางจาก ชนิดน้ำมันไฮดีเซล B7 ราคาสูงสุดคือ 28.49 บาท เมื่อนำเอาระยะทางที่เพิ่มขึ้นมาคิดค่าเชื้อเพลิง คิดเป็นเงิน 10,445 บาท

2.2 ค่าเสื่อมของยาง คิดเป็น 0.83 บาท/กิโลเมตร เมื่อคำนวณด้วยระยะทางที่เพิ่มขึ้น คิดเป็นเงิน 1,522 บาท

2.3 การซ่อมบำรุง เช่น น้ำมันเครื่อง คิดเป็น 0.465 บาท/กิโลเมตร เมื่อคำนวณด้วยระยะทางที่เพิ่มขึ้น คิดเป็นเงิน 853 บาท

3. การเพิ่มขึ้นของพนักงานเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงประสิทธิภาพ ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้น ทำเรือกรณีศึกษาได้มีพนักงานที่ดูแลการจัดการกองเก็บเพียงแค่ 4 ราย ซึ่งแบ่งเป็นกะการทำงานละ 2 คน ซึ่งการทำงานนี้จะเป็นการดูแลข้อมูลของทั้งตู้หนักเพื่อส่งออก ตู้หนักนำเข้า ตู้เปล่า นำเข้า ที่จัดการการหมุนของกองเก็บ การจำแนกปลายทาง การจำแนกเรือและทำงานร่วมกัน

กับแผนปฏิบัติการเรือ ซึ่งการทำงานนั้นมีปริมาณงานที่พอดีกับจำนวนคน ซึ่งหากมีการเพิ่มงานเข้าไปให้กับพนักงานจัดการกองเก็บนั้นในการแยกกลุ่มลูกค้า และกำหนดกองเก็บให้กับลูกค้าแต่ละรายอีกนั้น จะทำให้งานที่จำเป็นต้องปฏิบัติ นั้น ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเต็มที่ ดังนั้น จึงต้องมีการเพิ่มพนักงานเข้าไปในส่วนนี้อีก 2 ราย แบ่งเป็นพนักงานกะละ 1 คน โดยเมื่อคิดจากค่าแรงของพนักงานท่าเรือกรณีสึกษานั้นจะเริ่มต้นที่ 12,000 บาทต่อเดือน ทำงานสัปดาห์ละ 6 วัน การทำงานในวันอาทิตย์นั้นคิดเป็นการทำงานล่วงเวลา ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายสัปดาห์ละ 1,050 บาทต่อคนต่อสัปดาห์ใน 1 เดือนนั้น คิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมคือ 16,200 บาทต่อคน และเมื่อคิดรวมทั้งปี จะมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นประมาณ 388,800 บาท และเมื่อมีการคำนวณตัวเลขอื่น ๆ เช่นค่าประกันสังคม ค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดนั้น จะมีค่าใช้จ่ายรวมเพิ่มเติม 450,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.10 การเพิ่มขึ้นของผลการศึกษาหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

	ก่อนทำการปรับปรุงฯ	หลังทำการปรับปรุงฯ
1.ระยะทางที่เพิ่มขึ้นในการลากตู้จากเรือ มาลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ (เมตร)		1,832,828
2.ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการลากตู้จากเรือ มาลานกองเก็บ (บาท)		12,820
3.ค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเพื่อสมทบ การทำการปรับปรุงประสิทธิภาพ (บาท)		450,000

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสถานการณ์การจัดการตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้าของท่าเรือกรณีศึกษาในปัจจุบันเพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อลดระยะเวลาในการรับตู้คอนเทนเนอร์ของรถหัวลากจากท่าเรือคอนเทนเนอร์กรณีศึกษาให้สั้นลง และนอกจากนี้ยังทำการศึกษาเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการหยิบตู้คอนเทนเนอร์ ณ ท่าเรือกรณีศึกษา

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลการนำเข้าทั้งหมดของท่าเรือกรณีศึกษา พบว่า มีปริมาณตู้คอนเทนเนอร์แบบปกติที่ทำพิธีการลากตู้โดยลูกค้าเอง จำนวน 34,911 ตู้ ก่อนทำการศึกษานั้น ท่าเรือกรณีศึกษาได้มีการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ตามเรือที่เข้าเพียงอย่างเดียว ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการจัดวางตู้ในลานกองเก็บว่า มีการจัดเรียงลูกค้าทุกรายไว้รวมกัน เมื่อลูกค้ามาติดต่อรับตู้คอนเทนเนอร์นั้น จะต้องทำการรื้อกองเก็บเพื่อนำตู้ใบที่ลูกค้าต้องการมาให้ลูกค้า ซึ่งลูกค้าในจำนวนนี้เมื่อนำมาจำแนก เป็นลูกค้าที่มีปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ขาเข้ามากที่สุดจำนวน 20 ราย เพื่อนำไปทำการจัดการลานกองเก็บตู้โดยระบบ การนำลูกค้าเจ้าเดียวกันไว้ในกองเก็บเดียวกัน เพื่อให้สะดวกต่อการยกตู้คอนเทนเนอร์ให้ลูกค้า เนื่องจากลูกค้ากลุ่มดังกล่าวเมื่อทำการติดต่อรับตู้คอนเทนเนอร์จากท่าเรือกรณีศึกษานั้น จะรับตู้แบบไม่ระบุเบอร์ตู้ ยกตัวอย่างเช่น หากในใบตราส่งของลูกค้า A มีจำนวนตู้ทั้งหมด 20 ใบ ลูกค้า A จะรับตู้ใบใบที่สะดวกต่อการหยิบที่สุ่มในลานกองเก็บ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้ศึกษาเล็งเห็นวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพลานกองเก็บจากการศึกษางานวิจัยของบุคคลต่างๆ ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการศึกษามาแล้วนั้น วิธีการ Zoned Storage สามารถนำมาปรับใช้กับลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ได้ โดยการจัดแบ่งกลุ่มของลูกค้าที่มีปริมาณการรับตู้คอนเทนเนอร์จำนวนมากต่อสัปดาห์ให้มีกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์แยกไว้ เพื่อให้ง่ายต่อการหาและยกตู้คอนเทนเนอร์ให้กับลูกค้า ซึ่งหลังจากทำการศึกษาในทฤษฎีแล้ว และได้้นำไปคำนวณวิธีการจัดเรียงใหม่แล้วนั้น ผู้ศึกษาพบว่ามีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมาจากการปรับปรุงประสิทธิภาพดังแสดงในตารางที่ 5.1 แสดงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นรายละเอียดระยะทางที่ใช้เพื่อนำตู้จากการขนถ่ายลงจากรือมายังกองเก็บเพื่อ

รอลูกค้ามารับรู้คิดเป็นค่าใช้จ่าย 12,820 บาท รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการปรับปรุงประสิทธิภาพคิดเป็นเงิน 450,000 บาท

ตารางที่ 5.1 การเพิ่มขึ้นของผลการศึกษาลงทุนหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพ

	ก่อนทำการ ปรับปรุงฯ	หลังทำการ ปรับปรุงฯ	ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
ค่าใช้จ่ายในการลากตู้ไปยังตำแหน่ง ใหม่ (บาท)	0	12,820	12,820
ค่าใช้จ่ายจ้างพนักงานเพิ่มเติม (บาท)	0	450,000	450,000
รวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพ (บาท)			462,820

ในขณะเดียวกันในการศึกษาเรื่องค่าใช้จ่ายนั้นก็สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1 เป็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ทั้งก่อนและหลังปรับปรุงประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงไปในกรยกตู้ใบที่ลูกค้าต้องการรับตู้คอนเทนเนอร์ 722,925 บาท และค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์ใบที่ไม่ต้องการกลับเข้ากองเก็บลดลงไป 722,925 บาท ซึ่งค่าใช้จ่ายที่ลดลงไปทั้งหมด 1,445,850 บาท

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการยกตู้คอนเทนเนอร์

	ก่อนทำการ ปรับปรุงฯ	หลังทำการ ปรับปรุงฯ	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัด
ค่าใช้จ่ายยกตู้ใบที่ต้องการ (บาท)	2,996,850	2,273,925	722,925
ค่าใช้จ่ายยกตู้ใบที่ไม่ต้องการ (บาท)	2,124,075	1,401,150	722,925
รวมประหยัดค่าใช้จ่ายก่อนหักค่าใช้จ่าย (บาท)			1,445,850

เมื่อทำการเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นนั้น ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายลงไปได้ 983,030 บาท และในส่วนของเวลาที่ลูกค้าใช้ในการรับตู้คอนเทนเนอร์นั้นลดลงไป 115,668 นาที ดังแสดงในตารางที่ 5.3 แสดงการสรุปผลการศึกษาในแง่ของความสัมพันธ์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 5.3 การสรุปผลการศึกษาความสัมพันธ์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพ

รายละเอียด	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าใช้จ่ายที่ลดลง (บาท)	1,445,850
ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น (บาท)	462,820
รวมผลประโยชน์จากการปรับปรุงประสิทธิภาพ (บาท)	983,030

และอีกนัยหนึ่งเมื่อทำการคิดเวลาเฉลี่ยในการยกตู้คอนเทนเนอร์ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพอยู่ที่ 14 นาที และหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นเวลาเฉลี่ยในการยกตู้อยู่ที่ 10 นาที เมื่อรวมกับเวลาที่ใช้ในการติดต่อยื่นเอกสารต่าง ๆ นั้น และเวลาในการรวบรวมตู้จะอยู่ที่ 9.5 นาที ต่อตู้ เมื่อรวมกับเวลาเฉลี่ยของตู้แต่ละใบแล้วนั้น จะทำให้เวลารวมในการรับตู้แต่ละใบอยู่ที่ 23 นาที 30 วินาทีต่อตู้ แต่หลังจากปรับปรุงประสิทธิภาพ แล้วนั้นเวลารวมในการรับตู้คอนเทนเนอร์แต่ละใบจะอยู่ที่ประมาณ 19 นาที 30 วินาที ซึ่งลดลงไป 4 นาที ดังแสดงในตารางที่ 5.4 แสดงการสรุปผลการศึกษาในแง่ของการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านเวลา

ตารางที่ 5.4 การสรุปผลการศึกษาด้านเวลาในการปรับปรุงประสิทธิภาพ

รายละเอียด	ก่อนการปรับปรุง ประสิทธิภาพ	หลังการปรับปรุง ประสิทธิภาพ
เวลาเฉลี่ยในการยกตู้คอนเทนเนอร์	14 นาที	10 นาที
เวลารวมในการรับตู้แต่ละใบ	23 นาที 30 วินาที	19 นาที 30 วินาที

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

จากการดำเนินการศึกษา พบว่าในขั้นตอนต่าง ๆ ของการศึกษาพบปัญหาและอุปสรรค คือ เนื่องจากท่าเรือกรณีศึกษามีพื้นที่จำกัด และการบริหารจัดการภายในท่าเรือนั้นมีข้อจำกัดในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งในแง่ของกิจกรรมของตู้คอนเทนเนอร์ที่ส่งออก และการปฏิบัติการเรือในขณะเดียวกัน อาจทำให้มีการจราจรติดขัดเพิ่มเติม ซึ่งปัญหาดังกล่าว อาจทำให้เกิดค่าคลาดเคลื่อนในการนำวิธีดังกล่าวไปปฏิบัติจริง และนอกจากนี้ พนักงานของท่าเรือนั้นต้องมีความเข้าใจในระบบดังกล่าวให้มากยิ่งขึ้นเพื่อให้การปรับปรุงประสิทธิภาพนั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.3 แนวทางการปรับปรุงและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษานี้ถือเป็นเรื่องเป็นประโยชน์ต่อท่าเรือคอนเทนเนอร์ในการลดค่าใช้จ่าย เพิ่มระดับการให้บริการลูกค้า ดังนั้นท่าเรือควรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสม โดยเริ่มจากการบริหารลานกองเก็บให้เพียงพอกับความต้องการ และใช้พื้นที่ในการจัดวางให้เต็มความสามารถในการรองรับตู้คอนเทนเนอร์ของลานกองเก็บ นอกจากนี้ อาจต้องนำเครื่องมืออื่น ๆ เช่น โปรแกรม Truck Queue ที่มีการเปิดให้ลงทะเบียนการมารับตู้เพื่อจำกัดปริมาณรถที่จะเข้ามารับตู้ในแต่ละช่วงเวลา มาบูรณาการเข้ากับวิธีดังกล่าว และนอกจากนี้สิ่งที่ผู้ศึกษาสังเกตเห็นคือ การที่ท่าเรือกรณีศึกษานั้นไม่สามารถนำวิธีดังกล่าวไปปรับใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพลานกองเก็บนั้นก็คือ การที่ต้องเพิ่มจำนวนพนักงานเข้าไปเพื่อทำการสนับสนุนการทำงานดังกล่าว เนื่องจากในปัจจุบันนั้นพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่แล้วนั้นเพียงพอแค่การทำงานในสถานการณ์ปกติและไม่สามารถรับมือกับงานเพิ่มเติมได้ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเสนอแนะให้ทำการเพิ่มพนักงานเข้าไปเพื่อดูแลงานในส่วนนี้โดยเฉพาะ เมื่อพิจารณาค่าแรงของพนักงานกับผลประโยชน์ หากวัดในส่วนของเรื่องเงินนั้น ผลประโยชน์ที่ได้รับกลับมานั้น สูงกว่าค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานใหม่ เพื่อให้เมื่อนำวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพนี้ไปใช้จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดที่สุด และสามารถลดค่าใช้จ่าย และเวลา เพื่อเพิ่มระดับการให้บริการ รวมไปถึงเกิดประสิทธิภาพสูงสุดของท่าเรือ

ในส่วนของวิธีการที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้นเป็นการใช้การคำนวณกรณีที่เลวร้ายที่สุดของการศึกษา ซึ่งก่อให้เกิดเวลาที่มากที่สุดที่อาจเกิดขึ้นได้ในการนำวิธีดังกล่าวไปปรับปรุง ซึ่งเมื่อนำวิธีดังกล่าวไปปรับปรุงจริงๆแล้วนั้น อาจทำให้เวลาที่ใช้จริงลดลงไปกว่าผลที่ได้ ซึ่งเป็นผลดีกับลูกค้าที่ใช้บริการท่าเรือกรณีศึกษา และอาจทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

สำหรับการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพท่าเรือกรณีศึกษานี้ มีข้อจำกัดของท่าเรือคือมีการรับเรือที่ปริมาณการขนถ่ายเฉพาะตู้ที่ลูกค้าทำพิธีการลากตู้เข้ามา ณ ท่าเรือกรณีศึกษาประมาณ

1,000 – 1,500 ที่อยู่อาศัยสัปดาห์ เนื่องจากการบริหารลานกองเก็บนั้นอาจจะมีประสิทธิภาพลดลงหาก ปริมาณตู้มีจำนวนเพิ่มขึ้น แต่วิธีการปรับปรุงนี้จะใช้ได้ดีในท่าเรือที่มีพื้นที่ลานกองเก็บตู้คอนเทนเนอร์ ที่ใหญ่ขึ้น เพื่อรองรับตู้คอนเทนเนอร์และการหมุนเวียนได้ดียิ่งขึ้น รวมไปถึงการจัดเรียงด้วยจำนวน ชั้นที่ไม่สูงมากจนเกินไป เพื่อให้เกิดการรื้อตู้คอนเทนเนอร์ลดลง จะส่งผลให้เวลารอคอยของลูกค้า ลดลงและสามารถลดค่าใช้จ่ายได้มากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

- กมลชนก สุทธวาทนฤพุฒิ. (2552). *ความรู้เรื่องท่าเรือ*. กรุงเทพฯ: ท็อป.
- จิตรภรณ์ คงพล. (2552). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการลานวางตู้คอนเทนเนอร์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ณัฐวดี ปัญญาพานิช. (2556). *การประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพกระบวนการหยิบสินค้า* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ ทรัพย์กลาง. (2559). *การศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าระหว่างการใช้รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดกับ รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลเพื่อประกอบการในธุรกิจขนส่งสินค้า* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- พงศ์พัฒน์ เพ็ชรรุ่งเรือง. (2539). *การปรับปรุงประสิทธิภาพขั้นตอนงานคลังสินค้า: กรณีศึกษาของคลังสินค้าเครื่องปรับอากาศ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2564). *สรุปการนำเข้า-ส่งออก*. สืบค้นจาก <http://traderreport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=TradeBalanceMonthly&Lang=Th>
- Bangkok Shipowners and Agents Association. (2019). *Ports & ICDS Statistics 20*. Retrieved from <http://www.thaibsaa.com/index.php/statistics>
- Chen, T. (1999). Yard operations in the container terminal-a study in the 'unproductive moves'. *Maritime Policy Management*, 26(1), 27-38.
- De Koster, R. B., Le-Duc, T., & Zaerpour, N. (2012). Determining the number of zones in a pick-and-sort order picking system. *International Journal of Production Research*, 50(3), 757-771.
- Dukic, G., & Oluic, C. (2007). Order-picking methods: improving order-picking efficiency. *International Journal of Logistics Systems Management*, 3(4), 451-460.
- Evergreen Container Terminal (Thailand). (2020). Photo gallery. Retrieved from <http://www.eectt.co.th/gallery.php>
- Gheith, M., Eltawil, A. B., & Harraz, N. A. (2016). Solving the container pre-marshalling problem using variable length genetic algorithms. *Engineering Optimization*,

48(4), 687-705.

Jane, C.-C., & Laih, Y.-W. (2005). A clustering algorithm for item assignment in a synchronized zone order picking system. *European Journal of Operational Research*, 166(2), 489-496.

Mohsen, R. M., & Hassan, M. D. (2002). A framework for the design of warehouse layout. *Facilities*, 20(13/14), 432-440.

Yang, M.-F. (2008). Using simulation to object-oriented order picking system. *Information Technology Journal*, 7(1), 224-227.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ A-1 ผลการศึกษาข้อมูลตัวอย่างก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพและหลังปรับปรุง
ประสิทธิภาพของลูกค้าจำนวน 300 คู่คอนเทนเนอร์

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
I176	4	31	1	13.5
I176	2	16	1	13.5
H091	4	31	1	13.5
000145	6	48	6	33.5
H091	3	24	1	13.5
H091	3	28	1	13.5
H091	2	16	1	13.5
H927	6	87	5	29.5
002525	1	12	4	25.5
002525	4	37	3	21.5
CRC-052	6	51	1	13.5
I176	1	11	1	13.5
I176	4	34	1	13.5
I176	2	18	1	13.5
M3886	2	16	2	17.5
M3886	2	20	1	13.5
011053	4	36	6	33.5
I702	3	27	5	29.5
I702	3	25	4	25.5
I176	2	19	1	13.5
I702	3	25	3	21.5
S1378	3	24	2	17.5
V456	6	88	1	13.5

ลูกค้ำ	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
S1378	2	15	6	33.5
S1378	3	28	5	29.5
S1378	4	33	4	25.5
S1378	4	35	3	21.5
K150	6	53	2	17.5
K150	2	15	1	13.5
K150	6	49	6	33.5
K150	6	73	5	29.5
CRC-052	4	31	1	13.5
K150	5	39	4	25.5
CRC-052	5	42	1	13.5
006347	6	47	3	21.5
010869	5	44	2	17.5
S1378	3	25	1	13.5
000398	4	34	6	33.5
000398	4	31	5	29.5
006952	3	28	4	25.5
S4664	2	19	3	21.5
006347	5	42	2	17.5
CRC-052	2	15	1	13.5
S1378	2	21	1	13.5
S1378	6	50	6	33.5
V456	3	29	5	29.5
006952	3	24	4	25.5
006952	2	17	3	21.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
006952	4	30	2	17.5
006952	5	44	1	13.5
006952	6	47	6	33.5
013485	2	20	5	29.5
013485	4	35	4	25.5
000208	3	23	3	21.5
K349	6	85	2	17.5
H091	3	22	1	13.5
R555	3	29	1	13.5
R555	4	33	6	33.5
R555	5	40	5	29.5
R555	5	45	4	25.5
R555	5	43	3	21.5
H091	4	35	1	13.5
MCTAHI	6	78	2	17.5
H091	6	54	1	13.5
H091	2	19	1	13.5
H091	4	36	1	13.5
H091	1	13	1	13.5
H091	3	25	1	13.5
H091	5	45	1	13.5
H091	3	29	1	13.5
H091	6	70	1	13.5
H091	6	50	1	13.5
H091	5	45	1	13.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
H091	2	16	1	13.5
PER-001	2	14	1	13.5
000277	2	16	6	33.5
010688	2	17	5	29.5
011976	3	24	4	25.5
E532	1	11	3	21.5
PER-001	2	14	2	17.5
E532	1	11	1	13.5
E119	3	23	1	13.5
E119	3	25	1	13.5
E119	4	36	1	13.5
E532	3	29	6	33.5
N1057	5	38	5	29.5
E119	6	75	1	13.5
WOO001	4	35	4	25.5
E119	6	46	1	13.5
l176	2	15	1	13.5
G354	3	22	3	21.5
011564	2	17	2	17.5
E119	2	18	1	13.5
D799	2	17	1	13.5
E119	2	19	1	13.5
E119	2	15	1	13.5
E119	3	22	1	13.5
l176	4	30	1	13.5

ลูกค้ำ	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
B1516	2	16	1	13.5
B1516	2	15	1	13.5
E119	3	29	1	13.5
008636	6	78	6	33.5
E119	3	23	1	13.5
E119	3	23	1	13.5
009490	2	16	5	29.5
014032	6	68	4	25.5
014032	6	53	3	21.5
010869	6	79	2	17.5
K150	6	62	1	13.5
KAR-	4	31	6	33.5
K150	6	84	5	29.5
B1516	6	72	1	13.5
009490	3	24	4	25.5
011053	6	58	3	21.5
011525	6	65	2	17.5
H146	4	30	1	13.5
000277	2	14	6	33.5
S1378	6	74	5	29.5
E119	4	33	1	13.5
009490	6	47	4	25.5
S1378	5	45	3	21.5
S1378	6	62	2	17.5
l176	6	63	1	13.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
009490	6	52	1	13.5
H146	6	72	6	33.5
E119	6	119	1	13.5
K150	6	85	5	29.5
H146	6	62	4	25.5
E119	6	63	1	13.5
S1378	6	62	3	21.5
S1378	6	58	2	17.5
009490	6	58	1	13.5
E119	6	65	1	13.5
B1516	6	66	1	13.5
009489	6	82	6	33.5
B1516	6	74	1	13.5
K150	6	89	5	29.5
K150	6	87	4	25.5
E119	6	83	1	13.5
S1378	2	18	3	21.5
S1378	2	15	2	17.5
009490	2	15	1	13.5
009490	4	34	6	33.5
E119	3	26	1	13.5
009490	5	42	5	29.5
000208	6	53	4	25.5
T483	6	73	3	21.5
E119	6	88	1	13.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
009490	6	46	2	17.5
009490	2	18	1	13.5
000325	3	24	6	33.5
009490	3	28	5	29.5
P922	2	17	4	25.5
M515	2	14	3	21.5
M3903	4	32	2	17.5
P922	2	18	1	13.5
009490	3	25	6	33.5
S1378	5	39	5	29.5
H091	2	16	1	13.5
009490	1	13	4	25.5
T1549	2	21	3	21.5
E532	3	24	2	17.5
T186	2	20	1	13.5
009490	1	13	6	33.5
T186	1	13	5	29.5
000325	3	23	4	25.5
T1549	2	21	3	21.5
011593	2	20	1	13.5
M515	2	21	2	17.5
M957	2	18	1	13.5
T186	1	12	6	33.5
M515	1	11	5	29.5
M515	3	24	4	25.5

ลูกค้ำ	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
M3903	2	20	3	21.5
M957	2	21	2	17.5
011593	2	21	1	13.5
011593	2	20	1	13.5
000060	2	15	1	13.5
000277	3	27	6	33.5
013884	4	35	5	29.5
009490	1	11	4	25.5
013884	2	15	3	21.5
P851	1	13	2	17.5
T186	2	17	1	13.5
T186	2	20	6	33.5
009490	2	14	5	29.5
009490	2	16	4	25.5
009490	1	13	3	21.5
T3397	4	31	2	17.5
T3397	4	31	1	13.5
S1634	1	13	6	33.5
S1634	2	17	5	29.5
004910	1	11	4	25.5
I176	1	11	1	13.5
P796	5	42	3	21.5
H091	3	29	1	13.5
011564	2	14	2	17.5
007994	2	19	1	13.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
004453	2	21	6	33.5
R778	5	42	5	29.5
004910	3	24	4	25.5
T2388	3	24	3	21.5
011525	5	42	2	17.5
011525	6	53	1	13.5
011525	4	36	6	33.5
007994	4	30	5	29.5
006952	3	24	4	25.5
H091	4	37	1	13.5
011525	3	23	3	21.5
001015	5	39	2	17.5
001015	5	38	1	13.5
007994	3	22	6	33.5
000325	6	48	5	29.5
004910	5	40	4	25.5
013889	3	27	3	21.5
001015	3	22	2	17.5
007994	2	14	1	13.5
006952	4	34	6	33.5
H091	2	15	1	13.5
P293	2	20	5	29.5
E119	2	14	1	13.5
E119	6	54	1	13.5
E119	2	17	1	13.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
E119	4	30	1	13.5
E119	3	28	1	13.5
E119	4	32	1	13.5
E119	2	15	1	13.5
E119	3	24	1	13.5
E119	2	17	1	13.5
E119	2	18	1	13.5
E119	3	29	1	13.5
000208	6	74	4	25.5
000817	6	72	3	21.5
H091	4	35	1	13.5
E119	3	23	1	13.5
E119	3	29	1	13.5
T1363	4	37	2	17.5
E119	6	52	1	13.5
000208	6	47	1	13.5
T1363	4	31	6	33.5
E119	3	29	1	13.5
E119	4	33	1	13.5
E119	2	20	1	13.5
E119	3	23	1	13.5
H091	3	28	1	13.5
009396	2	16	5	29.5
E119	2	19	1	13.5
E119	3	22	1	13.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
H091	3	26	1	13.5
T2388	4	32	4	25.5
T2388	2	18	3	21.5
T2388	2	14	2	17.5
T2388	2	18	1	13.5
000325	2	15	6	33.5
E119	2	16	1	13.5
T2388	2	19	5	29.5
000398	2	14	4	25.5
AUT012	2	19	3	21.5
C452	2	14	2	17.5
C064	2	15	1	13.5
T2388	2	17	6	33.5
001047	2	15	5	29.5
001047	1	13	4	25.5
T2388	2	17	3	21.5
T2388	6	64	2	17.5
001047	2	19	6	33.5
000325	6	64	5	29.5
T483	2	15	4	25.5
001047	3	24	3	21.5
P796	2	15	2	17.5
P796	1	11	1	13.5
M733	3	25	1	13.5
T4288	2	18	6	33.5

ลูกค้า	ชั้นที่จัดเรียงก่อน การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการรับตู้ ก่อนการปรับปรุงฯ	ชั้นที่จัดเรียงหลัง การปรับปรุงฯ	เวลาที่ใช้ในการ รับตู้หลังการ ปรับปรุงฯ
H146	3	22	5	29.5
T483	2	21	4	25.5
T483	2	17	3	21.5
I176	3	29	1	13.5
T483	1	12	2	17.5
H146	2	14	1	13.5
I176	2	18	1	13.5
I702	4	35	6	33.5
T483	2	18	5	29.5
T483	3	23	4	25.5
012803	2	15	3	21.5
G752	3	24	2	17.5
T483	4	32	1	13.5
T483	3	23	6	33.5
000325	2	19	5	29.5
000325	3	23	4	25.5
H927	3	28	3	21.5
K009	4	30	2	17.5
T483	2	19	1	13.5
B347-01	2	21	6	33.5
M957	2	16	5	29.5
M957	1	13	4	25.5
I176	2	19	1	13.5
I176	1	11	1	13.5
000206	2	19	3	21.5

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นันทิชา ทรัพย์ศิลป์
วัน เดือน ปี เกิด	15 กรกฎาคม 2537
สถานที่เกิด	เพชรบุรี



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY