แนวทางการตัดสินใจปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ

นายวิศรุต คงอุทัยกุล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DECISION MAKING GUIDE LINE OF CARGO VESSEL MANAGEMENT FOR EFFICIENCY IMPROVEMENT AND POLLUTION REDUCTION

Mr. Wissaruth Konugtaikul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Maritime Administration
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการตัดสินใจปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ
โดย	นายวิศรุต คงอุทัยกุล
สาขาวิชา	การบริหารกิจการทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุเนตร ชุตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ โศจิศุภร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. กฤษณา วิสมิตะนันทน์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ สุพจน์ ชววิวรรธน์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิศรุต คงอุทัยกุล : แนวทางการตัดสินใจปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ (DECISION MAKING GUIDE LINE OF CARGO VESSEL MANAGEMENT FOR EFFICIENCY IMPROVEMENT AND POLLUTION REDUCTION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, 107 หน้า.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การตัดสินใจของบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้า (Ship Management) ให้กับผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่มีเรือสินค้าเป็นของตนเอง หรือ บริหารเรือให้กับผู้ประกอบการเจ้าของเรือสินค้าอื่นๆ ที่ดำเนินธุรกิจในประเทศไทย เลือกวิธีการปรับปรุง การจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ในแนวทางที่เหมาะสมที่สุด กับเรือสินค้าที่ให้บริการอยู่ในตลาดการขนส่งทางทะเล ในการปรับปรุงตัวเรือ เครื่องจักร ระบบขับเคลื่อน รวมทั้งวิธีการบริหารจัดการการบนเรือสินค้า โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะลดต้นทุนการปฏิบัติการ ควบคุมการใช้เชื้อเพลิง เพิ่มประสิทธิภาพเรือ และ ลดความเสี่ยงการสร้างผลกระทบต่อธรรมชาติ รวมไปถึงการพัฒนาบุคลากรและ คนประจำเรือ เพื่อประเมินเปรียบเทียบรูปแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพและการจัดการเรือสินค้าประเภทต่างๆ เพื่อเสนอแนะแนวทางที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด โดยอ้างถึงข้อจำกัดของเรือแต่ละประเภทและปัจจัยที่ไม่เหมือนกัน เช่น งบประมาณ อายุเรือ สภาพเรือ ลักษณะสินค้า เป็นต้น

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากจากกลุ่มเป้าหมาย คือ บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้า 5 ประเภท ได้แก่ 1.เรือชายฝั่ง 2.เรือคอนเทนเนอร์ 3.เรือบรรทุกสินค้าเทกองหรือทั่วไป 4.เรือบรรทุกน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ 5.เรือให้บริการนอกชายฝั่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับ 3 มาตรการหลัก คือ มาตรการทางวิศวกรรม มาตรการทางปฏิบัติการ และ มาตรการทางคนประจำเรือ

ผลการศึกษาพบว่าบริษัทบริหารจัดการเรือทั้ง 5 ประเภท ให้ความสำคัญในแนวทางการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ด้านการปฏิบัติการ มากที่สุด ประกอบกับ 4 แนวทางย่อย ได้แก่ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย การอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล ผลการวิจัยที่ได้เป็นวิธีที่ปฏิบัติบนเรือสินค้าอยู่แล้ว ผู้วิจัยเสนอว่าควรจะต้องเพิ่มความเคร่งครัด กับมาตรการปฏิบัติการร่วมกับ มาตรการคนประจำเรือ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพเรือและลดการสร้างมลภาวะจากเรือได้

สาขาวิชา การบริหารกิจการทางทะเล ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5687149220 : MAJOR MARITIME ADMINISTRATION
KEYWORDS: IMPROVEMENT MANAGEMENT VESSEL

WISSARUTH KONUGTAIKUL: DECISION MAKING GUIDE LINE OF CARGO VESSEL MANAGEMENT FOR EFFICIENCY IMPROVEMENT AND POLLUTION REDUCTION. ADVISOR: PROF. KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D., 107 pp.

The objective of this research is to study design making processes of the companies that manage cargo ships which belong to other entrepreneurs' relating to pollution reduction, operational effectiveness and solutions that are suitable to cargo ships which are currently in the water transportation industry.

Currently, ship operators have been presented with multiple challenges. The following are some of them 1.Global economic condition 2.Regulations 3.Cost of fuel. Ship managing companies, which are directly responsible for all ships under their supervisions, need to find ways and solutions to deal with rising costs, conduct researches for ways to improve effectiveness and personals and evaluate all the relevant information with comprehensive evaluations and reports to the owners can set proper business policies accordingly.

Considering the ship's limitation, the researcher, in this study, collected primary information from relating personnel whereas all currently working on studying companies which consist of coastal vessels, container vessels, bulker or general cargo, tanker or natural gas and off shore vessel. Besides above mentioned, the study is divided into 4 parts as follows the direction on how to 1.Hull and propeller 2.Improve engine and system 3.Improve ship's capacity enhancement 4.Improve Operational

The study finds that operational directions can help increase effectiveness and reduce pollution effects together with 4 supplemental as follow 1.Maintenance theory and ideas 2.Safe routing 3.Educating their employee on effective usage of fuel 4.Emphasis on cost saving by regularly keeping the engines in good maintenance.

Field of Study: Maritime Administration Student's Signature .....

Academic Year: 2014 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ พลโท วิสูตร คงอุทัยกุล และ พันเอก(หญิง) พรทิพย์ คงอุทัยกุล บิดามารดาที่ข้าพเจ้ารักและเคารพอย่างสูงยิ่ง ซึงเป็นผู้อบรมสั่งสอนให้ประพฤติดี ปฏิบัติชอบตลอดมา ผู้เป็นแบบอย่างการดำเนินชีวิตและอยู่เคียงข้างข้าพเจ้าเสมอ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ ผู้เป็นอาจารย์ทีปรึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า เป็นผู้คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการเขียน การวิเคราะห์ สรุปเนื้อหา ด้วยความเอาใจใส่ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ชี้นำแนวทางที่ดีให้กับลูกศิษย์ ตลอดจนอบรมสั่งสอนทั้งหลักวิชาการ และหลักธรรมะเพื่อใช้ในการประกอบสัมมาชีพและการดำเนินชีวิต ด้วยความเมตตา กอปรกับแสดงการมีจิตวิญญาณครูที่น่าเคารพ ยกย่องสรรเสริญ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ โศจิศุภร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.กฤษณา วิสมิตะนันทน์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ สุพจน์ ชววิวรรธน์ กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่สละเวลาเพื่อการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำชี้แนะแก่ข้าพเจ้า ซึ่งคำแนะนำของท่านเสมือนสิ่งที่เติมเต็มให้มีเนื้อหาที่ดี สร้างมุมมองที่สำคัญให้งานวิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และสำเร็จได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ นาวาเอก วชิระพร วงศ์นครสว่าง ผู้ที่ให้คำแนะนำ สั่งสอนที่ดี เอ็นดูผู้วิจัยตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ในสถาบันแห่งนี้ เปรียบเสมือนพี่ชายที่เคารพยิ่ง ตลอดจน คณาจารย์สาขาการบริหารกิจการทางทะเลทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ศาสตร์ต่างๆ เกี่ยวกับทะเล และวิชาอื่นๆ อย่างครบถ้วน ข้าพเจ้าตั้งใจจะเอาความรู้ที่ได้ไปใช้ในการปฏิบัติงาน และจะนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ให้เป็นประโยชน์ ต่อสังคม และประเทศชาติ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรต่อไป

ท้ายที่สุดนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบริษัทบริหารจัดการเรือต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์ คำแนะนำของผู้บริหารของบริษัท รวมทั้งเพื่อนร่วมงาน เพื่อนที่ร่วมศึกษาในหลักสูตร และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร ที่คอยดูแลให้ความช่วยเหลือ ที่เข้าใจและทำให้ข้าพเจ้ามีความมุมานะในการศึกษาครั้งนี้จนสำเร็จ ขอบคุณครอบครัวซึ่งเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่ง ที่ยอมเสียสละ ให้ข้าพเจ้าตั้งใจมีความมุ่งมั่นจนงานวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญภาพ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฌ

คำย่อ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย 5

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 6

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย 6

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

2.1 อนุสัญญาระหว่างประเทศ 9

2.2 ด้านแผนยุทธศาสตร์และนโยบายของรัฐ 11

2.3 ด้านทฤษฎีและวิชาการ 13

2.4 ด้านการปฏิบัติการ 14

2.5 ด้านวิศวกรรม 20

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 23

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 26

3.1 แหล่งข้อมูล 26

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.2 ประชากร 26
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 26
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 30
4.1 ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป 30
4.2 ส่วนที่ 2 ข้อมูลบริษัท 31
4.3 ส่วนที่ 3 แนวทางหลักของการตัดสินใจปรับปรุง 36
4.4 ส่วนที่ 4 การตัดสินใจเลือกแนวทางปรับปรุง 37
4.5 ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 55
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย และ สรุปผลการวิจัย 59
5.1 อภิปรายผลการวิจัย 59
5.2 สรุปผลวิจัย 65
5.3 ข้อเสนอแนะ 69
รายการอ้างอิง 72
ภาคผนวก 74
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม 75
ภาคผนวก ข อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 81
ภาคผนวก ค Action for the Environment: CMA CGM 90
ภาคผนวก ง Is slow steaming a sustainable means of reducing CO_2 emissions from container shipping! 96
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 99

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 ราคาน้ำมันเรือ แยกตามประเภท หน่วยต่อตัน 4
ภาพที่ 1.2 ต้นทุนการปฏิบัติการ 4
ภาพที่ 2.1 Innovative ships using the latest environmental technologies 17
ภาพที่ 2.2 A new bulb adapted for low speed vessels 19
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างการทำงานของระบบ IBIS 20
ภาพที่ 4.1 การจำแนกระดับการศึกษา 30
ภาพที่ 4.2 แสดงการจำแนกอายุการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย 31
ภาพที่ 4.3 ประเภทของบริษัทรับจัดการเรือสินค้า 31
ภาพที่ 4.4 จำแนกประเภทประเทศที่จดทะเบียน 32
ภาพที่ 4.5 จำนวนเรือของเจ้าของเรือมีบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าของตัวเอง 32
ภาพที่ 4.6 อายุเรือของเจ้าของเรือมีบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าของตัวเอง 33
ภาพที่ 4.7 จำนวนเรือที่บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าทั่วไปรับมาบริหาร 33
ภาพที่ 4.8 อายุเรือที่บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าทั่วไปรับมาบริหาร 34
ภาพที่ 4.9 ขนาด Deadweight เฉลี่ยของเรือสินค้า 34
ภาพที่ 4.10 ขนาด Gross Tonnage เฉลี่ยของเรือสินค้า 35
ภาพที่ 4.11 การจำแนกความเร็วเรือ 35
ภาพที่ 4.12 คะแนน T-Score ของเรือชายฝั่ง 44
ภาพที่ 4.13 คะแนน T-Score ของเรือคอนเทนเนอร์ 46
ภาพที่ 4.14 คะแนน T-Score ของเรือชายฝั่งเรือบรรทุกสินค้าเทกอง/สินค้าทั่วไป 48
ภาพที่ 4.15 คะแนน T-Score ของเรือบรรทุกน้ำมัน และ ก๊าซธรรมชาติ 50
ภาพที่ 4.16 รูปคะแนน T-Score ของเรือบริการนอกชายฝั่ง 52
ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างการวางแผนการเดินเรือ 63

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 การจำแนกบริเวณเส้นทางเดินเรือส่วนใหญ่ของกลุ่มเป้าหมาย 36
ตารางที่ 4.2 ค่าคะแนนรวมของแนวทางหลักของการตัดสินใจปรับปรุง 36
ตารางที่ 4.3 ค่าคะแนนรวมของเรือชายฝั่ง 37
ตารางที่ 4.4 ค่าคะแนนรวมของ เรือคอนเทนเนอร์ 38
ตารางที่ 4.5 ค่าคะแนนรวมของเรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป 39
ตารางที่ 4.6 ค่าคะแนนรวมของเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ 40
ตารางที่ 4.7 ค่าคะแนนรวมของเรือบริการนอกชายฝั่ง 41
ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือชายฝั่ง 43
ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือคอนเทนเนอร์ 45
ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือบรรทุกสินค้าเทกองและบรรทุกสินค้าทั่วไป 47
ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ 49
ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือบริการนอกชายฝั่ง 51
ตารางที่ 4.13 คะแนน T-Score ของแนวทางย่อยที่มากกว่า 60 แยกตามประเภทเรือ 53
ตารางที่ 4.14 คะแนน T-Score มากกว่า 60 ของเรือทั้ง 5 ประเภท จำแนกแนวทางการ
ปรับปรุงเรือสินค้า 54
ตารางที่ 4.15 อุปสรรคสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินปรับปรุงเรือสินค้า 55
ตารางที่ 4.16 แนวทางที่ควรช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ 56
ตารางที่ 4.17 การให้ความสำคัญในการป้องกันการสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
จากเรือมากที่สุด 57
ตารางที่ 4.18 ข้อเสนอแนะจากกลุ่มเป้าหมาย 58
ตารางที่ 5.1 แนวทางการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับเรือ 5 ประเภท 60
ตารางที่ 5.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการเดินเรือ 62
ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างหลักสูตรอบรม 64

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำย่อ

1. น็อต Knot คือ ความเร็วของเรือหรือเครื่องบินคิดเป็น น๊อต (knots) หรือ ไมล์ทะเลต่อชั่วโมง (nautical miles/hour) 1.8 กิโลเมตร เท่ากับ 1 ไมล์ทะเล ความยาวของไมล์ทะเลเท่ากับความโค้งของผิวโลก

ที่มาของ 1 ไมล์ทะเล คือเอาเส้นรอบวงโลกเฉลี่ย มาคิดเป็น 360 องศา

1 ลิปดาของเส้นรอบวงโลกเฉลี่ย คือ 1 ไมล์ทะเล

รัศมีโลกเฉลี่ย 6378 กิโลเมตร เส้นรอบวงโลกจึงประมาณ 40074.156 กิโลเมตร

หาร 360 จะกลายเป็น 1 องศา หาร 60 จะกลายเป็น 1 ลิปดา ได้คำตอบประมาณ 1.855 กิโลเมตร

ส่วนความเร็วบนบกคิดเป็น ไมล์ต่อชม. (miles per hour หรือ mph) หรือ กม./ชม.

1 knots = 1.15077945 miles per hour

1 knots = 1.85200 kilometers per hour

2. ไมโครเมตร (อังกฤษ: micrometer) หรือ ไมครอน (อังกฤษ: micron) ใช้สัญลักษณ์ μm เป็นหน่วยวัดความยาวมีค่าเท่ากับ 1 ใน 1,000,000 เมตร โดยสามารถเขียนในทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า 1×10−6 ม.

3. Ktoe คือ หน่วย พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องมาจากอุตสาหกรรมการขนส่งทางทะเล ต้องเผชิญกับ 3 สาเหตุหลักที่ส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่มีเรือสินค้าอยู่ในธุรกิจการขนส่ง (DNV-GL, 2013) ดังต่อไปนี้ คือ

1.1 ความผันผวนของเศรษฐกิจ (Economic) เป็นที่ทราบกันว่า การขนส่งทางทะเลระหว่างประเทศมีปริมาณ 85% ของการขนส่งทั้งหมดของโลก โดยมีเขตเศรษฐกิจ 3 เขตเศรษฐกิจสำคัญที่เสมือนเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจโลก คือ เขตอเมริกาเหนือ เขตยุโรป และเขตเอเชีย สืบเนื่องจากปี ค.ศ. 2002 เกิอวิกฤตเศรษฐกิจในกลุ่มประเทศยุโรป เรื่อยมาจนถึง วิกฤตเศรษฐกิจอเมริกา ในปี ค.ศ. 2008 ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจตกต่ำไปทั่วโลก เพราะเมื่อเขตเศรษฐกิจใดเขตเศรษฐกิจหนึ่งประสบปัญหา ย่อมส่งผลกระทบต่อเขตเศรษฐกิจอื่นๆ ตามไปด้วย ทำให้การค้าขายชะลอตัว มีปริมาณสินค้าในการขนส่งลดลง แต่จำนวนเรือและขนาดระวางบรรทุกของเรือสินค้ายังคงมีอยู่เท่าเดิม ทำให้ อุปสงค์ ในที่นี้คือความต้องการใช้เรือสินค้าน้อยลง เพราะปริมาณสินค้าลดลง ส่วน อุปทาน คือ เรือสินค้าที่ให้บริการอยู่ในธุรกิจการขนส่ง มีจำนวนเท่าเดิม เมื่อจำนวนเรือและระวางบรรทุกมากกว่าปริมาณสินค้า จึงเกิดเป็น อุปทานส่วนเกิน (Excess of supply) จากสาเหตุนี้ ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ จึงจำเป็นต้องต้องลดราคาเช่าเรือ ลดราคาค่าระวาง ต้องเผชิญกับการแข่งขันอย่างรุนแรงทางธุรกิจ และต้องหาวิธีการลดต้นทุนการประกอบการ ต้องปรับเปลี่ยนนโยบายบริษัทให้สอดคล้องกับสถานการณ์ หาวิธีทางให้บริการกับลูกค้าที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือสามารถดำเนินธุรกิจต่อไป

หรืออีกเหตุผลหนึ่งคือ การผลิตสินค้าทั้งทางด้านเกษตรและอุสาหกรรมของโลกนี้กระจุกตัวอยู่ในทวีปเอเชีย กอปรกับทวีปเอเชียเป็นทวีปที่มีประชากรมากที่สุดในโลก จึงเป็นแหล่งบริโภคสินค้าที่ใหญ่ที่สุด จึงส่งผลให้บริการการขนส่งสินค้าทางเรือได้เกิดการกระจุกตัวในการรองรับการค้าภายในทวีปเอเชีย หรือ Intra-Asia Trade เป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้ระยะความยาวของเส้นทางขนส่งจึงสั้นลงกว่าแต่ก่อน อันเป็นเหตุปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดปริมาณการให้บริการส่วนเกิน (Over-supply) ของการขนส่งทางทะเล ซึ่งส่งผลต่อการลดลงของอัตราค่าระวาง

1.2 อุตสาหกรรมขนส่งทางน้ำ เป็นอุตสาหกรรมที่มีข้อตกลงระหว่างประเทศ มีแบบแผนเดียวกันทั่วโลกอย่างเคร่งครัด และมีภาระผูกพันกับกฎหมาย องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization - IMO) มีหน้าที่รับผิดชอบและดูแลโดยตรงกับเรือสินค้าที่

เดินเรือระหว่างประเทศทั่วโลก โครงสร้างของ IMO มีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านทางด้านวิศวกรรม ควบคุมมาตรฐานคนประจำเรือ วางมาตรการเพื่อความปลอดภัย คือ คณะกรรมการความปลอดภัยทางทะเล (Maritime Safety Committee - MSC) และ คณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment Protection Committee - MEPC) มีหน้าที่พิจารณาประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและควบคุมภาวะมลพิษจากเรือ เพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ตามกรอบอนุสัญญาแห่งสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Frame work Convention on Climate Change - UNFCCC) โดยที่ UNFCCC จะเป็นผู้สนับสนุนให้ IMO ยึดถือเป็นเรื่องที่สำคัญและต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2554)

สำหรับ การปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมของอนุสัญญาระหว่างประเทศที่มีผลบังคับใช้ ได้แก่

- การใช้เชื้อเพลิงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (SEEMP) ค.ศ.2012
- ข้อบังคับอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความปลอดภัยแห่งชีวิตในทะเล (SOLAS) ค.ศ.1974 (แก้ไขเพิ่มเติม ค.ศ. 2014)
- การรักษาความปลอดภัยของเรือและท่าเรือ (ISPS code) ค.ศ. 2001
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับคนประจำเรือ
    - อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานการฝึกอบรม การออกประกาศนียบัตรและการเข้ายามสำหรับคนประจำเรือ (STCW) ค.ศ. 1978 (แก้ไขเพิ่มเติม ค.ศ. 2010)
    - อนุสัญญาว่าด้วยแรงงานทางทะเล (MLC) ค.ศ. 2006
- อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางเรือ (MARPOL) ค.ศ. 1973/1978 ได้เพิ่มมาตรการป้องกันและลดมลภาวะทางเสียง ทางน้ำ และ อากาศ (CO_2 Emission) เป็นต้น

- กฎข้อบังคับที่กำลังจะมีผลบังคับใช้ในเวลาอันใกล้ ได้แก่
    1. จาก วันที่ 1 มกราคม ค.ศ.2015 เป็นต้นมา เรือสินค้าทุกลำที่เดินทางเข้าไปในเขต SECAs (Sulphur Emission Control Areas) และ ECAs (Emission Control Areas) เขตพื้นที่ทางทะเลเพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SOx) จากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง ที่บังคับว่าต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนประกอบของกำมะถันต่ำน้อยกว่า 0.1% m/m และจำกัดการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NOx) สารทำลายโอโซน (Ozone Depleting Substance - ODS) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compound - VOC) ออกสู่

บรรยากาศ และ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2020 ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนประกอบของกำมะถันต่ำน้อยกว่า 0.5% m/m ในเขต Emission Control Areas (AG, 2015)

2. อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการบริหารจัดการน้ำถ่วงเรือ (Ship's Ballast Water and sediments - BWM 2004) คาดว่าจะมีผล บังคับวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2016 นี้

- เมื่อเรือเข้ามาในเขตท่าเรือ เมืองท่าต่างๆทั่วโลก ท่าเรือมีระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมของท่าเรือ (Port Safety, Health and Environmental management System - PSHE Management System) เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างประเทศภายใต้การสนับสนุนของโครงการสิ่งแวดล้อมสหประชาชาติ (UNEP) องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) และ กองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (The Global Environment Facility - GEF) เป็นระบบการจัดการแบบบูรณาการ บังคับใช้กับเรือและคนประจำเรือ เรือต้องเตรียมการให้พร้อมตามข้อกำหนด (การท่าเรือแห่งประเทศไทย, 2007)

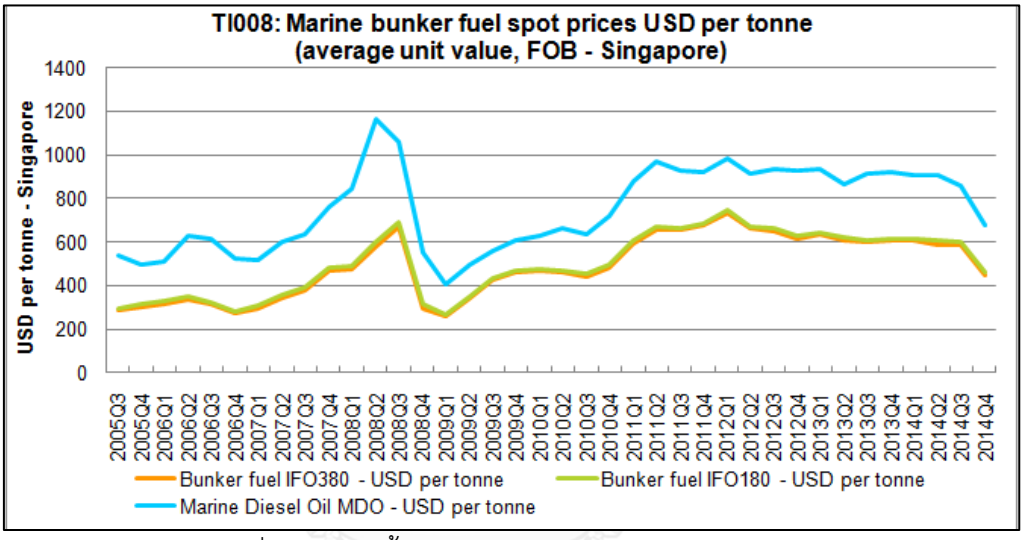
ทั้งนี้เพื่อให้เรือสินค้าทุกลำเป็นไปตามอนุสัญญาระหว่างประเทศต่างๆ ข้างต้น เรือจะต้องได้รับการตรวจสอบจาก เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจของรัฐประเทศสมาชิก ซึ่งมีสิทธิในการตรวจสอบเรือสินค้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดของอนุสัญญาทุกอย่าง (Secretariat, 2015) ได้แก่

- เจ้าหน้าที่รัฐเจ้าของท่า (Port State Control) เป็นเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสภาพเรือสินค้า เมื่อเรือเข้ามาในเขตท่าเรือประเทศของตน และ
- เจ้าหน้าที่รัฐเจ้าของธง (Flag State Control) ผู้ตรวจสภาพเรือสินค้าที่จดทะเบียน (Register) กับประเทศของตน เริ่มตั้งแต่วันที่จดทะเบียนเรือ และระหว่างอยู่ภายใต้อาณัตของประเทศนั้นๆ

หลังจากที่เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตรวจสอบ ตรวจสอบเรือสินค้าแล้วพบว่าเรือสินค้ามีสภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดของอนุสัญญาระหว่างประเทศและตามกฎหมายของประเทศเจ้าของธง โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของเรือ เจ้าหน้าที่มีสิทธิที่จะสั่งให้เรือสินค้าทำการแก้ไข อาจจะให้แก้ไขทันที หรือในเวลาที่กำหนด ตามความสำคัญของหัวข้อ และ มีสิทธิจะไม่ให้เรือลำนั้นออกทะเล จนกว่าผู้รับผิดชอบเรือลำนั้น จะทำการแก้ไขให้เป็นไปตามข้อกำหนดอย่างถูกต้องเรียบร้อย และตรวจรับรองจากสถาบันตรวจชั้นเรือ และรายงานต่อเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตรวจสอบ ถึงจะได้รับอนุญาตให้ออกเรือได้ ถ้าเรือสินค้าไม่ผ่านการตรวจ แล้วทำการแก้ไขไม่ทัน จนเรือสินค้าออกจากท่าเรือไม่ได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ ถือเป็นเรื่องใหญ่และผลกระทบต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะลูกค้า เจ้าของสินค้า หรือผู้เช่าเรือ จึงเป็นสิ่งที่บริษัทบริหารจัดการเรือให้

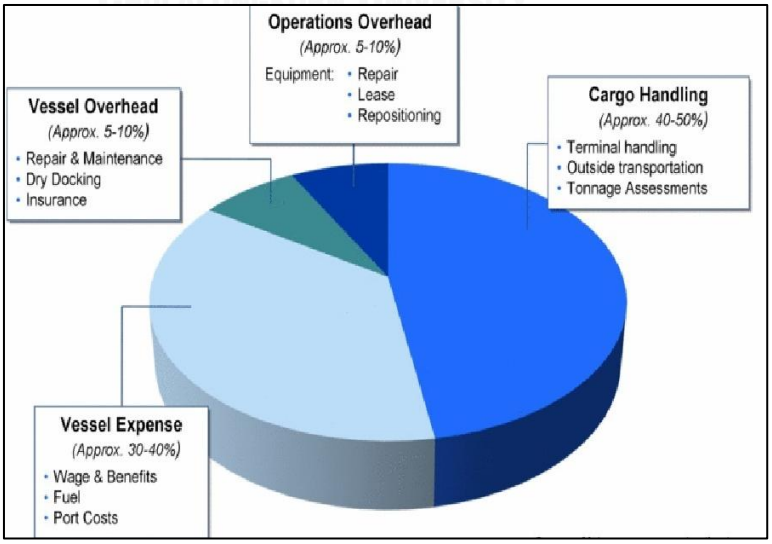
ความสำคัญมาก และทำทุกวิถีทางให้เรือสินค้ามีสภาพอยู่ตลอดเวลา โดยนายประจำเรือและคนประจำเรือ มีส่วนสำคัญในการจัดการและปฏิบัติให้เรือมีสภาพที่ดี และรับมือกับการตรวจของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจได้เป็นอย่างดี

1.3 ราคาน้ำมัน (Fuel Cost) มีผลต่อการดำเนินธุรกิจการขนส่งอย่างมาก เพราะค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อ สูงเกือบครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายด้านการปฏิบัติการทั้งหมด ตั้งแต่วิกฤตการณ์น้ำมันครั้งล่าสุด ราคาน้ำมันสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีผลต่อต้นทุนการปฏิบัติการของผู้ใช้เรืออย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นบริษัทบริหารจัดการเรือ จำเป็นต้องมีวิธีการควบคุมการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอย่างเข้มงวด ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดการสูญเสียโดยใช่เหตุ



ภาพที่ 1.1 ราคาน้ำมันเรือ แยกตามประเภท หน่วยต่อตัน

ที่มา: Bunker World news released (Ministry of Transport, 2015)



ภาพที่ 1.2 ต้นทุนการปฏิบัติการ

ที่มา: Matson Management Estimates (Matt Cox, 2012)

จากปัจจัยทั้งหมดข้างต้น เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ ต้องวางแผนการลงทุน การบริหารค่าใช้จ่ายในอนาคตให้อยู่ภายใต้งบประมาณ กำหนดนโยบายภายในองค์กร สร้างมาตรการการจัดการเรือให้มีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการตรวจสอบภายใน และปรับปรุงแผนโครงสร้างภายในบริษัทให้สอดคล้องกับปัจจัยภายนอก เพื่อที่จะดำรงอยู่ในธุรกิจต่อไป มาตรการที่ใช้ในการบริหารจัดการเรือสินค้ามี 3 มาตรการหลัก (กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, 2552) ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกัน คือ

1. มาตรการทางวิศวกรรม ได้แก่ ตัวเรือ โครงสร้างของเรือ เครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องมือ ระบบควบคุม และอุปกรณ์ เป็นต้น

2. มาตรการทางปฏิบัติการ ได้แก่ ระเบียบการปฏิบัติงานบนเรือ การจัดการเรื่องความปลอดภัยบนเรือ การจัดการขยะและของเสียจากเรือ การจัดการน้ำมัน เป็นต้น

3. มาตรการทางคนประจำเรือ ได้แก่ การออกประกาศนียบัตรและการเข้ายามสำหรับคนประจำเรือ และ อนุสัญญาว่าด้วยแรงงานทางทะเล การตรวจสุขภาพ และความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย เป็นต้น

ในส่วนของการลดมลภาวะนั้น ผู้วิจัยนำแนวคิดขององค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (IMO) ที่กล่าวว่า การใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงที่สุด จะทำให้เกิดของเสียจากการเผาไหม้น้อยลงเท่านั้น

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1) เพื่อศึกษาแนวทางการตัดสินใจเลือกวิธีการปรับปรุงเรือสินค้าและเครื่องจักรอุปกรณ์ ที่ใช้งานอยู่ เพื่อลดต้นทุนการปฏิบัติการ เพิ่มประสิทธิภาพ และ ลดความเสี่ยงการสร้างมลภาวะ

2) ศึกษาความเป็นไปได้ถึงวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรือสินค้า ได้แก่ การพัฒนาบุคลากร คนประจำเรือ และการจัดการสินค้าบนเรือ แบบใดที่เจ้าของเรือแต่ละประเภทให้ความสนใจมากที่สุดในตัดสินใจปรับปรุงเรือของตน

3) เพื่อประเมินเปรียบเทียบรูปแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพและการจัดการเรือสินค้าประเภทต่างๆ

4) เพื่อเสนอแนะแนวทางที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ เช่น การใช้ต้นทุนที่ต่ำ ในการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าประเภทต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ และลดมลภาวะ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1) งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยตั้งใจจะศึกษาแนวทางการตัดสินใจจาก กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้มีหน้าที่ระดับสั่งการการปฏิบัติการบนเรือสินค้าได้ ของบริษัทบริหารจัดการเรือ (Ship Management) ให้กับผู้ประกอบการเจ้าของเรือ ตามประเภทของเรือสินค้า ที่ตั้งบริษัทอยู่ในประเทศไทย

2) โดยคำนึงถึง ลักษณะและประเภทการขนส่งสินค้า จำนวนเรือในกองเรือ อายุเรือที่ใช้งาน ขนาดเรือ ขนาดบรรทุกสินค้า ความเร็ว เส้นทางการเดินเรือ ทั้งนี้ทักษะและรูปแบบการจัดการเรือสินค้าที่ต่างกัน นั้นมีผลต่อการตัดสินใจต่อการปรับปรุงเรือสินค้า เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดมลภาวะ ที่เหมาะสมที่สุด

3.) ศึกษาแนวทางการตัดสินใจการจัดการปรับปรุงเรือสินค้าจากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์และตอบคำถามในแบบสอบถาม

4) ข้อมูลที่นำมาศึกษาระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ 2558 ถึงเดือน เมษายน 2558

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

1) ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการตัดสินใจของการจัดการปรับปรุงเรือสินค้าจากกลุ่มเป้าหมายระดับผู้มีอำนาจตัดสินใจสั่งการการปฏิบัติการกับเรือสินค้าได้บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้า แนะนำแก่ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ 5 ประเภท ได้แก่

1. เรือชายฝั่ง (Coastal Vessel) ขนาด 1,000 -1,800 GRT
2. เรือคอนเทนเนอร์ (Container Vessel) ขนาด 5,000 – 25,000 GRT
3. เรือสินค้าเทกอง หรือสินค้าทั่วไป (Bulker or General Cargo) ขนาด 5,000 – 45,000 GRT
4. เรือบรรทุกน้ำมัน หรือ ก๊าซธรรมชาติ (Tanker or Natural Gas Vessel) ขนาด 5,000 – 25,000 GRT
5. เรือให้บริการนอกชายฝั่ง (Off Shore Vessel) ขนาด 1,000 – 10,000 GRT

2) ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บจากแบบสอบถาม จำนวน 150 ชุด ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมหรือบันทึก จากกลุ่มเป้าหมาย เช่น เจ้าของบริษัท ผู้บริหาร ผู้จัดการ ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค (Technical) ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ (Operation) นายช่างผู้ควบคุม (Superintendent) ของบริษัทผู้ประกอบการเจ้าของเรือ (Owner) หรือ บริษัทจัดการเรือสินค้า (Ship Management Company)

4) ใช้วิธีการให้กลุ่มเป้าหมายตอบแบบสอบถาม ถึงการตัดสินใจเลือกแนวทางหลักของตัดสินใจปรับปรุงเรือสินค้า 4 แนวทางหลัก และ แต่ละแนวทางหลักมีแนวทางประกอบการตัดสินใจปรับปรุงการจัดการอีก 19 แนวทางย่อย โดยให้คะแนนในการตัดสินใจมาก-น้อย 5 4 3 2 1 ตามความเหมาะสมกับเรือสินค้าที่ตนบริหารจัดการ ดังนี้

1. แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร (Hull and Propeller)
   - การเปลี่ยนโครงสร้างระบบขับเคลื่อน (Energy Saving Devices)
   - การเปลี่ยนใบจักร (Propeller Exchange)
   - การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร (Hull & Propeller Smoothness)
   - การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง (Bulbous Bow Modification)
2. แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ (Engine and Systems)
   - เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง (Engine Modify for slow Steaming)
   - การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล (Engine De-rating)
   - การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ (Auxiliary System Optimization)
   - เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก (LNG as ship fuel)
   - การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ (Electricity Consumption Reduction)
3. แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ (Capacity Enhancement)
   - การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ (Route Specific Stowage)
   - การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า (Container Capacity Improvement)
   - การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น (Draught Increase)
   - การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ (Trim & Ballast Optimization)

4. แนวทางการปฏิบัติการ (Operational)

- กำหนดนโยบายการใช้พลังงานในองค์กร (Energy Efficiency Policy)
- อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า (Energy Awareness Training)
- การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม (Speed Optimization)
- การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย (Safety Routing)
- แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา (Plan and Maintenance)
- การบริหารผลงานการปฏิบัติการ (Performance Management)

5) จากนั้นทำการคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ของทุกแนวทางย่อย เพื่อหาแนวทางที่ได้ค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุด นำไปวิเคราะห์ต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) กระบวนการความคิดในการตัดสินใจเลือกแนวทางการปรับปรุง การจัดการเรือสินค้าประเภทต่างๆให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมออกปฏิบัติงาน

2) ปัจจัยใดที่มีผลต่อการเลือกแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้กับเรือสินค้าประเภทต่างๆ

3) เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาการจัดการเรือสินค้าให้มีประสิทธิภาพและลดมลภาวะให้กับผู้ประกอบการเรือสินค้าในไปใช้

4) เพื่อเป็นแนวทางการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และให้เกิดประโยชน์สูงสุดในอุตสาหกรรมขนส่งทางทะเล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในบทที่ 1 ที่เกี่ยวข้องกับ แนวทางการตัดสินใจปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบทความ หลักการและเหตุผลขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ คำแนะนำของสถาบันตรวจเรือ แนวทางของผู้ประกอบการเจ้าของเรือ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนต่างๆ เช่น โครงการเรือสีเขียว ชลพลศาสตร์ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อตอบคำถามงานวิจัย เป็นกรณีศึกษาประกอบงานวิจัยเล่มนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.1 อนุสัญญาระหว่างประเทศ

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) จุดประสงค์หลักของอนุสัญญาฯ เนื่องจากความกังวลว่า กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ได้ทำให้ระดับก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก การเพิ่มขึ้นนี้ ทำให้ปรากฏการณ์เรือนกระจกในธรรมชาติทวีความรุนแรงขึ้น โดยทำให้พื้นผิวและบรรยากาศของโลกร้อนมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศธรรมชาติ ดังนั้นเพื่อหาแนวทางยับยั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ ซึ่งครอบคลุมถึงการดำเนินงานและความร่วมมือที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งหมด อนุสัญญาฯ จึงได้กำหนดหลักการที่สำคัญไว้ (AG, 2015) ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติระดับโลกที่ต้องการความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยจำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมและการแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างประเทศที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ตามหลักการความรับผิดชอบร่วมในระดับที่แตกต่าง (Common but Differentiated Responsibilities) และเป็นไปตามความสามารถและสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ
- วัตถุประสงค์หลักของอนุสัญญาฯ เพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อระบบสภาวะอากาศ ซึ่งวัตถุประสงค์นี้ควรที่จะบรรลุภายในระยะเวลาอันพอเหมาะกับการให้ระบบนิเวศปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างเป็นธรรมชาติ และเพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่รุนแรงต่อการผลิตอาหาร ตลอดจนเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน

UNFCCC ได้มอบหมายให้องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization - IMO) ควบคุมดูแลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางทะเลโดยตรง ซึ่งในโครงสร้างการจัดการองค์กรของ IMO มี 2 หน่วยงานที่รับผิดชอบในเรื่องนี้ คือ

1. คณะกรรมการความปลอดภัยทางทะเล (Maritime Safety Committee - MSC) เป็นองค์กรด้านทางด้านวิศวกรรม ควบคุมมาตรฐานคนประจำเรือ วางมาตรการต่างๆ เพื่อความปลอดภัย และ

2. คณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment Protection Committee - MEPC) มีหน้าที่พิจารณาประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและควบคุมภาวะมลพิษจากเรือ เพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์โลกในปัจจุบัน

IMO ได้กำหนดมาตรการลดการปล่อยก๊าซออกเป็น 3 กลุ่มหลัก เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะหากการใช้พลังงานยิ่งมีประสิทธิภาพ ปริมาณการปล่อยก๊าซก็จะน้อยลงเป็นเงาตามตัว คือ

1. มาตรการทางเทคนิค
2. มาตรการทางปฏิบัติการ และ
3. มาตรการทางการตลาด

มาตรการที่ 1 มาตรการทางเทคนิค IMO ใช้ตัวชี้วัดการออกแบบเรือที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือเรียกว่า Energy Efficiency Design Index - EEDI) หาเส้นค่าเฉลี่ย (Baseline) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเครื่องยนต์เรือ เฉพาะเรือที่ต่อใหม่ (เรือใหม่) ตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 2013 และเมื่อได้เส้นค่าเฉลี่ยแล้วก็จะนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซจากเส้นค่าเฉลี่ยลง ซึ่งการลดการปล่อยก๊าซให้ต่ำกว่าเส้นค่าเฉลี่ยให้ได้ เครื่องยนต์เรือใหม่จะต้องมีพัฒนาการทั้งในแง่ การบริหารความเร็ว การใช้เชื้อเพลิง ระบบการเผาไหม้ ฯลฯ

มาตรการที่ 2 หรือมาตรการทางปฏิบัติการ จะไปวัดคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซของเครื่องยนต์ แต่จะวัดคำนวณการใช้พลังงานของเรือที่วิ่งอยู่ในท้องทะเลปัจจุบัน (เรือเก่า) โดย IMO จะใช้ตัวชี้วัดการปฏิบัติการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Energy Efficiency Operational Index - EEOI) เป็นตัววัดหาเส้นค่าเฉลี่ย เพื่อเทียบให้เจ้าของเรือ/ผู้ปฏิบัติการเรือเห็นว่า เรือของตนใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่เมื่อเทียบกับเรือในประเภท ขนาดเดียวกัน ซึ่งเจ้าของเรือ/ผู้ปฏิบัติการเรือจะให้เรือตนใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพขึ้นได้ผ่านการวางแผนบริหารการใช้พลังงานของเรือ (Ship Energy Efficiency Management Plan - SEEMP) โดยตั้งแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 2013 จะต้องจัดการให้เจ้าหน้าที่ของสถาบันตรวจเรือทำการตรวจสอบก่อนการตรวจประจำปีเพื่อออกใบรับรองการตรวจสภาพ ตามที่ IMO แนะนำ เช่น การแนะนำให้การวางแผนการเดินทาง การเลือกใช้ความเร็วและพลังงานที่ถูกต้อง การบริหารจัดการเรือ กองเรือ สินค้า รวมถึง พลังงานที่ใช้

มาตรการทั้ง 2 กลุ่มจะทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพผ่านทาง การออกแบบเครื่องยนต์และการวางแผนเดินเรือนั่นเอง ซึ่งวิธีทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เรือควรวิ่งให้ “ช้า” ลง การวิ่งให้ช้าลงไม่ใช่ช้าตลอดเวลา แต่เป็นการเลือกใช้จังหวะและความเร็วที่เหมาะสมเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาน้อย

มาตรการทางที่ 3 เป็นมาตรการทางการตลาด ที่ IMO กำลังคิดจะนำมาใช้เพื่อลดการปล่อยก๊าซเพราะเห็นว่า มาตรการทางการตลาดเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการลดการปล่อยก๊าซเพราะมีการกำหนดปริมาณการปล่อยก๊าซที่แน่นอน (Cap) และหากใครปล่อยเกิน หรือปล่อยไม่ถึง ก็สามารถซื้อ หรือ ขาย ปริมาณคาร์บอนของตัวเองได้ (Trade) ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะคล้ายๆ กับการจัดตั้งตลาดคาร์บอนของสหภาพยุโรป (EU Emission Trading Scheme - EU ETS)

จุดประสงค์และหลักการขององค์กรระหว่างประเทศ ในการกำหนดมาตรการต่างๆ เป็นระเบียบข้อบังคับที่ใช้กับการขนส่งทางทะเลข้างต้น ผู้วิจัยขอนำเอามาวางเป็นกรอบความคิด และจุดมุ่งหมายของงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อจะได้ทำความเข้าใจที่มาและเหตุผล ประเด็นเนื้อหาที่องค์กรระหว่างประเทศต้องการ เพื่อหาแนวทางที่บริษัทบริหารจัดการเรือเหมาะสมที่สุด ในการตัดสินใจเลือกวิธีการปรับปรุงเรือสินค้าของตน ตามประเภท ขนาด พื้นที่การเดินเรือ ปัจจัยข้อจำกัด ให้เป็นไปตามความข้อกำหนดอย่างถูกต้อง และ หาบทสรุปและเสนอกับผู้ประกอบการเจ้าของเรือ ในการตัดสินใจขั้นสุดท้าย

2.2 ด้านแผนยุทธศาสตร์และนโยบายของรัฐ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>นโยบายพลังงาน</u>

รัฐบาลส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงาน ทั้งในภาคครัวเรือน อุตสาหกรรม บริการ และขนส่ง โดยรณรงค์ให้เกิดวินัยและสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน และสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีมาตรการจูงใจให้มีการลงทุนจากภาคเอกชนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน และมาตรการสนับสนุนให้ครัวเรือนลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด รวมทั้งการวิจัยพัฒนาและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรฐานอาคารประหยัดพลังงาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน และการขนส่งระบบราง เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถชะลอการลงทุนด้านการจัดหาพลังงานของประเทศ

ส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยกำหนดมาตรฐานด้านต่างๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดโครงการกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน และลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

การใช้เทคโนโลยีให้ประหยัดพลังงาน โดยคำนึงถึงการประโยชน์ที่จะได้รับ และผู้ใช้ต้องเห็นความสำคัญของพลังงานซึ่งในปัจจุบันเรากำลังเผชิญกับปัญหาราคาพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556)

<u>การอนุรักษ์พลังงาน</u>

การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดการอนุรักษ์พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัด ค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย การสร้างนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ที่สำคัญที่หน่วยงานภาครัฐกล่าวถึงเกี่ยวกับภาคการขนส่ง (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556) ได้แก่

- การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า โดยการสร้างค่านิยมและจิตใต้สำนึกการใช้พลังงานการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าจะต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องยนต์ตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น การใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และอื่นๆ การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิงเช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้เชื้อเพลิงให้พลังงานได้มากขึ้น การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ชำรุดนำมาซ่อมใช้ใหม่ การลดการทิ้งขยะที่ไม่จำเป็นหรือการหมุนเวียนกลับมาผลิตใหม่ (Recycle)

อ้างถึง แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 - 2573) จัดทำโดย กระทรวงพลังงาน สรุปสาระสำคัญ 10 ข้อ และใน 10 ข้อมี 2 ข้อ ที่กล่าวถึงอุตสาหกรรมภาคการขนส่ง คือ

1) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy intensity) ลง 25% ในปี 2573 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2548 และลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (Final energy) ลง 20% ในปี พ.ศ.2573 หรือประมาณ 30,000 Ktoe (หน่วย พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

2) ภาคเศรษฐกิจที่จะต้องมีการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุดคือ ภาคขนส่ง (13,300 Ktoe ในปี พ.ศ. 2573) และภาคอุตสาหกรรม (11,300 Ktoe ในปี พ.ศ. 2573)

การอนุรักษ์พลังงานในแผนงานฉบับนี้มีความหมาย 2 นัย คือ

1) การประหยัดหรือการลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น และ

2) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานซึ่งหมายถึง การทำงานที่ได้ผลลัพธ์เท่าปกติแต่ใช้พลังงานน้อยกว่า

คาดว่าหากไม่มีมาตรการอนุรักษ์และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานหรือปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมและระบบขนส่ง ความต้องการพลังงานในกรณีปกติ (Business as usual - BAU) จะเพิ่มขึ้นจาก 71,000 Ktoe ต่อปี ในปัจจุบัน เป็น 151,000 Ktoe หรือประมาณ 2.1 เท่าของปัจจุบัน หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.9 ต่อปีภายใต้สมมุติฐานที่ GDP จะขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 4.2 ต่อปี (กระทรวงพลังงาน, 2553)

2.3 ด้านทฤษฎีและวิชาการ

จากวัตถุประสงค์ของการขนส่งทางเรือที่กล่าวว่า “การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลและให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยสอดคล้องกับความต้องการของตลาด” นั้น จะพบได้ว่ากลยุทธ์การบริหารงานของธุรกิจการขนส่งทางเรือ ผู้ประกอบการธุรกิจการขนส่งทางเรือสามารถนำมาใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ ซึ่งวัตถุประสงค์ที่กล่าวมานั้น ได้แก่ กลยุทธ์การบริหารเชิงพาณิชย์ กลยุทธ์การบริหารเชิงปฏิบัติการเชิงเทคนิค กลยุทธ์การบริหารการเงิน และ กลยุทธ์การบริหารด้านการลงทุน นั้น ล้วนแต่เป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจการขนส่งทางเรือให้แก่ผู้ประกอบการขนส่งทางเรือได้ในทุกสถานการณ์

กลยุทธ์การบริหารธุรกิจการขนส่งทางเรือนี้นับได้ว่ามีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นธุรกิจที่มีทั้งการลงทุนสูงและมีความเสี่ยงสูง อันเป็นผลมาจากความไม่แน่นอนของการค้าระหว่างประเทศและความยากลำบากในการคาดคะเนแนวโน้มดังกล่าว อนาคตของธุรกิจการขนส่งทางเรือจึงขึ้นอยู่เป็นอย่างมากกับการเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคการบริหารต่างๆ เหล่านี้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันพบว่าได้เกิดมีแนวคิดใหม่ๆ ในเรื่องของการบริหารกลยุทธ์บริหารธุรกิจการขนส่งทางเรือในสมัยใหม่ขึ้นหลายแนวคิด ซึ่งแนวคิดใหม่ๆ เหล่านี้รวมทั้งตัวอย่างในทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องจะได้นำเสนอต่อไป (กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, 2552)

กรณีศึกษา ทฤษฎีการลดความเร็วเรือลง (Slow Steaming Strategies) มีความเกี่ยวเนื่องกันกับ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การขนส่งสินค้าโดยตู้สินค้า การเดินเรือด้วยความเร็วของเรือที่ต่ำลง ราคาค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Cariou, 2010) มีสูตรคำนวณดังนี้

SD	ความเร็วที่คำนวณจากการออกแบบเรือ
SS	ความเร็วที่ช้าที่สุด
Me, sea	อัตราการใช้เชื้อเพลิงระหว่างวิ่งในทะเลของเรือ
SFOCk	อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงตามการออกแบบเรือ
Elk	แรงดันของเครื่องจักรใหญ่
KWhk	กำลังของเครื่องยนต์
MEk, port	อัตราการใช้เชื้อเพลิงระหว่างวิ่งในท่าเรือของเรือ

$$\Delta CO_{2,ds\to ss} = 3.17x\sum_{k=1}^{n}\left(ME_{k,sea}xD_{k,sea} + ME_{k,port}xD_{k,port}\right) = 3.17x\Delta FC_{ds\to ss} \quad (1)$$

With $ME_{k,sea} = SFOC_k xEL_k xkWh_k$ (2)

2.4 ด้านการปฏิบัติการ

จากการศึกษาคำแนะนำของสถาบันตรวจชั้นเรือ (Classification Society) สถาบันหนึ่ง คือ DNV-GL เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพเรือที่ใช้งาน (Increase the Performance of Existing Vessels) ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงเรือสินค้าไว้หลากหลายรูปแบบ (DNV-GL, 2014) ซึ่งแนะนำให้บริษัทบริหารจัดการเรือตัดสินใจนำไปใช้กับเรือสินค้ามาแล้ว โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยและข้อจำกัด เช่น ลักษณะของเรือแต่ละประเภท อายุเรือที่เหมาะสมจะทำการปรับปรุง งบการลงทุน ระยะเวลาการคืนทุน ความพร้อมในการลงมือปรับปรุง และระยะเวลาในการเตรียมการ

อธิบายโดยสรุปถึงวิธีการที่สถาบันตรวจชั้นเรือแนะนำ คือ

- Trim Optimization วิธีการปรับแต่ง ระยะต่างของอัตรากินน้ำลึก ด้านหัวและด้านท้ายเรือ มีผลต่อการใช้เชื้อเพลิงให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าและลดค่าใช้จ่าย ด้วยการปรับให้มีระดับที่ดี และใช้ปริมาณน้ำถ่วงเรือที่เหมาะสม และต้องทำการปรับระดับ จนรู้ว่าผลต่างของอัตรากินน้ำลึกที่ระดับใดที่ทำให้เรือสินค้าสามารถปฏิบัติการได้ผลอย่างเต็มที่ คาดว่าจะช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงลง 4-6%
- Electricity Consumption Reduction การฝึกอบรมและแนะนำแก่คนประจำเรือให้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆบนเรือให้เป็นไปตามการใช้งานอย่างแท้จริงและตามสภาพอากาศ ถ้าคนประจำเรือเข้าใจ และปฏิบัติตาม จะช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงลงได้
- Safety Routing การใช้ข้อมูลพยากรณ์อากาศ ในขณะนั้น ณ ตำบลที่นั้นๆ เอามาใช้อ้างอิงกับเส้นทางเดินเรืออย่างถูกต้อง เพื่อความปลอดภัย เช่น นำข้อมูลกระแสน้ำและลม พยากรณ์อากาศ มาประกอบการตัดสินใจ เพื่อช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและขจัดความล่าช้า ลดการเรียกร้องค่าเสียหายจากบริษัทประกันภัย ที่เกิดกับตัวเรือและสินค้า
- Container Capacity Improvement การปรับปรุงวิธีการจัดการสินค้าให้สามารถบรรทุกสินค้าประเภทต่างๆ เต็มพื้นที่การบรรทุก

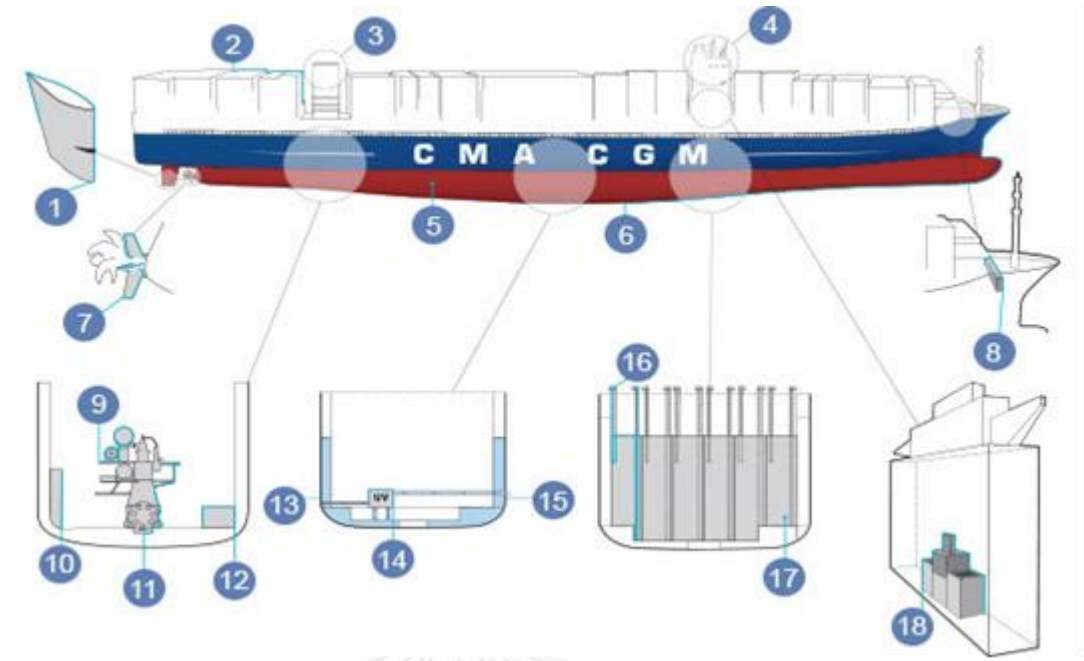
- Draught Increase การเพิ่มอัตรากินน้ำลึกของเรือเพื่อที่จะรับบรรทุกสินค้าเพิ่มขึ้น เต็มอัตราการบรรทุกที่น้ำหนักและพื้นที่สูงสุด
- Route Specific Container Stowage วิธีการจัดเรียงสินค้าบนเรือให้เหมาะสมกับเส้นทางการเดินเรือ สอดคล้องกับสภาวะอากาศ เช่น ทิศทางลม คลื่น ที่กระทำกับตัวเรือ โดยเฉพาะสินค้าที่วางบนฝาระวาง
- Deckhouse Height เพิ่มความสูงของสะพานเดินเรือ เพื่อสามารถรับบรรทุกสินค้าบนระวางเพิ่มมากขึ้น หรือหลากหลายรูปทรง
- Vessel Lengthening การปรับเปลี่ยนระยะความยาวของเรือ เพื่อที่จะสามารถเพิ่มอัตราการบรรทุก และขนาดความจุของเรือ
- Energy Saving Devices การเปลี่ยนโครงสร้างระบบขับเคลื่อน ได้แก่ รูปทรงของใบจักร และอุปกรณ์ที่ช่วยให้ปริมาณน้ำที่ผ่านใบจักรได้ดีขึ้น จะสามารถเพิ่มความเร็ว และลดการใช้เชื้อเพลิงลง 5% ซึ่งถ้าระบบมีโครงสร้างที่ดีของขนาด รูปทรง และมุมของใบจักร ผ่านไปยังหางเสือ อาจจะช่วยลดอัตราการใช้เชื้อเพลิงลงอีก 2%
- Bulbous Bow Modification การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อลดแรงเสียดทานของน้ำ ให้เหมาะกับการวิ่งของเรือที่ช้าลง จะช่วยลดอัตราการใช้เชื้อเพลิงลง 3-6%
- Propeller Exchange การปรับเปลี่ยนใบจักรให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับรูปทรงเรือ และกำลังของเครื่องจักร ช่วยลดอัตราการใช้เชื้อเพลิงลง 2-3%
- Auxiliary Systems Optimization การใช้ระบบควบคุมเครื่องยนต์และอุปกรณ์ช่วยต่างๆ ให้ทำงานอย่างเต็มความสามารถ จะมีผลทำให้ลดอัตราการใช้เชื้อเพลิงลง
- Engine Modification for Slow Steaming เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมกับความเร็วที่ช้าลง เครื่องจักรใหญ่ไม่ต้องใช้ระบบ Turbo Charger และระบบหัวฉีดระหว่างวิ่งอยู่ในทะเล แต่จำเป็นต้องติดตั้งระบบควบคุมการเผาไหม้เพิ่มเติม เพื่อลดการซ่อมบำรุง และลดการใช้เชื้อเพลิงลง
- Engine De-rating ในปัจจุบันความสนใจเรื่อง เรือสินค้าที่ใช้ความเร็วต่ำเป็นที่ต้องการของตลาดการขนส่งทางทะเลอย่างมาก ได้แก่ การเปลี่ยนหรือปรับปรุงเครื่องจักรใหญ่ให้มีสมรรถภาพที่ถาวร การทำให้มีประสิทธิภาพการ

ปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น และลดอัตราการใช้เชื้อเพลิง (Specific Fuel Oil Consumption, SFOC) กับเรือทุกประเภทและปริมาณของสินค้าที่บรรทุก

- LNG as ship fuel เปลี่ยนเครื่องจักรใหญ่และเครื่องยนต์ไปใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ เช่น LNG เพื่อลดค่าใช้จ่ายและเตรียมความพร้อมให้เรือที่เข้าไปในเขตควบคุมการปล่อยก๊าซเสีย

ผู้วิจัยได้นำนโยบายของสายการเดินเรือชั้นนำระดับโลกที่มีกองเรือขนาดใหญ่มาศึกษาและนำเอาแนวทางที่เสนอขึ้นมานั้น ที่คิดว่ามีความเหมาะสมและสามารถนำมาใช้กับเรือสินค้าที่บริษัทบริหารจัดการเรือของประเทศไทยใช้ได้จริง โดยนำเอาแผนการปฏิบัติการและกลยุทธ์ที่จะทำให้การใช้เชื้อเพลิงเกิดประโยชน์สูงสุด ระบบที่นำมาใช้ในการปฏิบัติการ วิธีการพัฒนาด้านเทคโนโลยี ระบบสื่อสารที่ใช้ติดตามดูแล แนะนำ ให้เรือสินค้าอยู่ภายใต้การดูแล ทั้งที่เป็นเรือของตนเองและเรือที่เช่าเขามาเพิ่มในกองเรือ ให้เป็นไปตามนโยบายบริษัท ร่วมไปถึงการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนการนำข้อมูลจากเรือมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ เพื่อการปรับปรุงการบริหารของบริษัท และพัฒนาให้บริการ ปัจจัยต่างๆเที่กล่าวมานี้ มีผลต่อการแข่งขันกันในอุตสาหกรรมการขนส่งสินค้าทางทะเล ที่นับวันจะรุนแรงขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างทันท่วงที ตัวอย่างเช่น เรื่องการปฏิบัติการเรือสินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อมของสายการเดินเรือ CMA CGM (Saade, 2015)

เมื่อเปรียบเทียบระบบ (Mode) การขนส่งทั้งหมด การขนส่งทางทะเลด้วยเรือคอนเทนเนอร์มีประสิทธิภาพในการลดมลภาวะมากที่สุด น้อยกว่าการขนส่งทางอากาศ 13 เท่า น้อยกว่าการขนส่งทางถนน 5 เท่า น้อยกว่าการขนส่งทางราง 2 เท่า (เทียบต่อหนึ่งหน่วยสินค้า) การขยายตัวของอุตสาหกรรมการขนส่งทั่วโลกเพิ่มการใช้พลังงาน มีการใช้เชื้อเพลิงที่มาจากซากพืชซากสัตว์ และการปล่อยก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเรื่องสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งนี้สายการเดินเรือนี้ ได้ให้การสนับสนุนเรื่องการลดโลกร้อนและรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องตลอดมา (Saade, 2015)



ภาพที่ 2.1 Innovative ships using the latest environmental technologies

ที่มา : CMA CGM Actions for the environment (CGM, 2013)

สายเรือ CMA CGM ได้เสนอแนวทางการปรับปรุงเรือสินค้าด้วยเทคโนโลยี่ที่ทันสมัยและรักษาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- ปรับแต่งมุมหัน รูปทรงของหางเสือ
- ใช้ไม้ไผ่ทำพื้นตู้คอนเทนเนอร์
- ลดการปล่อยก๊าซไนโตรเจน ตามแผนระยะที่ 2 (Tier 2)
- เดินเรือด้วยความเร็วแบบประหยัดโดยการใช้ระบบควบคุมจากศูนย์กลาง
- ใช้สีทาตัวเรือด้วยสีกันเพรียงแบบไร้สารตะกั่ว
- ระดับแนวน้ำที่บรรทุกสินค้าเต็มที่
- ตัวช่วยขับกระแสน้ำให้เป็นลำ เพื่อเพิ่มกำลังเรือและลดการเสียดทานจากน้ำ
- ถังเก็บน้ำเสียในระวางสินค้า
- ทำระบบการระบายก๊าซเสียจากเครื่องจักรผ่านเพิ่ม
- เพิ่มหลุมเก็บน้ำเสียในระวางสินค้า
- ควบคุมเครื่องจักรด้วยระบบอิเลคโทรนิค
- มีถังน้ำสำหรับน้ำที่ไม่ได้ถ่ายเทออกจากเรือ
- มีถังเก็บน้ำถ่วงเรือ

- มีเครื่องบำบัดน้ำถ่วงเรือ
- มีถังเก็บน้ำ ก่อนเตรียมปล่อยออกจากเรือ
- ระบบแยกโมเลกุลน้ำมันให้แตกตัวออกเพื่อให้เครื่องจักรมีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์
- ใช้น้ำมันกำมะถันต่ำ
- การแยกขยะและการจำกัดขยะบนเรือ

ในหลายๆ ปีที่ผ่านมา สายเรือ CMA CGM ได้หันมาปรับปรุงเรือโดยใช้แนวคิด เรือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Ship Concept) เพื่อมุ่งเน้น การนำเอานวัตกรรมที่ทันสมัย และวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้เรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เริ่มจากเรือ ชื่อ CMA CGM Marco Polo ที่ต่อใหม่และออกให้บริการในปี ค.ศ. 2013 และจะมีเรือใหม่ 2 ลำที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยตามแผนที่วางไว้ คือ เรือชื่อ CMA CGM Alexandra Von Humboldt และ เรือชื่อ CMA CGM Jules Verne ในเดือน พฤษภาคม และ มิถุนายน ตามลำดับ

- ใช้ระบบอิเลคโทนิคควบคุม เครื่องจักรเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- เพิ่มระบบทางระบายก๊าซเสียจากเครื่องจักร เพื่อให้ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงสมบูรณ์เมื่อเรือใช้ความเร็วลดลง ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเครื่องจักรลง 1.5% เมื่อวิ่งด้วยความเร็วต่ำ
- ใช้มุมหันของหางเสือช่วยในการเพิ่มแรงของการไหลของกระแสน้ำที่ผ่านตัวเรือ เพื่อลดการใช้พลังงานในการขับเคลื่อน และทำให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่อากาศ

เมื่อนำวิธีการตัวช่วยขับกระแสน้ำให้เป็นลำ (Vortex) เพื่อเพิ่มกำลังเรือและลดการเสียดทานจากน้ำ (Pre-Swirl Stator) มาใช้ร่วมกับระบบมุมหันของหางเสือ เกิดเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการช่วยให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลง 2-4%

- การออกแบบตัวเรือให้มีรูปทรงที่ดี ลดแรงเสียดทานของน้ำ
- ระบบการบำบัดน้ำถ่วงเรือจะช่วยลดการย้ายถิ่นฐานของสิ่งมีชีวิตในทะเล

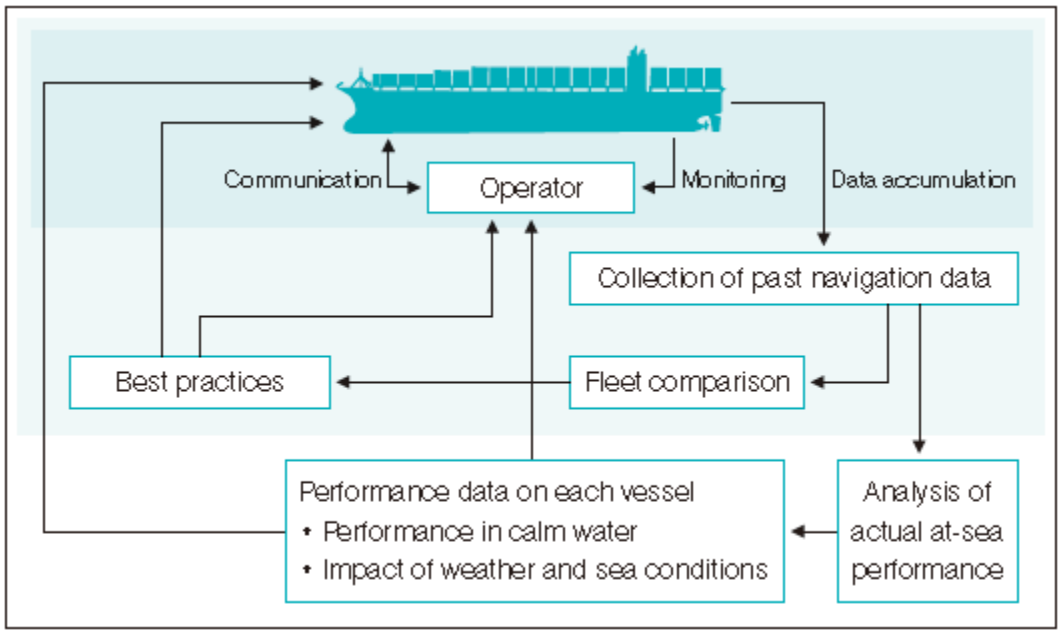
ภาพที่ 2.2 A new bulb adapted for low speed vessels
ที่มา : CMA CGM Actions for the environment (CGM, 2013)

นอกจากนี้ สายเรือ CMA CGM มีเตรียมการพัฒนาระบบปฏิบัติการเรือเพื่อช่วยรักษาสภาวะแวดล้อม เช่น ระบบแยกโมเลกุลน้ำมันให้แตกตัวออกเพื่อให้เครื่องจักรยนต์มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ การแยกขยะและการจำกัดขยะบนเรือ เป็นต้น

ศึกษาระบบการพัฒนาของสายการเดินเรือ NYK ซึ่งใช้วิวัฒนาการทุกวิถีทางเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างต่อเนื่อง (Kaisha, 2014) จากโครงการ ชื่อ การเปลี่ยนประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงและลดเวลาที่สูญเปล่า (The Innovative Bunker and Idle-time saving Project - IBIS) โดยเริ่มใช้กับเรือคอนเทนเนอร์ก่อน ตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างการเดินเรือให้ได้ โดยใช้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมที่สุด มีการใช้ระบบการสื่อสารนอกชายฝั่ง (Offshore Board band) และระบบการจัดการข้อมูลของเรือ (Ship Information Management Systems - SIMs) บริษัทจะเฝ้าดูแลเรือที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ได้ตลอดเวลา โดยทีมงานผู้เชี่ยวชาญที่ประจำบนสำนักงานใหญ่บนฝั่ง ในปัจจุบันฝ่ายปฏิบัติการเรือสินค้ากับเรือสินค้าสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ตลอดเวลาผ่านอุปกรณ์สื่อสาร ทำให้ทราบว่าในขณะนี้เรือสินค้าภายใต้การดูแลกำลังอยู่ในสถาณการณ์ใด (Real Time) เช่น สภาวะอากาศและสภาพทะเล แผนการเดินทางของเรือสินค้า และสถานะของการปฏิบัติการ ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับสภาพอากาศและสถานะการทำของท่าเรือจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่โดยตลอด ถ้าการปฏิบัติการบนฝั่งและบนเรือสินค้าสามารถเชื่อมโยงกันได้และมีการโต้ตอบการตัดสินใจได้อย่างทันที การปฏิบัติการเรือจะมีประสิทธิภาพมาก

ในระหว่างโครงการ IBIS ดำเนินการอยู่ เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรม ในเวลาต่อมา ได้นำเอาโครงนี้ไปพัฒนาใช้กับเรือประเภทอื่นๆในกองเรือ เรียกโครงการนี้ว่า IBIS TWO โครงการใหม่

นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการค้นคว้าหาแนวทางใหม่ เช่น การปฏิบัติการเดินเรือที่ใช้ความเร็วต่ำลง และแนะนำการเปลี่ยนแปลงที่เหมาะสมให้กับเรือแต่ละประเภท ตามลักษณะ เอกลักษณ์ของเรือ เงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ และรูปแบบของธุรกิจ กำหนดให้เรือสินค้าขับเคลื่อนเรือ โดยใช้แรงขับจากเครื่องจักรใหญ่ที่น้อยลง และใช้ระบบการควบคุมแรงขับของเครื่องจักรใหญ่ด้วยความเร็วมาตรฐาน จะช่วยลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศลงได้



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างการทำงานของระบบ IBIS

ที่มา : NYK Annual report (Kaisha, 2014)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.5 ด้านวิศวกรรม

(Bertram, 2010) พบว่า ทางเลือกในการประหยัดเชื้อเพลิงสำหรับเรือสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การลดพลังงานที่ใช้ในระบบขับเคลื่อน
2. การลดพลังงานที่ใช้ในเครื่องมือบนเรือ
3. การใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการขับเคลื่อนและเครื่องมือบนเรือ
4. ทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงบางส่วนโดยนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ด้วยเทคโนโลยี เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อน เป็นต้น

ภาพรวมของทางเลือกต่างๆ ในการออกแบบและการปฏิบัติการทางชลพลศาสตร์ของเรือ ข้างต้น พบว่า วิธีการนำพลังงานที่สูญเสียไป จากเครื่องยนต์หลักกลับมาใช้ใหม่ และนำไปใช้กับ

อุปกรณ์บนเรืออื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงต่อน้ำหนักบรรทุกเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. การลดพลังงานที่ใช้ในระบบขับเคลื่อน

สามารถใช้วิธีการทางชลพลศาสตร์เพื่อแบ่งย่อยความต้องการใช้พลังงานไปยังแรงต้านทานของเรือและด้านการขับเคลื่อน การพิจารณาโครงสร้างของเรือจะทำให้เราสามารถเข้าใจได้ว่าจะสามารถประหยัดได้ในส่วนใดมากที่สุดและอุปกรณ์ต่างๆ นั้นได้เสียพลังงานเท่าไหร่

1.1 การลดแรงต้านทานของเรือ มีวิธีการหลายวิธี

- การลดขนาดเรือ การออกแบบโครงสร้างเรือที่ซับซ้อนขึ้นเกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพและการลดความยาวของลำเรือ โดยใช้หลักการทางชลพลศาสตร์ การผลิตพลังงานและน้ำหนักของเรือ
- การลดความเร็ว เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ
- แรงต้านที่เกิดจากการเสียดสีของตัวเรือ พื้นผิวของตัวเรือจะมีส่วนที่เคลือบด้วยสี และพื้นผิวที่ไม่เรียบจากการที่มีเพรียงเกาะ เมื่อการเคลื่อนที่ของเรือ จะเกิดแผ่นฟิล์มของฟองอากาศตามส่วนต่างๆของตัวเรือจะช่วยลดแรงต้านและช่วยลดการใช้เชื้อเพลิง ทำให้เกิดเป็นโพรงอากาศคล้ายเครื่องอัดอากาศใต้ตัวเรือตลอดเวลา
- แรงเสียดทานจากคลื่นที่ทำกับตัวเรือ โดยอ้างถึงผลของแบบจำลอง (Computation Fluid Dynamics - CFD) แต่ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ วิธีการทางชลพลศาสตร์
- แรงต้านที่เกิดจากตัวเรือเอง (โดยหลักเกิดจากการไหลผ่านของกระแสน้ำ) หลักการแยกชั้นของการไหล (Flow Separation) เกิดขึ้นเมื่อความเร็วของของไหลแต่ละความลึก (Velocity Gradients)
- แรงต้านจากโครงสร้างของเรือ ความไม่สมส่วนของโครงสร้างของเรือมีผลทำให้เกิดแรงต้าน การนำแบบจำลอง CFD มาใช้ประกอบการตัดสินใจ การวางแนวเส้นของโครงสร้าง
- แรงต้านจากหางเสือ แบบของหางเสือเรือมีผลต่อการประหยัดพลังงาน หลีกเลี่ยงแรงต้านที่กระทำจากการเคลื่อนตัวของคลื่นความลึกของน้ำมีผลกับคลื่น แรงเสียดทาน และแรงต้านจากหาง

เสือ เพราะฉะนั้นการเลือกใช้เส้นทางเดินเรือควรนำเอาความลึกของน้ำมาประกอบการตัดสินใจด้วย

- การเพิ่มขึ้นของแรงเสียดทานสาเหตุจากลม เกิดได้ 2 ทาง ก) ทางตรง คือแรงต้านจากกระแสลมจากตัวเรือ และ ข) แรงทางอ้อมจากกระแสลมที่ทำให้เรือหันเหไปทางข้าง

1.2 การปรับปรุงระบบขับเคลื่อน ใบจักรได้รับแรงมาจากเครื่องจักรใหญ่ผ่านเพลาแปลงเป็นพลังงานไปหมุนระบบขับเคลื่อนของเรือ โดยปกติจะเหลือพลังงานแค่ 2 ใน 3 ของพลังงานที่ส่งออกมาจากแหล่งของพลังงาน

- การหาจุดที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมที่สุดของการทำงานของใบจักร ขึ้นอยู่กับรอบของเครื่องจักร และมุมเอียงของใบจักร
- ลดการสูญเสียจากการหมุนของใบจักร เรือส่วนใหญ่เกิดการสูญเสียจากการหมุนของใบจักร มีอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆมากมายออกแบบมาเพื่อการนำพลังงานกลับคืนมา
- ลดการสูญเสียจากแรงต้าน
- ลดการสูญเสียการพวยน้ำ (Vortex) แรงดันที่แตกต่างกันระหว่างด้านดูดและด้านผลักที่ใบพัดของใบจักร ทำให้เกิดพวยน้ำได้ปลายของใบพัด
- การลดการสูญเสียที่ดุมของใบจักร โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มที่ดุมของใบจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
- การใช้คลื่นในการเพิ่มประสิทธิภาพของใบจักรการติดตั้ง Bulbous Bow บริเวณส่วนหน้าของหัวเรือ

2. การลดความต้องการใช้พลังงานของอุปกรณ์บนเรือ

เช่น การนำเอาระบบอิเลคโทรนิคที่มีประสิทธิภาพมาควบคุมระบบปั๊มต่างๆ, ระบบความร้อน, การระบายอากาศ และการทำความเย็น ระบบระบายอากาศ (Heat Ventilation and Air condition – HVAC) และการลดการใช้พลังงานจากแสงสว่าง โดยใช้แบบจำลอง (CFD) เป็นวิธีที่จะสร้างความสมดุลที่เหมาะสมอย่างที่สุด

3. การใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการขับเคลื่อนและเครื่องมือบนเรือ

แรงต้านทานที่เกิดจากการขับเคลื่อน มีปฏิกิริยาต่อเครื่องจักรใหญ่ การออกแบบเรือต้องคำนึงถึงความเป็นจริงที่ต้องใช้ความเร็วที่ผสมผสาน เรือจะได้ดึงความสามารถที่จะทำให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงอย่างคุ้มค่า

4. การทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงบางส่วนด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่

โดยการนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ และการเพิ่มการใช้พลังงานรูปแบบใหม่ เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ ในปัจจุบันมีเรือสินค้าที่มีการใช้พลังงานรูปแบบใหม่นี้มากขึ้น และมีการออกแบบสำหรับเรือสินค้าในอนาคตอีกด้วย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคและต้นทุนดำเนินการของสายเดินเรือคอนเทนเนอร์ เสนอประสิทธิภาพการผลิต (จงพุฒิพาณิชย์, 2550) กล่าวโดยสรุปว่า ผลการวิเคราะห์ชี้ว่ากำลังระวางบรรทุกรวม (Loaded Capacity) และจำนวนเรือในกองเรือ (Number of Vessel) เป็นตัวแปรอธิบายความที่มีประสิทธิภาพของสายเรือคอนเทนเนอร์อย่างมีนัยสำคัญ สายเรือที่มีกำลังระวางบรรทุกรวมสูง และมีจำนวนเรือในกองเรือมาก จะมีค่าประสิทธิภาพสูง ในขณะที่ขนาดของเรือ (วัดจากระวางบรรทุกเรือเฉลี่ย) และอายุเรือ (วัดจากอายุเรือเฉลี่ย) ไม่ได้อธิบายความประสิทธิภาพ และ ได้กล่าวถึงนิยามความหมายประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐศาสตร์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

1. ประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิค (Technical Efficiency) หมายถึง ความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ในขณะที่ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร

2. ประสิทธิภาพการผลิตทางการจัดสรร (Allocate Efficiency) จะแสดงถึงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ และการวัดประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตใดๆ

(Tomlingson, 1992) หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึง การบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของผลกำไรขององค์กร โดยได้กล่าวในรายละเอียดของหลักการของการบำรุงรักษา การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบข้อมูลของการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเชิงวิศวกรรม การพัฒนาองค์กรบำรุงรักษา โปรแกรมการบำรุงรักษา การประเมินและการปรับปรุง ผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษา กลยุทธ์การประเมินและการปรับปรุง เพื่อทำให้องค์กรมีผลกำไรเพิ่มขึ้น

(อ่วมอ้อ, 2547) ได้กล่าวถึง การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance – TPM) เป็นการบำรุงรักษาที่ไม่ได้หวังผลเพียงแค่เครื่องจักรไม่เสีย แต่เป็นการบำรุงรักษาที่หวังผลไปถึงสมรรถนะขององค์กรที่ต้องดีขึ้นในรูปแบบของคุณภาพสินค้า

(Quality) ต้นทุนการผลิต (Cost) การส่งมอบ (Delivery) ความปลอดภัย (Safety) ขวัญและกำลังใจของพนักงาน (Morale) และการรักษาสิ่งแวดล้อม (Environment) จึงนับได้ว่าเป็นการบำรุงรักษาที่มีความจำเป็น ในหนังสือเล่มนี้จะเริ่มจากการสร้างพื้นฐานความเข้าใจเพื่อนำไปสู่ TPM ในส่วนผลิตและต่อเนื่องไปยังการขยายผลสู่ TPM ทั้งองค์กร ในตอนท้ายจะกล่าวถึงเรื่องปัจจัยสู่ความสำเร็จของ TPM ในทุกส่วนจะแสดงแนวคิดและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การปรับปรุงคุณภาพในการบริการขนส่งทางทะเล กรณีศึกษาสายเรือคอนเทนเนอร์เส้นทางไทย-ญี่ปุ่น (อักษรศักดิ์, 2550) กล่าวไว้ว่า ปัจจัยผู้ประกอบการขนส่งเลือกผู้ประกอบการขนส่งสินค้า มีการพิจารณาในด้านอื่นๆอีกดังนี้

1. คุณภาพ (Quality)
2. ความเชื่อถือได้ (Reliability)
3. ขีดความสามารถ (Capability)
4. สถานะทางการเงิน (Financial)
5. ราคา (Price)
6. ตำแหน่งที่ตั้ง (Location)
7. การเสนอราคา (Quotation)

บทความเรื่อง เพราะโลกร้อนขึ้น เรือถึงต้องวิ่งช้าลง (ชาวบัวแก้ว, 2010) กล่าวไว้ว่า “องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization - IMO) เป็นองค์กรหลักในการกำหนดมาตรการเพื่อลดการปล่อยก๊าซในสาขาการเดินเรือ เพราะว่าการขนส่งทางทะเลเป็นการขนส่งที่ได้รับการยอมรับว่า มีความปลอดภัยและมีมลภาวะน้อย แต่ก็เป็นสาขาที่มีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่บรรยากาศโลกถึงร้อยละ 3.3 (ปี ค.ศ. 2007)” ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นภัยคุกคามใหม่ที่ประชาคมโลกต้องเตรียมตัวรับมือ เพราะเป็นที่เชื่อได้ว่า หน้าที่ของสมาชิกในการลดการปล่อยก๊าซจากระบบการขนส่ง 2 สาขา คือ การเดินเรือและการเดินอากาศ ให้หาข้อสรุปและกลับมารายงานให้คณะทำงานทราบในโอกาสต่อไป ซึ่งสาขาการเดินเรือที่กล่าวไว้ในบทความนี้ เป็นการปล่อยก๊าซจากการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ ร้อยละ 0.6 และการเดินเรือระหว่างประเทศ ร้อยละ 2.7 หากเกิดการจัดระบบระเบียบการปล่อยก๊าซในสาขาการเดินเรือขึ้น จะส่งผลกระทบต่อประเทศไทยอย่างแน่นอน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด จะเห็นได้ว่าทั้ง หน่วยงานระหว่างประเทศ ภาครัฐ ทฤษฎีของนักวิชาการ ด้านวิศวกรรม การจัดการ และ ฝ่ายปฏิบัติการ จากสถาบันตรวจชั้นเรือ และนโยบายการดำเนินการของสายการเดินเรือชั้นนำ สามารถสรุปแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ได้คล้ายๆ กัน คือ

1. แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร
2. แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ
3. แนวทางการจัดระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ
4. แนวทางการปฏิบัติการ

ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำเอาแนวทางหลักทั้ง 4 ข้างต้น ไปเป็นตัวแบบในการศึกษาวิจัยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาถึงการตัดสินใจของผู้บริหารจัดการเรือครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นได้ใช้วิธีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี นโยบาย เอกสารอ้างอิง มาตรการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ จากนั้นจึงนำเอาข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดทำแบบสอบถาม และสัมภาษณ์ เพื่อใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล เหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการจัดทำแบบสอบถามเป็นวิธีที่สะดวกที่สุดทั้งฝ่ายผู้รับและผู้ตอบ และการสัมภาษณ์เป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้อีกด้วย และผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจะได้มีหลักฐานในการอ้างอิงคำตอบสำหรับการวิเคราะห์ผลการวิจัย การเก็บข้อมูลเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งเดียว แล้วนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการประมวลผลและวิเคราะห์ด้วยวิธีหาการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าคะแนนรวม ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก และสรุปผลการวิจัยในขั้นต่อไป

3.1 แหล่งข้อมูล

ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ซึ่งได้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี นโยบาย เอกสารอ้างอิง มาตรการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่ได้สรุปไว้ในบทที่ 2 ว่ามีทั้งหมด 4 แนวทาง มาทำการสำรวจด้วยแบบสอบถาม และสัมภาษณ์ ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางแผน และกำหนดแนวทางการวิจัย ไปในทิศทางที่ต้องการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2 ประชากร

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้า (Ship Management) ให้กับผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่มีเรือสินค้าเป็นของตนเอง หรือ บริหารเรือให้กับผู้ประกอบการเจ้าของเรือสินค้าอื่นๆ ที่ดำเนินธุรกิจในประเทศไทย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามเกี่ยวกับตัวชี้วัด แนวทางที่มีผลต่อการตัดสินใจในการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้า มีการดำเนินการสร้างและรายละเอียดของแบบสอบถามดังนี้

3.3.1 การสร้างแบบสอบถาม

1. ศึกษาความรู้เกี่ยวกับแนวทาง วิธีการจัดการ การปฏิบัติงาน ข้อกำหนดระหว่างประเทศ นโยบาย ที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อการดำเนินงานของบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าจากเอกสารอ้างอิง และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และรวบรวมปัจจัย แนวทางต่างๆ ที่ผลต่อการตัดสินใจ มาสรุปเป็นข้อคำถาม

2. สร้างแบบสอบถามฉบับร่าง

3. การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในวงการจัดการเรือสินค้า พิจารณาความเที่ยงตรงความสอดคล้องกับเนื้อหา

4. ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแบบของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในวงการจัดการเรือสินค้า

5. การตรวจสอบความเชื่อมั่น ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามตามข้อเสนอแบบของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในวงการจัดการเรือสินค้า ไปทดสอบ (Pre Test) กับประชากรในในกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะศึกษา จำนวน 15 ราย

6. หลังจากการทดสอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความครบถ้วนก่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งนำเสนอแบบสอบถามดังกล่าวให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหารและความเหมาะสมของภาษาอีกครั้ง

7. จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

3.3.2 รายละเอียดแบบสอบถาม

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไป เป็นคำถามเพื่อให้ทราบข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะคำถามเป็นคำถามปรนัยชนิดปลายเปิด 4 ข้อ ได้แก่

- ตำแหน่ง
- อายุ
- ระดับการศึกษาสูงสุด
- อายุงานในบริษัทเรือสินค้า

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลบริษัทเป็นคำถามเพื่อให้ทราบเกี่ยวกับข้อมูลบริษัทของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะคำถามเป็นคำถามปรนัยชนิดปลายเปิด 1 ข้อ และชนิดปลายปิด 11 ข้อ ได้แก่

- ชื่อบริษัท
- รูปแบบของการประกอบการ
  1. ผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่มีบริษัทบริหารจัดการเรือให้กับเรือสินค้าตัวเอง

2. บริษัทบริหารจัดการให้บริษัทเจ้าของเรือทั่วไปโดยเฉพาะ

- บริษัทจดทะเบียนในประเทศ
- ประเภทเรือ เลือกได้มากกว่า 1 ประเภท
  1. เรือชายฝั่ง (Coastal Vessel)
  2. เรือคอนเทนเนอร์ (Container Vessel – Feeder)
  3. เรือสินค้าเทกอง หรือ บรรทุกสินค้าทั่วไป (Bulker or General)
  4. เรือบรรทุกน้ำมัน หรือ ก๊าซธรรมชาติ (Tanker)
  5. เรือที่ให้บริการนอกชายฝั่ง (Off Shore Vessel)
- ผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่มีบริษัทบริหารจัดการเรือให้กับเรือสินค้าตัวเอง มีจำนวนเรือสินค้ากี่ลำ
- อายุเรือเฉลี่ยของเรือสินค้าที่ผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่มีบริษัทบริหารจัดการเรือให้กับเรือสินค้าตัวเอง
- บริษัทบริหารจัดการให้บริษัทเจ้าของเรือทั่วไปโดยเฉพาะ มีจำนวนเรือสินค้ากี่ลำ
- อายุเรือเฉลี่ยของเรือสินค้าที่บริษัทบริหารจัดการรับเข้ามาจัดการ
- ขนาด Deadweight เฉลี่ย ของเรือสินค้า
- ขนาด Gross Tonnage เฉลี่ย ของเรือสินค้า
- ความเร็วเฉลี่ยของเรือสินค้า
- เส้นทางที่เรือสินค้าเดินเรือประจำๆ หรือเป็นเส้นทางหลัก

<u>ส่วนที่ 3</u> แนวทางหลักการตัดสินใจปรับปรุงเรือสินค้า ใน 4 แนวทางหลัก กลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญในแนวทางใด มากน้อย จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ตามปัจจัยข้อจำกัดตามประเภทเรือสินค้าของตนเอง

<u>ส่วนที่ 4</u> แนวทางการตัดสินปรับปรุงเรือสินค้า แนวทางใดที่กลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญในแนวทางใด มากน้อย โดยกำหนดความระดับการตัดสินใจเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 หมายถึง ตัดสินใจเลือกมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ตัดสินใจเลือกมาก

ระดับ 3 หมายถึง ตัดสินใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ตัดสินใจเลือกน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ตัดสินใจเลือกน้อยที่สุด

นอกจากนี้ เพื่อให้สามารถระบุน้ำหนักของแนวทางต่างๆได้ จึงได้กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

ตัดสินใจเลือกมากที่สุด	เท่ากับ 5 คะแนน
ตัดสินใจเลือกมาก	เท่ากับ 4 คะแนน
ตัดสินใจปานกลาง	เท่ากับ 3 คะแนน
ตัดสินใจเลือกน้อย	เท่ากับ 2 คะแนน
ตัดสินใจเลือกน้อยที่สุด	เท่ากับ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

โดยรวบรวมคะแนนดิบ ที่กลุ่มเป้าหมาย ให้ความสำคัญในการตัดสินใจเลือก คูณกับ คะแนนของระดับการตัดสินใจ ในแนวทางต่างๆ จากนั้นเอาค่าน้ำหนักถ่วงเฉลี่ยรวมกัน นำมาจัดลำดับ ความสำคัญของการตัดสินใจมากน้อย เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป จากนั้นนำคะแนนของแต่ละแนวทางหลัก มารวมกัน เพื่อเปรียบเทียบ การให้ความสำคัญของกลุ่มเป้าหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) ตรวจสอบข้อมูล (Data Editing)

2) ประมวลผลข้อมูล โดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight Average)

<u>ส่วนที่ 5</u> ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด ที่ให้กลุ่มเป้าหมายแสดงความคิดเห็น

1) อุปสรรคสำคัญที่ท่านคิดว่ามีผลต่อการตัดสินใจปรับปรุงเรือสินค้าที่ท่านบริหารจัดการ
2) ท่านคิดว่า หน่วยงานภาครัฐ สถาบัน สมาคม ชมรม กลุ่มที่มีบทบาท ควรมีแนวทางใดในการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ เช่น นโยบาย มาตรการ เป็นต้น
3) สิ่งใดที่บริษัททท่านให้ความสำคัญในการป้องกันการสร้างผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติจากเรือของท่านมากที่สุด
4) ข้อเสนอแนะอื่นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามตอบกลับมาจากกลุ่มเป้าหมายแบบครบถ้วน จำนวน 130 แบบสอบถาม จาก 40 บริษัทบริหารจัดการเรือได้แก่

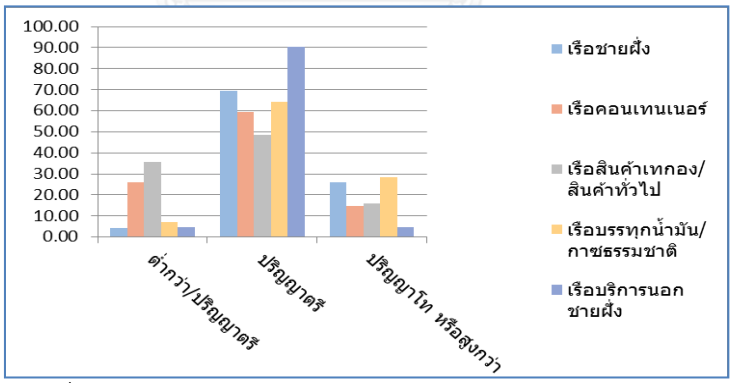
1. ชายฝั่ง	จำนวน 23 แบบสอบถาม จาก 13 บริษัท
2. เรือคอนเทนเนอร์	จำนวน 27 แบบสอบถาม จาก 16 บริษัท
3. เรือบรรทุกสินค้าเทกองและทั่วไป	จำนวน 32 แบบสอบถาม จาก 15 บริษัท
4. เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	จำนวน 26 แบบสอบถาม จาก 10 บริษัท
5. เรือบริการนอกชายฝั่ง	จำนวน 22 แบบสอบถาม จาก 17 บริษัท

จากนั้นนำเอาข้อมูลดิบ และผลคะแนนที่ได้จากการสำรวจ จากแบบสอบถามทั้ง 5 ส่วน มารวบรวม วิเคราะห์ หาค่าร้อยละ ค่าคะแนนรวม ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ค่า Z-Score ค่า T-Score ค่าความถี่ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

4.1 ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ระดับการศึกษา

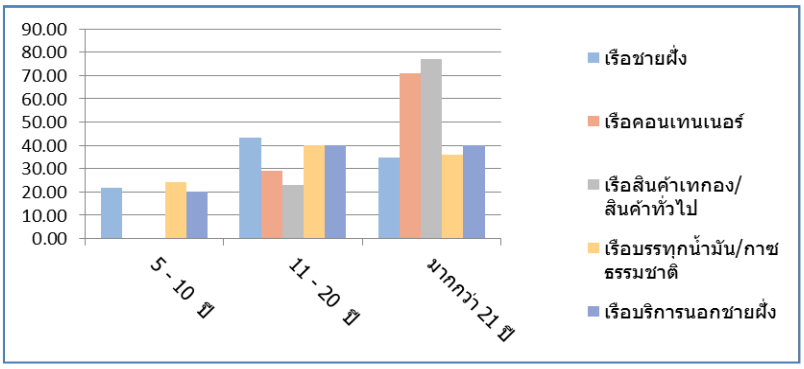
พบว่ากลุ่มเป้าหมาย มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 4.1 การจำแนกระดับการศึกษา

2. อายุงานในบริษัทเรือเดินทะเล

พบว่า กลุ่มเป้าหมายในบริษัทเรือคอนเทนเนอร์และเรือบรรทุกสินค้าเทกอง และสินค้าทั่วไป มีอายุงานมากกว่า 21 ปี ส่วนเรือชายฝั่ง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และเรือบริการนอกชายฝั่ง มีอายุงานระหว่าง 11-20 ปี



ภาพที่ 4.2 แสดงการจำแนกอายุการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

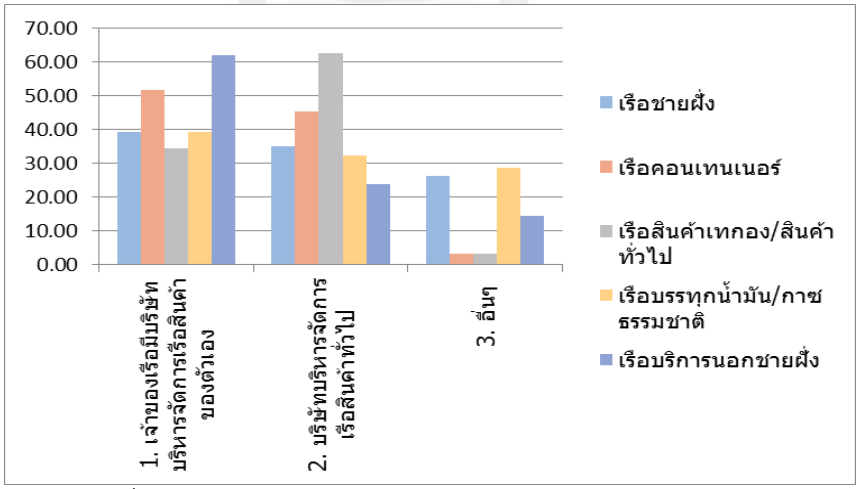
4.2 ส่วนที่ 2 ข้อมูลบริษัท

1. รูปแบบบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้า

พบว่า เรือประเภท

- เรือบริการนอกชายฝั่ง เป็นรูปแบบเจ้าของเรือที่มีบริษัทบริหารจัดการเรือเป็นของตัวเองมากที่สุด
- เรือบรรทุกสินค้าเทกอง และสินค้าทั่วไป เป็นรูปแบบบริษัทบริหารจัดการเรือที่รับเรือสินค้ามาบริหารมากที่สุด

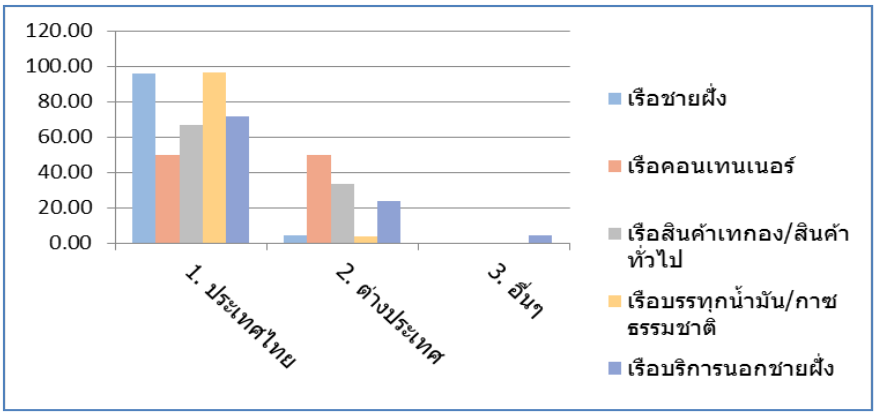
ส่วนเรือสินค้าอีก 3 ประเภท มีรูปบริษัทบริหารจัดการเรือ ทั้ง 2 แบบ สัดส่วนเท่าๆ กันประเภทของบริษัทรับจัดการเรือสินค้า



ภาพที่ 4.3 ประเภทของบริษัทรับจัดการเรือสินค้า

2. ประเทศที่บริษัทจดทะเบียน

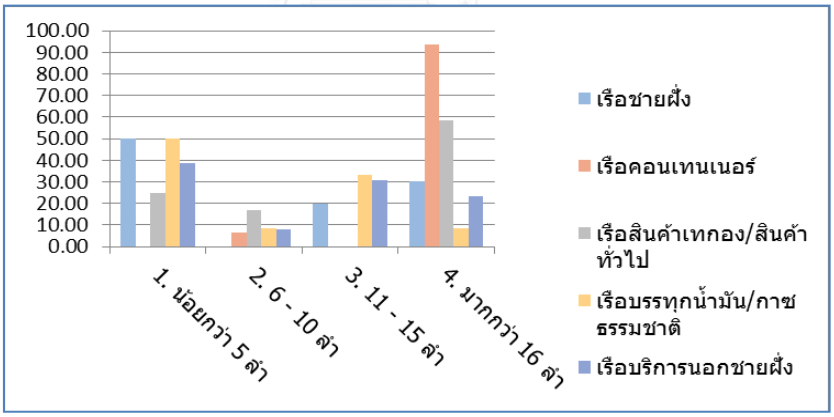
พบว่า ส่วนใหญ่บริษัทจดทะเบียนในประเทศไทย



ภาพที่ 4.4 จำแนกประเภทประเทศที่จดทะเบียน

3. จำนวนเรือของเจ้าของเรือมีบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าของตัวเอง

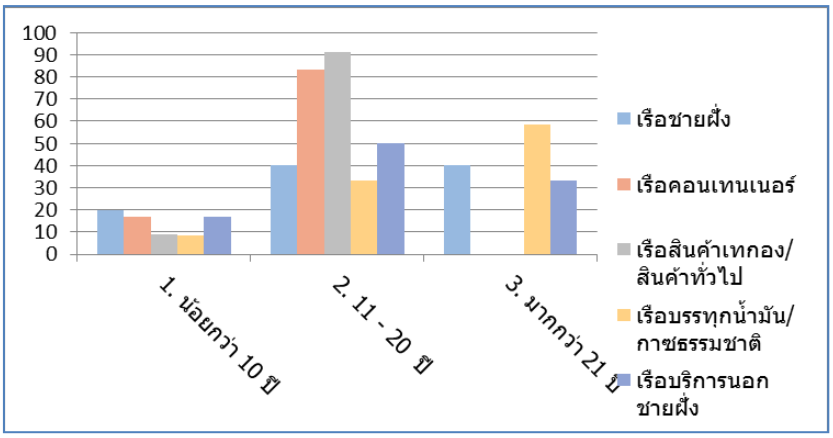
พบว่าเรือคอนเทนเนอร์ และเรือบรรทุกสินค้าเทกอง และสินค้าทั่วไป มีเรือสินค้า 16 ลำขึ้นไป ส่วนเรือชายฝั่ง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และเรือบริการนอกชายฝั่ง มีเรือสินค้าน้อยกว่า 5 ลำ



ภาพที่ 4.5 จำนวนเรือของเจ้าของเรือมีบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าของตัวเอง

4. อายุเรือของเจ้าของเรือมีบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าของตัวเอง

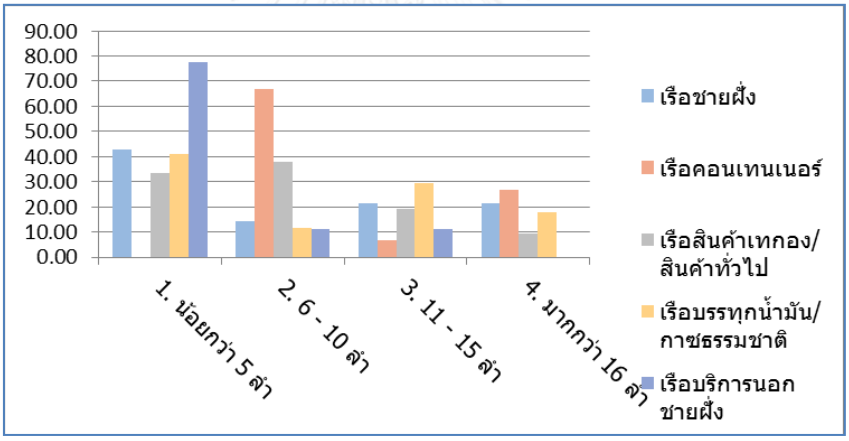
พบว่า เรือสินค้า 4 ประเภท มีอายุระหว่าง 11-20 ปี ยกเว้นเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มีอายุมากกว่า 21 ปี



ภาพที่ 4.6 อายุเรือของเจ้าของเรือมีบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าของตัวเอง

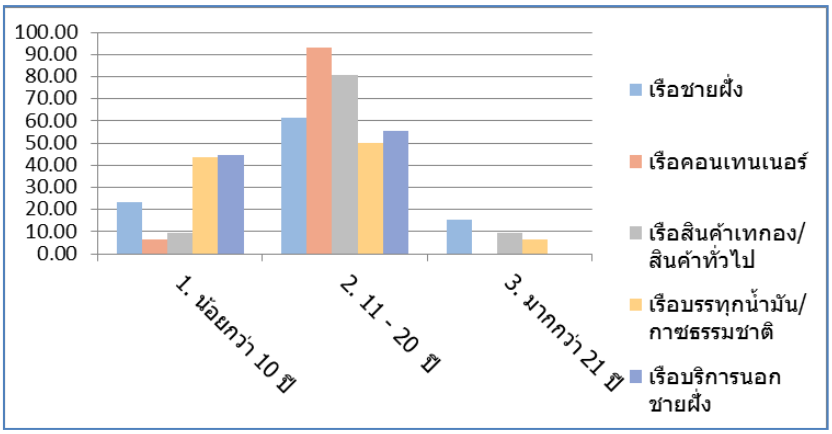
5. จำนวนเรือที่บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าทั่วไปรับมาบริหาร

พบว่า เรือชายฝั่ง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เรือบริการนอกชายฝั่ง รับเข้ามาบริหารน้อยกว่า 5 ลำ ส่วนเรือคอนเทนเนอร์ รับมาบริหาร 6-10 ลำ เรือบรรทุกสินค้าเทกอง และสินค้าทั่วไป รับมาบริหาร ไม่เกิน 10 ลำ



ภาพที่ 4.7 จำนวนเรือที่บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าทั่วไปรับมาบริหาร

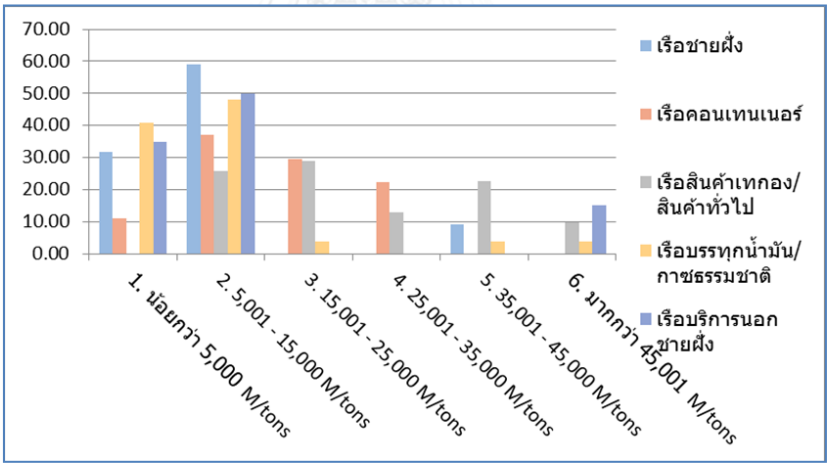
6. อายุเรือที่บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าทั่วไปรับมาบริหาร เรือทั้ง 5 ประเภท รับเรือสินค้าที่มีอายุระหว่าง 11-20 ปี มาบริหารมากที่สุด



ภาพที่ 4.8 อายุเรือที่บริษัทบริหารจัดการเรือสินค้าทั่วไปรับมาบริหาร

7. ขนาด Deadweight เฉลี่ยของเรือสินค้า

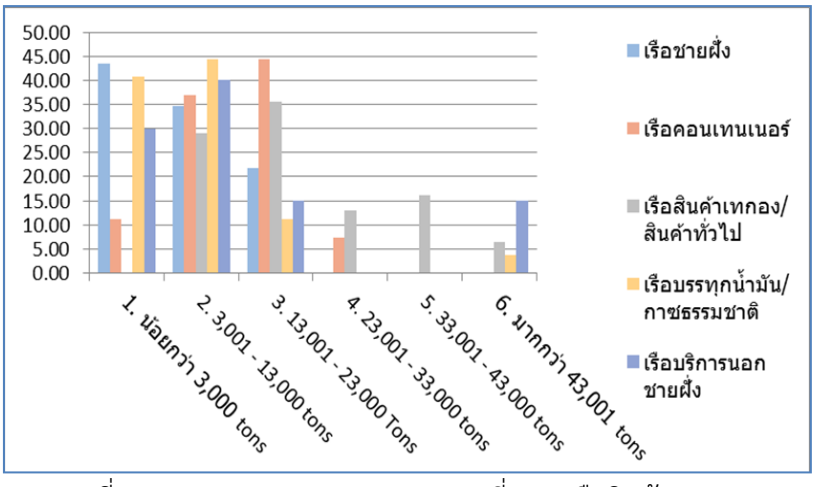
โดยมากมีขนาด 5,001-15,000 เมตริกตัน เรือ 4 ประเภทได้แก่ เรือชายฝั่ง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เรือบริการนอกชายฝั่ง ขนาดของเรือโดยมาก ขนาดไม่เกิน 15,000 เมตริกตัน เรือคอนเทนเนอร์ โดยมากมีขนาดตั้งแต่ 5,001 เมตริกตัน จนถึง 35,000 เมตริกตัน เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป มีขนาดตั้งแต่ 5,001 เมตริกตัน มากกว่า 45,001เมตริกตัน



ภาพที่ 4.9 ขนาด Deadweight เฉลี่ยของเรือสินค้า

8. ขนาด Gross Tonnage เฉลี่ยของเรือสินค้า

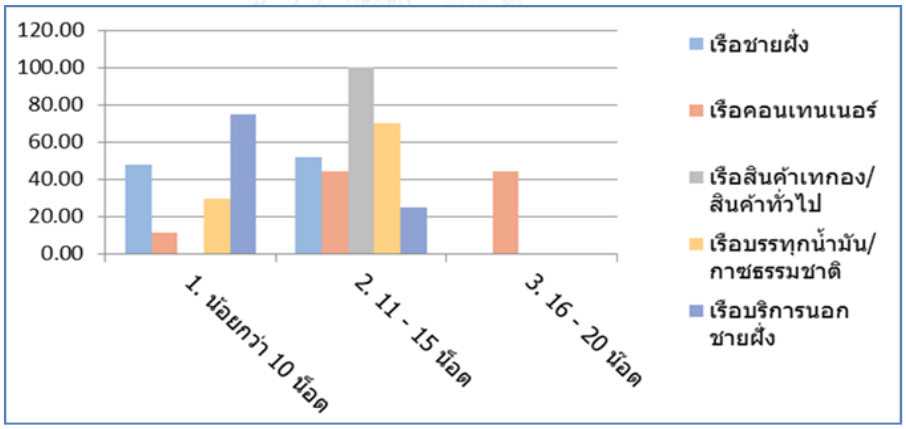
พบว่า เรือชายฝั่ง โดยมากมีขนาดไม่เกิน 3,000 เมตริกตัน เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยมากมีขนาดไม่เกิน 23,000 เมตริกตัน และ ระว่าง 3,001-13,000 เมตริกตัน เรือคอนเทนเนอร์ โดยมากมีขนาดตั้งแต่ 13,001 เมตริกตัน จนถึง 23,000 เมตริกตัน เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป มีขนาดตั้งแต่ 3,001 เมตริกตัน มากกว่า 45,001 เมตริกตัน เรือบริการนอกชายฝั่ง ขนาดของเรือโดยมาก ขนาดไม่เกิน 15,000 เมตริกตัน



ภาพที่ 4.10 ขนาด Gross Tonnage เฉลี่ยของเรือสินค้า

9. ความเร็วเรือ

พบว่า เรือบริการนอกชายฝั่ง เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไปและเรือบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ มีความเร็วระหว่าง 11-15 น็อต เรือชายฝั่ง มีความเร็วไม่เกิน 15 น็อต เรือบริการนอกชายฝั่ง มีความเร็วไม่เกิน 10 น็อต ส่วนเรือคอนเทนเนอร์ มีความเร็วไม่เกิน 20 น็อต



ภาพที่ 4.11 การจำแนกความเร็วเรือ

10. เส้นทางการเดินเรือ

พบว่า เส้นทางเดินเรือส่วนใหญ่ เรือคอนเทนเนอร์ และเรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป อยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออก ส่วนเรือชายฝั่งและเรือบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ อยู่ในบริเวณชายฝั่ง และ บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนเรือบริการนอกชายฝั่ง อยู่ในบริเวณชายฝั่งไปในอ่าวไทย หรือทะเลอันดามัน

ตารางที่ 4.1 การจำแนกบริเวณเส้นทางเดินเรือส่วนใหญ่ของกลุ่มเป้าหมาย

พื้นที่	เรือชายฝั่ง	เรือคอนเทนเนอร์	เรือสินค้าเทกอง/สินค้าทั่วไป	เรือบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ	เรือบริการนอกชายฝั่ง
1. ชายฝั่ง และ บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	X			X	
2. เอเชียตะวันออก		X	X		
3. ในอ่าวไทย ทะเลอันดามัน					X

หมายเหตุ X บริเวณที่กลุ่มเป้าหมายเลือกมากที่สุด

4.3 ส่วนที่ 3 แนวทางหลักของการตัดสินใจปรับปรุง

กลุ่มเป้าหมายตัดสินใจให้น้ำหนักในแนวทางหลักของการตัดสินใจปรับปรุงจัดการเรือสินค้าทั้ง 4 แนวทางจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้ผลลัพธ์ค่าคะแนนรวม ดังนี้

1. แนวทางการปฏิบัติการ 4,050 คะแนน
2. แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ 3,413 คะแนน
3. แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ 3,027 คะแนน
4. แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร 2,337 คะแนน

ปรากฏว่า แนวทางการปฏิบัติการ มีค่าคะแนนรวมมากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ค่าคะแนนรวมของแนวทางหลักของการตัดสินใจปรับปรุง

	ค่าคะแนนรวม					
แนวทาง	เรือชายฝั่ง	เรือคอนเทนเนอร์	เรือสินค้าเทกอง/สินค้าทั่วไป	เรือบรรทุกน้ำมัน	เรือบริการนอกชายฝั่ง	ค่าคะแนนรวม
แนวทางการปฏิบัติการ	759	819	884	837	751	4050
แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ	626	699	797	737	554	3413
แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ	542	623	740	602	520	3027
แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร	374	536	705	392	330	2337

4.4 ส่วนที่ 4 การตัดสินใจเลือกแนวทางปรับปรุง

ผลลัพธ์ที่ได้ พบว่ากลุ่มเป้าหมายตัดสินใจให้น้ำหนักในแนวทางย่อย เพื่อการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าให้มีประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ในกลุ่มของแนวทางการปฏิบัติการ โดยมีค่าคะแนนรวมมากกว่า อีก 3 แนวทางหลักอื่นๆ ดังตารางต่อไปนี้
(ทั้งนี้ตารางจะแสดงแนวทางย่อยของแนวทางหลักที่มีคะแนนมากที่สุดเท่านั้น) ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ค่าคะแนนรวมของเรือชายฝั่ง

ลำดับที่		เรือชายฝั่ง	ค่าคะแนนรวม
1	แนวทางการปฏิบัติการ	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	**100**
		การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	99
		อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	97
		การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	96
		การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	92
		กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	90
		รวม	**574**
2	แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ	การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	**99**
		การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	89
		การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	84
		เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	73
		เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	55
		รวม	**400**
3	**แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ**	การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	**93**
		การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	87
		การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	85
		การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	82
		รวม	**347**

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่		เรือชายฝั่ง	ค่าคะแนนรวม
4	แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร	การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	71
		การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	61
		การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	59
		การเปลี่ยนใบจักร	54
		รวม	245

ตารางที่ 4.4 ค่าคะแนนรวมของ เรือคอนเทนเนอร์

ลำดับที่		คอนเทนเนอร์	ค่าคะแนนรวม
1	แนวทางการปฏิบัติการ	การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	**124**
		อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	121
		แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	118
		การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	118
		การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	117
		กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	114
		รวม	**712**
2	แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ	การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	**124**
		การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	116
		การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	103
		เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	89
		เปลียนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	64
		รวม	**496**
3	**แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ**	การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	**120**
		การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	118
		การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	116
		การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	109
		รวม	**463**

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลำดับที่		เรือชายฝั่ง	ค่าคะแนนรวม
4	แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร	การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	**101**
		การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	90
		การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	75
		การเปลี่ยนใบจักร	73
		รวม	339

ตารางที่ 4.5 ค่าคะแนนรวมของเรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป

ลำดับที่		เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป	ค่าคะแนรวม
1	แนวทางการปฏิบัติการ	การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	**146**
		แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	144
		อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	142
		กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	138
		การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	138
		การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	138
		รวม	**846**
2	แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ	การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	**133**
		การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	122
		การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	116
		เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	109
		เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	71
		รวม	**551**
3	**แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ**	การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	**139**
		การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	131
		การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	129
		การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	119
		รวม	**518**

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ลำดับที่		เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป	ค่าคะแนนรวม
4	แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร	การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	**112**
		การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	100
		การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	86
		การเปลี่ยนใบจักร	79
		รวม	**377**

ตารางที่ 4.6 ค่าคะแนนรวมของเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

ลำดับที่		เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	ค่าคะแนนรวม
1	แนวทางการปฏิบัติการ	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	**119**
		การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	116
		อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	114
		การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	110
		การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	108
		กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	106
		รวม	**673**
2	แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ	การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	**107**
		การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	97
		การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	97
		เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	80
		เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	63
		รวม	444
3	แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ	การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	**104**
		การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	100
		การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	97
		การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	93
		รวม	**394**

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ลำดับที่		เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	ค่าคะแนนรวม
4	แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร	การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	87
		การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	72
		การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	64
		การเปลี่ยนใบจักร	58
		รวม	281

ตารางที่ 4.7 ค่าคะแนนรวมของเรือบริการนอกชายฝั่ง

ลำดับที่		เรือบริการนอกชายฝั่ง	ค่าคะแนนรวม
1	แนวทางการปฏิบัติการ	อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	**102**
		กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	97
		การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	95
		แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	96
		การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	88
		การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	87
		รวม	**565**
2	แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ	การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	**90**
		การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	77
		เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	71
		การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	70
		เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	67
		รวม	375
3	แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ	การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	92
		การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	87
		การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	84
		การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	82
		รวม	253

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ลำดับที่		เรือบริการนอกชายฝั่ง	ค่าคะแนนรวม
4	แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและ ใบจักร	การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	73
		การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	64
		การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	62
		การเปลี่ยนใบจักร	60
		รวม	259

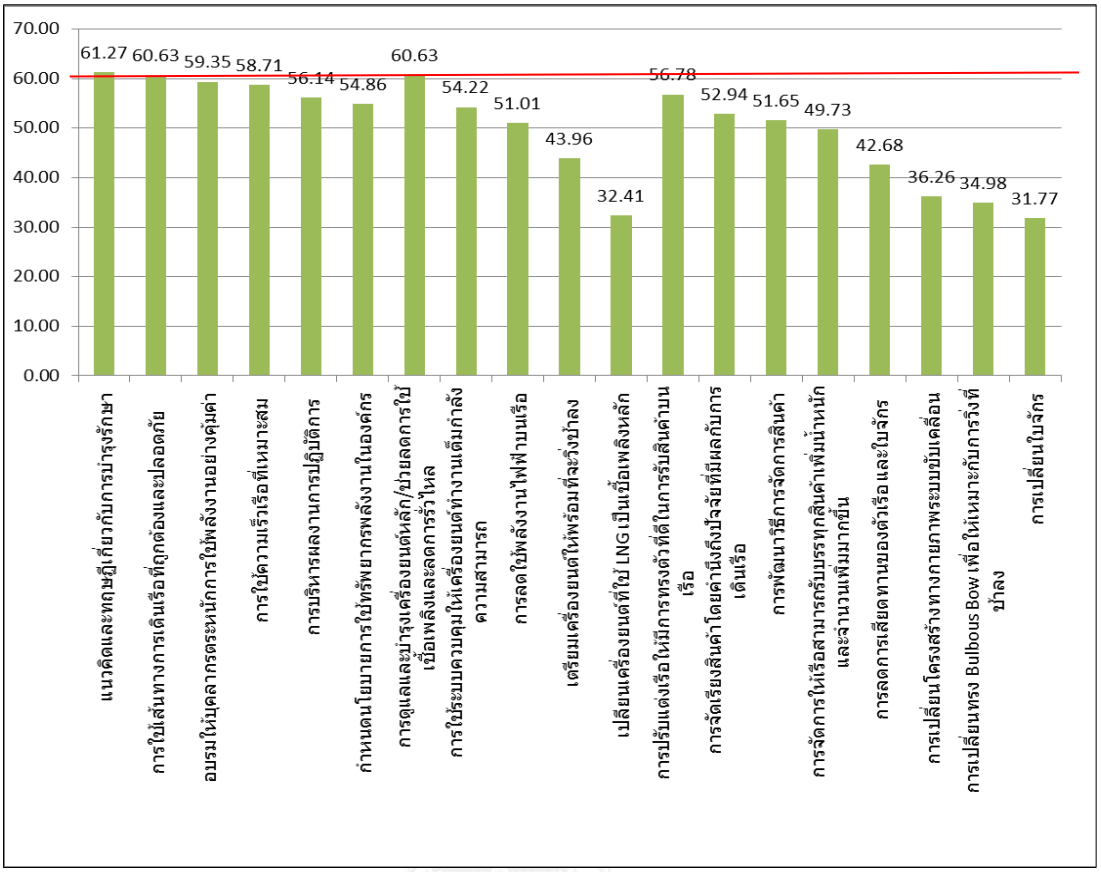
จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์จากค่าคะแนนรวมที่กลุ่มเป้าหมายตัดสินใจเลือกแนวทางการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้า แปลงค่าเป็น Z-Score T-Score จากนั้นนำค่า T-Score มาเรียงลำดับคะแนนมากไปหาน้อย ได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือชายฝั่ง

แนวทางการปรับปรุง	ค่าคะแนนรวม	Z-Score	T-Score	Grade
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	100	1.13	61.27	A
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	99	1.06	60.63	A
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	99	1.06	60.63	A
อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	97	0.93	59.35	B
การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	96	0.87	58.71	B
การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	93	0.68	56.78	B
การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	92	0.61	56.14	B
กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	90	0.49	54.86	B
การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	89	0.42	54.22	B
การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	87	0.29	52.94	B
การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	85	0.17	51.65	B
การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	84	0.10	51.01	B
การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	82	-0.03	49.73	C
เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	73	-0.60	43.96	C
การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	71	-0.73	42.68	C
การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	61	-1.37	36.26	D
การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	59	-1.50	34.98	D
เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	55	-1.76	32.41	D
การเปลี่ยนใบจักร	54	-1.82	31.77	D

mean	82.42	Max Score 61.27
SD	15.59	Min Score 31.77
จำนวน	19	Mean Score 46.52
>=60	3	
ร้อยละ	15.79	



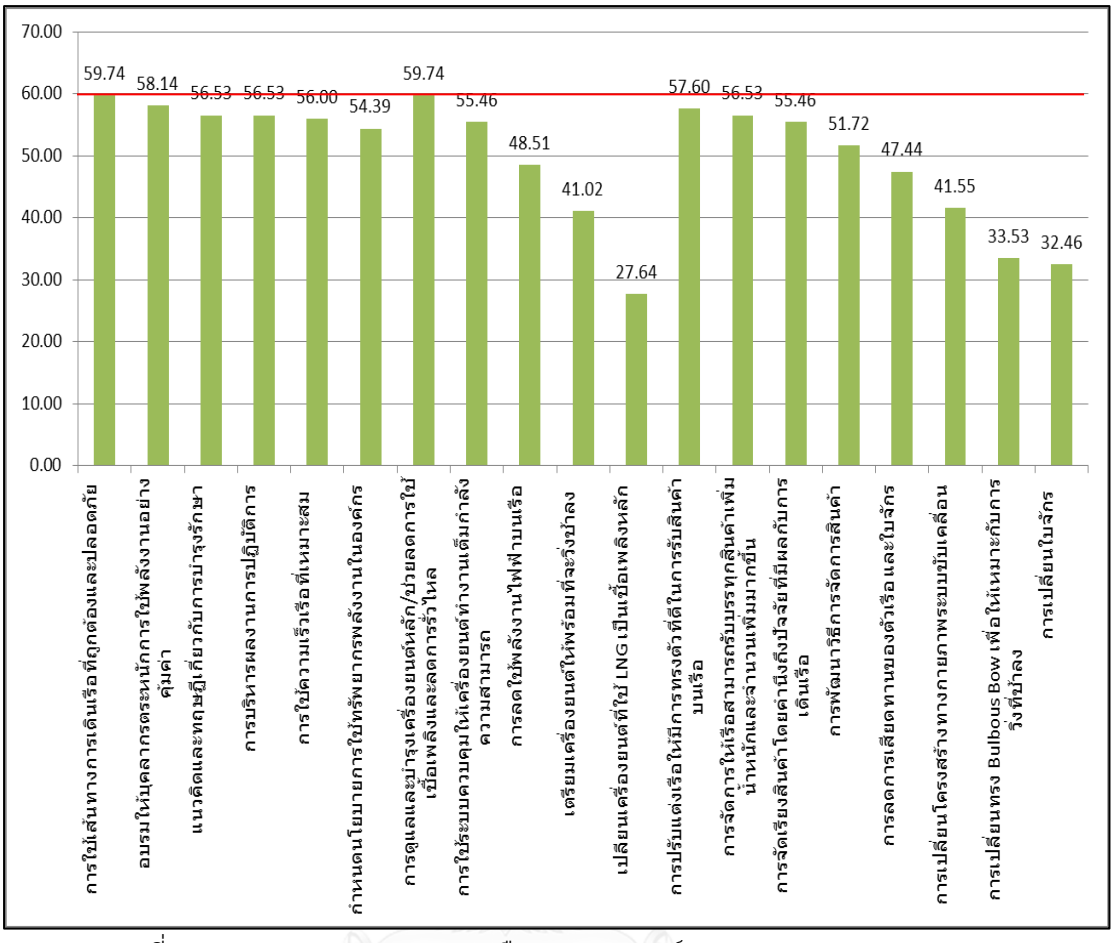
ภาพที่ 4.12 คะแนน T-Score ของเรือชายฝั่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือคอนเทนเนอร์

แนวทางการปรับปรุง	ค่าคะแนนรวม	Z-Score	T-Score	Grade
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	124	0.97	59.74	A
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	124	0.97	59.74	A
การอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	121	0.81	58.14	B
การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	120	0.76	57.60	B
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	118	0.65	56.53	B
การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	118	0.65	56.53	B
การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	118	0.65	56.53	B
การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	117	0.60	56.00	B
การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	116	0.55	55.46	B
การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	116	0.55	55.46	B
กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	114	0.44	54.39	B
การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	109	0.17	51.72	B
การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	103	-0.15	48.51	C
การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	101	-0.26	47.44	C
การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	90	-0.84	41.55	C
เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	89	-0.90	41.02	C
การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	75	-1.65	33.53	D
การเปลี่ยนใบจักร	73	-1.75	32.46	D
เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	64	-2.24	27.64	E

mean	105.79	Max Score	59.74
SD	18.69	Min Score	27.64
จำนวน	19	Mean Score	43.69
>=60	2		
ร้อยละ	10.53		



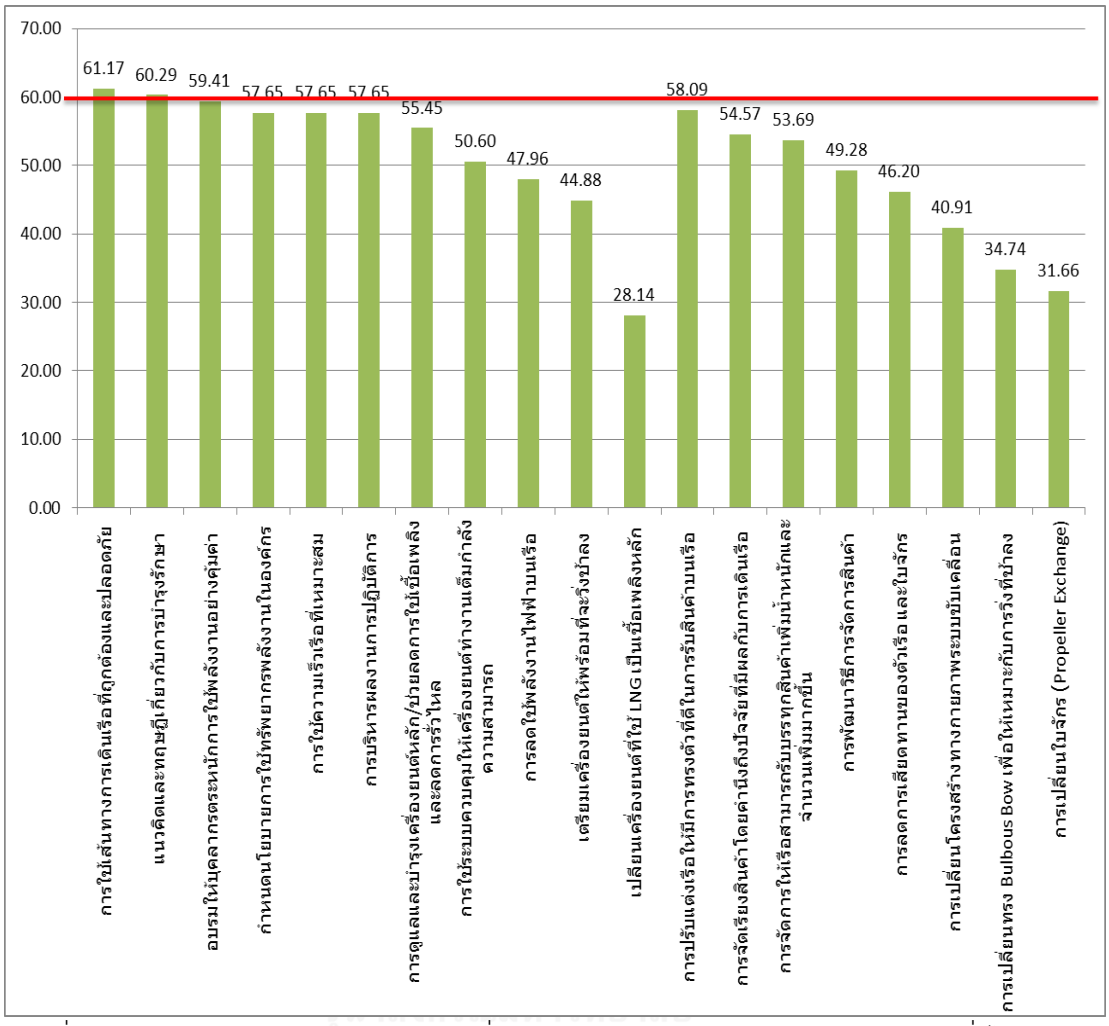
ภาพที่ 4.13 คะแนน T-Score ของเรือคอนเทนเนอร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือบรรทุกสินค้าเทกองและบรรทุกสินค้าทั่วไป

แนวทางการปรับปรุง	ค่าคะแนนรวม	Z-Score	T-Score	Grade
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	146	1.12	61.17	A
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	144	1.03	60.29	A
การอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	142	0.94	59.41	B
การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	139	0.81	58.09	B
กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	138	0.77	57.65	B
การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	138	0.77	57.65	B
การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	138	0.77	57.65	B
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	133	0.54	55.45	B
การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	131	0.46	54.57	B
การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	129	0.37	53.69	B
การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	122	0.06	50.60	B
การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	119	-0.07	49.28	B
การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	116	-0.20	47.96	C
การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	112	-0.38	46.20	C
เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	109	-0.51	44.88	C
การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	100	-0.91	40.91	C
การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	86	-1.53	34.74	D
การเปลี่ยนใบจักร	79	-1.83	31.66	D
เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	71	-2.19	28.14	E

mean	120.63	Max Score	61.17
SD	22.70	Min Score	28.14
จำนวน	19	Mean Score	44.66
>=60	2		
ร้อยละ	10.53		



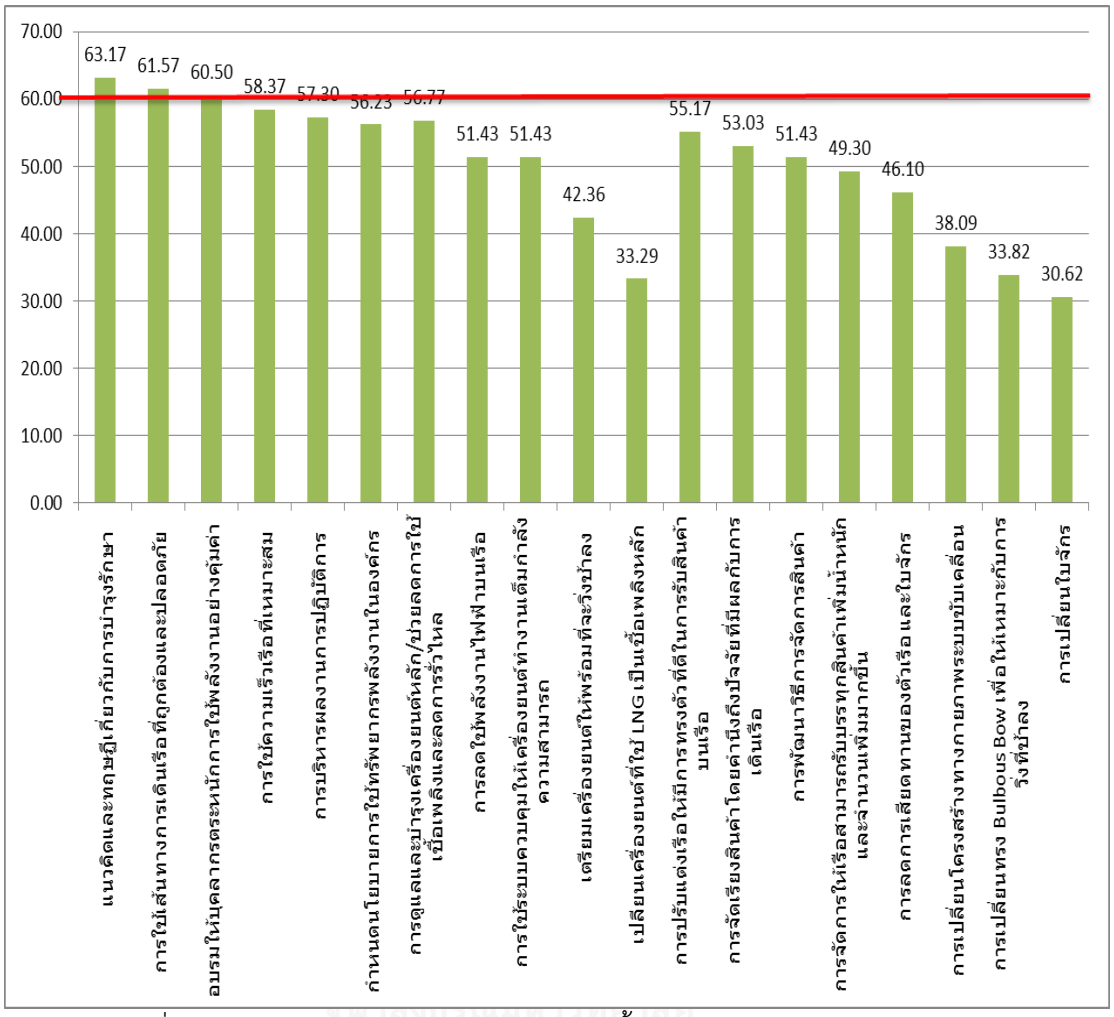
ภาพที่ 4.14 คะแนน T-Score ของเรือชายฝั่งเรือบรรทุกสินค้าเทกองและบรรทุกสินค้าทั่วไป

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

แนวทางการปรับปรุง	ค่าคะแนนรวม	Z-Score	T-Score	Grade
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	119	1.32	63.17	A
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	116	1.16	61.57	A
อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	114	1.05	60.50	A
การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	110	0.84	58.37	B
การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	108	0.73	57.30	B
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	107	0.68	56.77	B
กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	106	0.62	56.23	B
การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	104	0.52	55.17	B
การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	100	0.30	53.03	B
การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	97	0.14	51.43	B
การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	97	0.14	51.43	B
การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	97	0.14	51.43	B
การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	93	-0.07	49.30	C
การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	87	-0.39	46.10	C
เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	80	-0.76	42.36	C
การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	72	-1.19	38.09	D
การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	64	-1.62	33.82	D
เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	63	-1.67	33.29	D
การเปลี่ยนใบจักร	58	-1.94	30.62	D

mean	94.32	Max Score	63.17
SD	18.74	Min Score	33.29
จำนวน	19	Mean Score	48.23
>=60	3		
ร้อยละ	15.79		



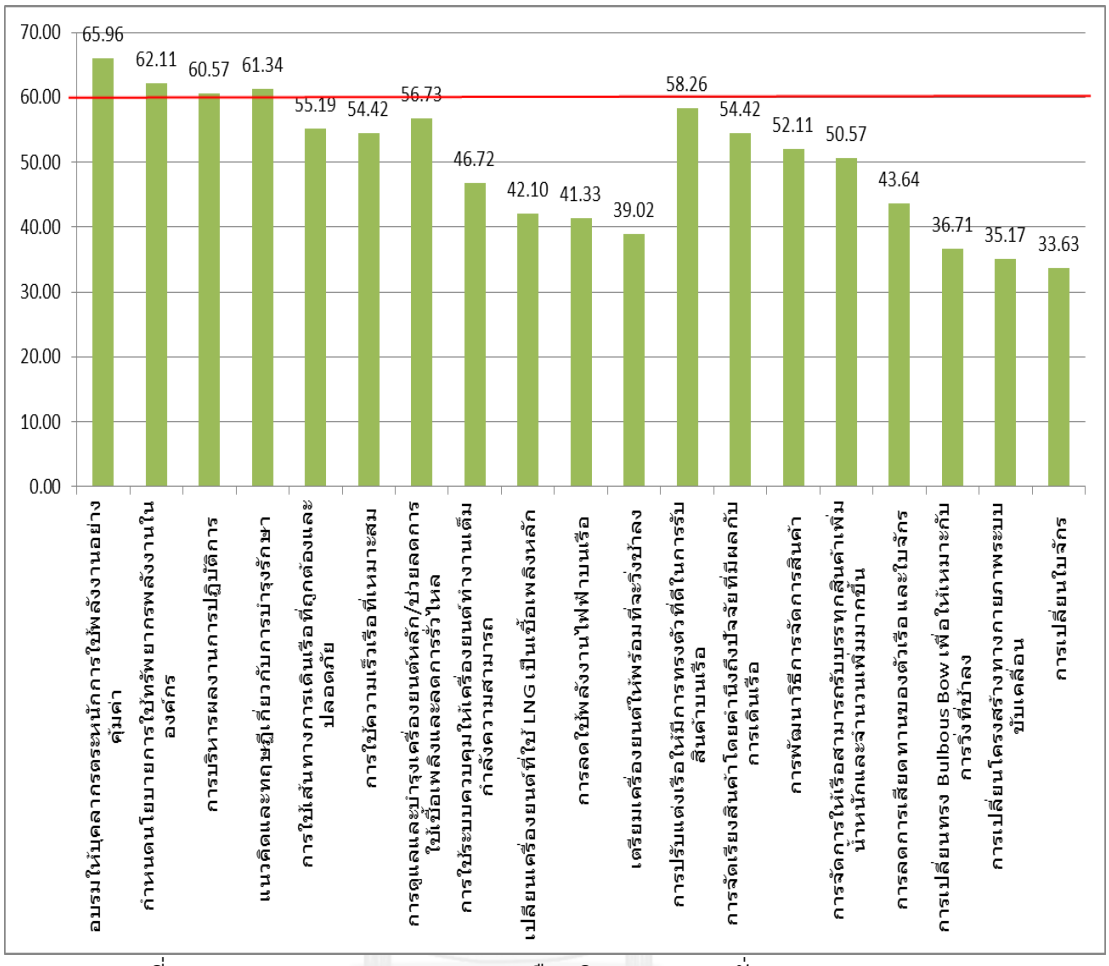
ภาพที่ 4.15 คะแนน T-Score ของเรือบรรทุกน้ำมัน และ ก๊าซธรรมชาติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเรือบริการนอกชายฝั่ง

แนวทางการปรับปรุง	ค่าคะแนนรวม	Z-Score	T-Score	Grade
อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	102	1.60	65.96	A
กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	97	1.21	62.11	A
การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	95	1.06	60.57	A
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	96	1.13	61.34	A
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	88	0.52	55.19	B
การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม	87	0.44	54.42	B
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	90	0.67	56.73	B
การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ	77	-0.33	46.72	C
เปลี่ยนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก	71	-0.79	42.10	C
การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ	70	-0.87	41.33	C
เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง	67	-1.10	39.02	D
การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ	92	0.83	58.26	B
การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ	87	0.44	54.42	B
การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า	84	0.21	52.11	B
การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น	82	0.06	50.57	B
การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร	73	-0.64	43.64	C
การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง	64	-1.33	36.71	D
การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน	62	-1.48	35.17	D
การเปลี่ยนใบจักร	60	-1.64	33.63	D

mean	81.26	Max Score	65.96
SD	12.99	Min Score	33.63
จำนวน	19	Mean Score	49.80
>=60	4		
ร้อยละ	21.05		



ภาพที่ 4.16 รูปคะแนน T-Score ของเรือบริการนอกชายฝั่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลสัมฤทธิ์จากการที่กลุ่มเป้าหมายตัดสินใจเลือกแนวทางการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้า โดยแปลงค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก เป็นค่า T-Score เพื่อแบ่งลำดับความสำคัญของแนวทาง พบว่าได้ค่ากลางเฉลี่ยที่อยู่ 47 และนำคะแนน T-Score แบ่งออกเป็นช่วงคะแนน โดยนำแนวทางย่อยที่มีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักมากกว่า 60 ขึ้นไป นำมาวิเคราะห์พอหาแนวทางที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.13 คะแนน T-Score ของแนวทางย่อยที่มากกว่า 60 แยกตามประเภทเรือ

เรือชายฝั่ง	**T-Score**
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	61.27
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	60.63
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	60.63
เรือคอนเทนเนอร์	
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	59.74
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	59.74
เรือสินค้า และ สินค้าทั่วไป	
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	61.17
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	60.29
เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	63.17
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	61.57
อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	60.50
เรือบริการนอกชายฝั่ง	
อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	65.96
กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร	62.11
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	61.34
การบริหารผลงานการปฏิบัติการ	60.57

นำเอาแนวทางการปรับปรุงของเรือสินค้าทุกประเภท ที่มีคะแนน T-Score มากกว่า 60 มาเทียบเคียงกัน เพื่อวิเคราะห์ว่ากลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญกับในแนวทางเดียวกันมากที่สุด ปรากฏว่าได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.14 คะแนน T-Score มากกว่า 60 ของเรือทั้ง 5 ประเภท จำแนกแนวทางการปรับปรุงเรือสินค้า

แนวทาง	เรือชายฝั่ง	เรือคอนเทนเนอร์	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง/ทั่วไป	เรือบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ	เรือบริการนอกชายฝั่ง
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	X		X	X	X
การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย	X	X	X	X	
อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า				X	X
การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล	X	X			

หมายเหตุ : X แนวทางที่มีคะแนน T-Score มากกว่า 60 ของเรือทั้ง 5 ประเภท

สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

จากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลทั่วไป ข้อมูลบริษัทบริหารจัดการเรือ ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานและลักษณะทางกายภาพของเรือสินค้า และ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ของบริษัทบริหารจัดการเรือสินค้า (Ship Management) จากกลุ่มเป้าหมายระดับที่มีอำนาจสั่งการการปฏิบัติงานบนเรือสินค้าได้ ให้ความสำคัญในแนวทางการตัดสินใจปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ด้านการปฏิบัติการเรือเป็นหลัก และมี 4 แนวทางย่อย ที่เรือทั้งทุกประเภทให้ความสำคัญเหมือนกัน คือ

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา เรือทุกประเภท ยกเว้น เรือคอนเทนเนอร์ พบว่า โดยมากเรือคอนเทนเนอร์ เป็นเรือต่อใหม่ อายุไม่มาก ใช้ระบบการบำรุงรักษา (Plan Maintenance System) เป็นมาตรฐานของการปฏิบัติการเรือมาตั้งแต่ต้น เรือทั้ง 4 ประเภทให้ความสำคัญกับแนวทางนี้ เพราะเห็นว่าเป็นแนวทางที่จะสามารถนำมาใช้เพื่อการปรับปรุงให้เรือมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้

2. การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย เรือทุกประเภท ยกเว้น เรือบริการนอกชายฝั่ง พบว่าเรือบริการนอกชายฝั่งมีขนาด ไม่เกิน 3,000 เมตริกตัน และให้ความสำคัญเรื่องความปลอดภัยมาก เรือจะเดินเรือระหว่างท่าเรือชายฝั่งไปยังพื้นที่ปฏิบัติการหรือบริเวณแท่นขุดเจาะน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติกลางทะเล มีระยะทางการเดินเรือไม่ไกล ในกรณีที่สภาวะอากาศหรือ

สภาพทะเลไม่ดี หรือแปรปรวน บริษัทบริหารจัดการเรือและผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆ อาจจะตัดสินใจระงับหรือเลื่อนภารกิจออกไปก่อน เพื่อความปลอดภัย

ส่วนกลุ่มเป้าหมายจากเรือ 2 ประเภท เลือกแนวทางเหมือนกัน ซึ่งเป็นแนวทางลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเรือ คือ

3. การอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า มีเรือ 2 ประเภทให้ความสำคัญ คือ เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และ เรือบริการนอกชายฝั่ง ตามข้อกำหนดของมาตรฐานที่ต้องปฏิบัติตาม

4. การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล มีเรือ 2 ประเภท ได้แก่เรือชายฝั่ง และเรือคอนเทนเนอร์ เพราะมีตารางเข้าออกเมืองท่าบ่อย มีเวลาซ่อมบำรุงน้อย ถ้ามีการรั่วไหลของน้ำมันจากเครื่องยนต์มาก จะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของเรือที่จะไปสร้างมลภาวะ การลดการใช้เชื้อเพลิงมากเท่าไหร่ หยุดการรั่วไหลให้น้อยหรือไม่มีเลย เท่ากับว่าเป็นการใช้พลังงานอย่างประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด ผู้ประกอบการลดค่าใช้จ่ายและเรือสินค้าไม่ไปสร้างมลภาวะ (เรืองโรจน์วิริยา, 2557)

ทั้งนี้ แนวทางการปฏิบัติการ และ 4 แนวทางประกอบข้างตน เป็นแนวทางที่เรือสินค้าปฏิบัติอยู่แล้ว เพียงแต่ว่า กลุ่มเป้าหมายตัดสินใจต้องการนำมาปรับปรุงอย่างจริงจัง และเพิ่มระดับความเข้มข้นมากยิ่งขึ้น

4.5 ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. อุปสรรคสำคัญที่ท่านคิดว่ามีผลต่อการตัดสินใจปรับปรุงเรือสินค้าที่ท่านบริหารจัดการ

พบว่า กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ตอบว่า อุปสรรคที่สำคัญ คือ งบประมาณและเงินทุน

ตารางที่ 4.15 อุปสรรคสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินปรับปรุงเรือสินค้า

อุปสรรค	ความถี่
งบประมาณ เงินทุน	**29**
ค่าใช้จ่ายและการคุ้มทุน	10
ความรู้และทักษะคนประจำเรือ	9
ตัวแบบหรือตัวอย่างประกอบการตัดสินใจ	8
รายได้ที่หายไประหว่างการปรับปรุง	5
น้ำหนักของสินค้าและการจัดระวางสินค้า	5
นโยบายของผู้ประกอบการเจ้าของเรือ	4
อายุเรือ	3
เวลาการดำเนินการ	3

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

อุปสรรค	ความถี่
โดยมากใช้เรือมือสอง จัดการค่อนข้างยาก	3
ราคาน้ำมันสูง	2
การกำกับดูแลของหน่วยงานรัฐ	2
กฎระเบียบไม่สอดคล้องกับการทำธุรกิจ	2
การใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	2
คุณภาพผู้รับเหมา	2
อัตราแลกเปลี่ยน	1
ความร่วมมือระหว่างองค์กรในวางการ	1
ท่าเรือแออัด	1
บุคลากรไม่เพียงพอ	1

หมายเหตุ : ความถี่ หมายถึงจำนวนผู้ตอบให้ความเห็นและเสนอแนะ

2. ท่านคิดว่า หน่วยงานภาครัฐ, สถาบัน, สมาคมต่างๆ, ชมรม กลุ่มที่มีบทบาท ควรมีการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ เช่น นโยบาย มาตรการ แนวทาง เป็นต้น

พบว่า กลุ่มเป้าหมายเห็นว่าควรมีการช่วยเหลือสนับสนุนแก่ผู้ประกอบการเจ้าของเรือในด้านการส่งเสริม พัฒนาการเพิ่มศักยภาพให้หน่วยงานต่างๆ

ตารางที่ 4.16 แนวทางที่ควรช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ

แนวทาง	ความถี่
ส่งเสริม พัฒนาการเพิ่มศักยภาพให้หน่วยงานต่างๆ	**16**
สนับสนุนแหล่งเงินทุน	10
พัฒนาบุคคลากร	11
สนับสนุนเรื่องสิทธิภาษี	9
มีนโยบายระยะยาวที่ชัดเจน	8
ส่งเสริมแนะนำให้ความรู้อย่างต่อเนื่อง	6
ส่งเสริมให้ใช้เรือไทยในน่านน้ำไทย	6
ลดขั้นตอนการทำงาน ดำเนินงาน เอกสาร	4
ลดค่าใช้จ่ายของบริษัท	3
ระบบการตรวจสอบ	3
ปรับปรุงข้อบังคับ และกฎหมาย	3

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

แนวทาง	ความถี่
การพัฒนาท่าเรือ	2
ภาครัฐร่วมลงทุนกับเอกชน	1
ปรับปรุงค่าระวาง	1
การพัฒนาระบบขนส่งอย่างบูรณาการ	1

หมายเหตุ : ความถี่ หมายถึงจำนวนผู้ตอบให้ความเห็นและเสนอแนะ

3. สิ่งที่บริษัทของท่านให้ความสำคัญในการป้องกันการสร้างผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติจากเรือมากที่สุด

พบว่ากลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญในการป้องกันการรั่วไหลจากอุบัติเหตุมากที่สุด

ตารางที่ 4.17 การให้ความสำคัญในการป้องกันการสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติจากเรือมากที่สุด

วิธีการ	**ความถี่**
การป้องกันการรั่วไหล อุบัติเหตุจากเรือสินค้า	**22**
วิธีการป้องกันการปล่อยของเสียจากเรือ MARPOL	18
จัดการอบรมเรื่องการลดการสร้างมลภาวะ	11
มีมาตรการที่เข้มงวด	9
ระบบการจัดการของเสียที่ดี, การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่	6
ใช้นโยบายที่เข้มงวด	6
การบริหารจัดการเรือ ปฏิบัติงานของบุคลากร	6
การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้งาน	5
ปฏิบัติตามมาตรฐานสากล	4
ใช้พลังงานสะอาด	1

หมายเหตุ : ความถี่ หมายถึงจำนวนผู้ตอบให้ความเห็นและเสนอแนะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. ข้อเสนอแนะจากกลุ่มเป้าหมาย

ต้องการให้มีการพัฒนาบุคคลากรในธุรกิจพาณิชยนาวีและธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องกัน

ตารางที่ 4.18 ข้อเสนอแนะจากกลุ่มเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะ	ความถี่
พัฒนาบุคคลากร และ ธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องกัน	5
การเปลี่ยนแปลงตัวเรือ ใบจักร เครื่องจักร ไม่ใช่เรื่องง่าย	3
ปลูกฝังจิตสำนึกของบุคคลที่เกี่ยวข้อง	2
นึกถึงผลประโยชน์ของชาติเป็นหลัก	1
คำนึงถึงการซ่อมบำรุง ดูแลรักษาเรือสินค้าให้ดี	1

หมายเหตุ : ความถี่ หมายถึงจำนวนผู้ตอบให้ความเห็นและเสนอแนะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
อภิปรายผลการวิจัย และ สรุปผลการวิจัย

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา และ การดูแล บำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล

การบำรุงรักษาเรือ (Ship Maintenance) เป็นหัวใจหลักของการจัดการ และการบริหารบนเรือสินค้า เป็นระบบที่กำหนดงานในความรับผิดชอบและหน้าที่ของคนประจำเรือ ต่อส่วนประกอบทุกส่วนของเรือ ตัวเรือ เครื่องจักร เครื่องยนต์ อุปกรณ์ โดยระบุ รายการ รายละเอียดของงาน ใครทำหน้าที่อะไร ทำเมื่อไหร่ ทำอย่างไร อย่างเป็นระบบ เป็นการสงวนหรือรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆที่ติดตั้งบนเรือสินค้าให้เป็นไปตามคุณลักษณะและเงื่อนไขการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือเป็นการซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่สภาพปกติ โดยกิจกรรมการบำรุงรักษานี้ รวมไปถึงการเตรียมการ อะไหล่สำรอง (Spare parts) กำลังคน (Manpower) เครื่องมือ (Tools) และสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility) เช่น เครื่องมือพิเศษ (Special tools) ต้องมีความพร้อมและการใช้งานอย่างถูกวิธี รวมไปถึงการทำความสะอาด การหล่อลื่น การเฝ้าติดตาม การวางแผนและลำดับงาน เป็นการผสมผสานกัน ของมาตรการด้านเทคนิค และ มาตรการจัดการเพื่อคงไว้ซึ่งสภาพของอุปกรณ์ ให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษามิใช่เป็นงานทางด้านเทคนิคเพียงอย่างเดียว หรือวิธีการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี ในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ยังต้องพิจารณาในด้านการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพ ประหยัด และมีความปลอดภัยสูงสุด

โดยระบบการบำรุงรักษา มีการกำหนดลักษณะงานเป็น 3 สถานะ คือ

1. งานที่ต้องทำ ระบบจะแจ้งเตือนล่วงหน้า แก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ ระบุรายละเอียดของงาน รายการที่ต้องทำ เช่น วันและเวลา ประเภทและจำนวนอะไหล่ที่ต้องใช้ ลักษณะและรูปแบบของงาน จำนวนแรงงานและชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น

2. งานหรือสิ่งที่ได้ทำแล้ว เมื่อปฏิบัติงานตามรายการที่ระบุสำเร็จลุลวง เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบต้องบันทึกรายละเอียดในระบบ ว่างานตามรายการได้ทำเรียบร้อยหรือมีอะไรที่ติดขัดระหว่างการทำงาน

3. ในกรณีที่งานในรายการยังไม่ได้หรือทำไม่สำเร็จ เจ้าหน้าที่ต้องบันทึกในระบบพร้อมเหตุผลประกอบ เช่น เพราะมีเวลาไม่พอ อะไหล่ยังไม่พร้อม พร้อมทั้งแจ้งในหมายเหตุด้วยว่า มีแผนการจะทำให้สำเร็จเมื่อไหร่ บันทึกไว้เป็นหลักฐานและการเตรียมการล่วงหน้า

ตารางที่ 5.1 แนวทางการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับเรือ 5 ประเภท

การบำรุงรักษา	เรือชายฝั่ง	เรือคอนเทนเนอร์	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง/สินค้าทั่วไป	เรือบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ	เรือบริการนอกชายฝั่ง
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน		X	X		X
การซ่อมบำรุงโดยใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนด		X	X		X
การซ่อมบำรุงโดยตรวจสอบสภาพเครื่องจักร	X	X	X	X	X
การบำรุงรักษาแบบแก้ไข	X			X	
การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดที่สามารถวางแผนได้		X	X		X
การบำรุงรักษาแบบแก้ไขที่ต้องดำเนินการทันที	X			X	

หมายเหตุ : X หมายถึงแนวทางการบำรุงรักษาที่เหมาะสม

5.1.2 การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย (Safety Routing)

การกำหนดเส้นทางการเดินเรือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เสมือนเป็นตัวช่วยในการเตรียมการที่ดี โดยก่อนออกเรือทุกครั้ง นายประจำเรือจะต้องทำเป็นรายงานเสนอแผนการเดินเรือ ต่อบริษัทบริหารจัดการเรือ เจ้าของ เจ้าหน้าที่ที่ดูแลตามเมืองท่าต่างๆ และทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรือลำนั้นให้ทราบ สร้างความเข้าใจในเส้นทางเดินเรือแก่คนประจำเรือ ที่สำคัญจะสามารถช่วยลดการใช้พลังงาน ควบคุมการใช้เชื้อเพลิงในการเดินทาง ลดการเสียเวลาที่สูญเปล่า และลดความเสี่ยงต่อความเสียหาย เพื่อนำมาวิเคราะห์ ประเมินให้เรือสินค้าออกเดินทางอย่างมั่นใจ และมีความปลอดภัยสูงที่สุด

เส้นทางการเดินเรือที่ดีที่สุด คือ เรือใช้เวลาน้อยที่สุด ระยะทางสั้นที่สุด ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้อยที่สุด และปลอดภัยที่สุด นำเอามาผสมผสานกับหลักการพื้นฐาน และการวางแผนการก่อนเรือออกทะเลทุกครั้ง ผลการวิจัย พบว่า มีเรือสินค้า 2 ประเภท ที่มีรูปแบบการเดินเรือระหว่างประเทศ มีระยะทางค่อนข้างไกล คือ

1. เรือคอนเทนเนอร์ ส่วนมากจะมีเส้นทางเดินเรือประจำ (Liner) ให้บริการขนส่งสินค้าทางทะเลเส้นทางประจำ มีกำหนดการเทียบและออกจากท่าเรือ และมีตารางการเดินเรือแน่นอน ทั้งนี้บริษัทเรือจะให้ความสำคัญกับการตรงต่อเวลามากเป็นพิเศษ

2. เรือสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป โดยมากไม่มีเส้นทางเดินเรือประจำ หรือ เรือจร (Tramp) ซึ่งเป็นธุรกิจการรับจ้างเหมาลำ ซึ่งลักษณะการให้บริการแบบเรือจรนั้น เรือขนส่งสินค้าจะวิ่งให้บริการตามคำสั่งของผู้เช่าเรือ (Charterer) มีการทำสัญญาในหลากหลายรูปแบบ อาทิ การเช่าเรือแบบรายเที่ยว (Voyage Charter) การเช่าเรือแบบมีกำหนดระยะเวลา (Time Charter) หรือตามเงื่อนไขที่ตกลงกันเป็นอย่างอื่น

ส่วนเรืออีก 3 ประเภท คือ เรือชายฝั่ง เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เรือบริการนอกชายฝั่ง มีขนาดเล็ก ที่มีเส้นทางการเดินเรือบริเวณชายฝั่งระหว่างประเทศที่มีแนวชายฝั่งทะเลติดต่อกัน หรือเดินเรือในประเทศ การเดินทางระยะใกล้ ไม่มีเส้นทางเดินเรือประจำ เป็นธุรกิจการรับจ้างเหมาลำ มีการทำสัญญา หรือตามเงื่อนไขที่ตกลงกันเป็นอย่างอื่น

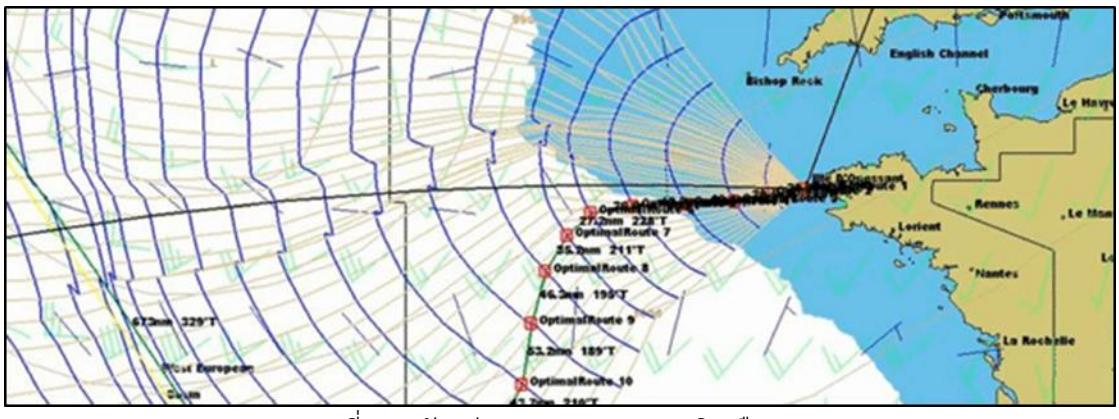
เพราะฉะนั้นการจัดทำแผนการใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย เรือแต่ละประเภทจะให้น้ำหนักกับหัวข้อความสำคัญ ที่ไม่เหมือนกัน มีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ในแต่ละเที่ยวเรือ ในแต่เส้นทาง โดยอ้างอิงกับศักยภาพของเรือลำนั้น และยังจำเป็นต้องนำข้อมูลอื่นๆ รอบๆตัวมาประกอบการตัดสินใจ เช่น ติดตามข่าวสารจากแหล่งข่าวที่เชื่อถือได้ การแจ้งข่าวจากเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ การออกประกาศจากเครื่องมือสื่อสารบนเรือ วิทยุท้องถิ่น โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเรื่องอื่นๆที่ต้องให้สำคัญในการตัดสินใจอีกเช่น การผ่านเข้าไปในพื้นที่เสี่ยงภัยจากโจรสลัด พื้นที่ที่มีข้อพิพาททางทะเลระหว่างประเทศ การเกิดภัยพิบัติทางทะเล การแล่นผ่านเส้นทางสัญจรของเรือโดยสารเรือข้ามฟากที่มีความหนาแน่น การเดินเรือเข้าไปในเขตการควบคุมจราจรทางน้ำ (Traffic Separation) พื้นที่ทำการประมงท้องถิ่นตามฤดูกาล แท่นขุดเจาะน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติประกาศบริเวณพื้นที่กำหนดเป็นเขตห้ามเข้า เป็นต้น

ตารางที่ 5.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการเดินเรือ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเดินเรือ	เรือชายฝั่ง	เรือคอนเทนเนอร์	เรือบรรทุกสินค้าเทกอง/สินค้าทั่วไป	เรือบรรทุกน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ	เรือบริการนอกชายฝั่ง
ข่าวพยากรณ์อากาศ	X	X	X	X	X
พื้นที่เสี่ยงอันตรายจากโจรสลัด	X	X	X	X	X
ขนาดเรือและอัตรากินน้ำลึกของเรือมีผลต่อการผ่านเข้าออกท่าเรือ		X	X	X	
ลักษณะของท่าเรือมีผลกระทบต่อตารางเดินเรือ		X	X		
ศักยภาพของเรือมีผลต่อการออกทะเล	X			X	X
บริเวณเขตห่วงห้ามจากประมงท้องถิ่น	X			X	X
พื้นที่ที่ข้อพิพาททางทะเลระหว่างประเทศ	X			X	X
พื้นที่ห้ามเข้า บริเวณแท่นขุดเจาะน้ำมันก๊าซธรรมชาติ	X			X	X
เส้นทางสัญจรของเรือโดยสาร เรือข้ามฟากที่มีจราจรหนาแน่น	X			X	X
ขนาดความจุของถังน้ำมันมีผลต่อการวางแผนการเดินทาง		X	X		X
พื้นที่การฝึกซ้อมทางทะเลของทหาร	X			X	X

หมายเหตุ : X หมายถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการวางแผนเดินเรือของเรือแต่ละประเภท

ในบางภารกิจ เรือสินค้าต้องเดินทางไกล ใช้เวลาในทะเลนานเช่น เดินเรือข้ามมหาสมุทร จำเป็นต้องใช้การบริการ จากบริษัทที่ให้บริการสนับสนุนข้อมูลเส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย (Weather Routing Service Company) ยกตัวอย่างเช่น AWT (Applied Weather Technology), Meteorks ของประเทศอังกฤษ, Swedish Metrological & Hydrographic Institute ของประเทศสวีเดน เป็นต้น



ภาพที่ 5.1 ตัวอย่างการวางแผนการเดินเรือ

ที่มา: How to Design a More Efficient Ship (Almeida, 2012)

5.1.3 การอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า (Energy Efficiency Awareness)

มีวัตถุประสงค์เพื่อการการพัฒนามนุษย์เพื่อเพิ่มประสิทธ์ผลและ สร้างรูปแบบการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

หลักสูตรการอบรมมี 4 รูปแบบ ดังนี้

1. หลักสูตรตามข้อกำหนดของอนุสัญญาระหว่างประเทศ STCW Mandatory Courses
2. หลักสูตรตามระเบียบของบริษัทบริหารจัดการเรือ
3. หลักสูตรตามข้อบังคับของแต่ละประเภทเรือสินค้า
4. หลักสูตรเพื่อการเพิ่มความรู้ พัฒนาทักษะ เสริมสร้างศักยภาพ

ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างหลักสูตรอบรม

หลักสูตร	STCW 95	นายประจำเรือ ฝ่ายเดินเรือ	นายช่าง กลเรือ	นายท้าย ช่าง น้ำมัน พ่อครัว	พนักงาน บริษัท	หมาย เหตุ
หลักสูตรขั้นสูงของคน ประจำเรือ		A	A			
หลักสูตรพื้นฐานของคน ประจำเรือ		A	A	A		
ทักษะการนำเรือและการใช้ อุปกรณ์เดินเรือ	Regis /1,II/2	B,C	B,C			
การเข้ายามในห้องเครื่อง				B		
การเข้ายามบนสะพาน เดินเรือ				B		
การให้แผนที่อิเลคทอนิค และการประมวลผล		B				
การจัดการสินค้า		B,C				
การบำรุงรักษาและดูแล เครื่องยนต์ และอุปกรณ์		B,C	B,C			
การบริหารจัดการบนเรือ สินค้า		B,C				
การจัดการบนสะพาน เดินเรือ		A				
การจัด และการบริหาร ความเสี่ยงการความเสี่ยง		B,C	B,C			
การจัดการในห้องครัว และ การดูแลเสบียง		B		B		พ่อครัว
การปฏิบัติการเครื่องวัดก๊าซ		B,C	B,C			
หลักสูตร ISM		A				
การเตรียมการเพื่อตรวจ สภาพเรือ		B,C	B,C			
เจ้าหน้าที่รักษาความ ปลอดภัยบนเรือ (SSO)	Reg.A - VI/5	B			B	การ สอบสวน อุบัติเหตุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

หลักสูตร	STCW 95	นายประจำเรือฝ่ายเดินเรือ	นายช่างกลเรือ	นายท้ายช่างน้ำมันพ่อครัว	พนักงานบริษัท	หมายเหตุ
เจ้าหน้าความปลอดภัยบนเรือ (SOC)		B				
MARPOL 73/78		B,C	B,C			
การปฐมพยาบาลบนเรือ	Reg.VI/2	B				
การปฏิบัติการกับเรือช่วยชีวิต	Reg.VI/2	C				
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร		D	D	D	D	

ที่มา: In-House Training Courses ของบริษัท Thome Ship Management

หมายเหตุ

A หลักสูตรตามข้อกำหนดของอนุสัญญาระหว่างประเทศ STCW Mandatory Courses

B หลักสูตรตามระเบียบของบริษัทบริหารจัดการเรือ

C หลักสูตรตามข้อบังคับของแต่ละประเภทเรือสินค้า

D หลักสูตรเพื่อการเพิ่มความรู้ พัฒนาทักษะ เสริมสร้างศักยภาพ ของบุคลากร

5.2 สรุปผลวิจัย

5.2.1 วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงเรือสินค้าเพื่อการลดต้นทุนปฏิบัติการ

ตามข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ พบว่าอายุเรือ สภาพเรือ ภายใต้ความรับผิดชอบของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งที่เป็นของเจ้าของเรือตัวเองและรับเข้ามาบริหารจัดการนั้น มีอายุระหว่าง 11-20 ปี ยกเว้นเรือบรรทุกน้ำมัน มีอายุมากกว่า 21 ปี ซึ่งถือว่าค่อนข้างเก่า จำเป็นต้องมีการซ่อมบำรุงส่วนประกอบของเรือค่อนข้างเยอะ ผู้ประกอบการเจ้าของเรือต้องใช้ค่าใช้จ่ายงบประมาณค่อนข้างมากเพื่อให้เรืออยู่ในสภาพที่ดี และถ้าต้องการซ่อมทำ ปรับเปลี่ยน บำรุงรักษาให้ได้ตามมาตรฐานสากลนั้น ยิ่งต้องใช้งบประมาณมากขึ้นไปอีก เพราะฉะนั้นผลการวิจัยที่พบว่า แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา นั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ถ้าการบำรุงรักษาเรือได้ทำตามที่ระบบวางแผนไว้ เช่น การซ่อมทำตามชั่วโมงการทำงาน บำรุงรักษา ตามวงรอบ ตามเวลา ตามที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ เช่นการทำความสะอาดตามวิธี การเปลี่ยนอะไหล่ การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น จะทำให้เครื่องจักรกล เครื่องมือ มีสภาพที่ดีไม่เกิดความเสียหายอย่างหนักในภายภาคหน้า หรือซ่อมไม่ได้ ซึ่งจะต้องมีค่าใช้มากกว่าปกติ

และการใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัยนั้น ก็เพื่อป้องกันความเสียหายต่อโครงสร้างตัวเรือ และคนประจำเรือ เช่น เดินเรือเข้าไปในบริเวณอากาศแปรปรวน คลื่นลมรุนแรง โดยไม่ได้หาวิธีการป้องกันเพิ่มความเสี่ยงภัยเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น มูลค่าความเสียหาย ต่อตัวเรือ อุปกรณ์สินค้า และคนประจำเรือ มีมูลค่าสูงมากหรือหามูลค่าไม่ได้ แนวทางนี้เป็นแนวทางที่เสริมสร้างความปลอดภัย สร้างความมั่นใจในการออกเรือ ควบคุมเวลา ประเมินค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้และวางแผนงานล่วงหน้าได้

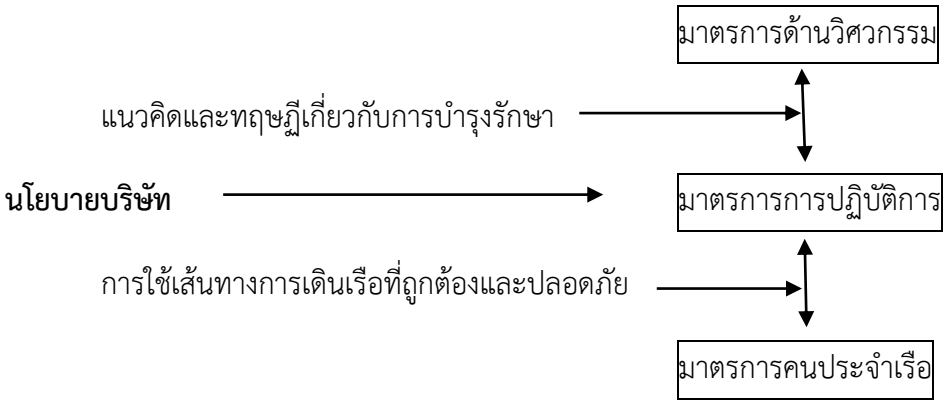
ในเรื่องของการลดความเสี่ยงในการสร้างมลภาวะ เมื่อเรือมีสภาพที่ดี ส่วนประกอบต่างๆของเรือสามารถใช้งานได้ตามปกติ เครื่องจักร เครื่องยนต์ ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ใช้เชื้อเพลิงอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด เป็นไปตามมาตรการด้านวิศวกรรม ประกอบกับมาตรการการปฏิบัติการ ตามข้อกำหนดระหว่างประเทศ และมาตรฐานคนประจำเรือ ที่มีทักษะ ความรู้ความสามารถตามที่ได้กำหนดไว้ มีจิตสำนึกในการดูแลต่อสิ่งแวดล้อม เรือสินค้าลำนั้นๆ ก็จะลดการสร้างผลกระทบต่อธรรมชาติลงไป ถ้ามีเรือหลายๆลำ หรือทุกลำ ในอุตสาหกรรมการขนส่งทางทะเลสามารถทำได้ตามแผนที่วางไว้ มลภาวะที่เกิดจากเรือสินค้าจะลดลงมาก หรือแทบจะไม่มีเลย

5.2.2 วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรือสินค้า

การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรือสินค้านั้น ผู้วิจัยเสนอว่า บริษัทบริหารจัดการเรือจะต้องทำให้ 3 มาตรการ คือ มาตรการด้านวิศวกรรม มาตรการการปฏิบัติการ และ มาตรการคนประจำเรือ เป็นไปตามมาตรฐานสากล และมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน โดยกำหนดนโยบาย ตามวัตถุประสงค์ของบริษัทผู้ประกอบการเจ้าของเรือ ในมาตรการการปฏิบัติการ เพื่อบังคับใช้กับคนประจำเรือให้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด คือ

1. นำเรื่องแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา ปใช้ปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรม และ
2. นำเรื่องการใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย เป็นวิธีการเตรียมความพร้อมที่ดีก่อนออกเรือ เพื่อลดความเสียหายต่อโครงสร้างตัวเรือ และสินค้าบนเรือ ลดการสูญเสียทรัพย์สินของบริษัทและชีวิตของคนประจำเรือ ลดความเสี่ยง และเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง ลดความผิดพลาด และ ลดเวลาที่สูญเปล่า เท่ากับว่าช่วยลดต้นทุนของผู้ประกอบการเจ้าของเรือ ลดเบี้ยประกันภัย และลดการสร้างมลาวะจากอุบัติเหตุและลดการสิ้นเปลื้องเชื้อเพลิงและพลังงาน

ตามแผนภาพ ดังนี้



ในส่วนของการลดมลภาวะจากเรือสินค้า ใช้วิธีการปรับปรุงการจัดการในรูปแบบเดียวกัน คือกำหนดเป็นนโยบายเป็นมาตรการการปฏิบัติการ ใช้กับคนประจำเรือ โดยการจัดการฝึกอบรมให้คนประจำเรือและบุคลากรในบริษัท ตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และการดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลักและเครื่องยนต์ช่วย ลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล สร้างให้เกิดจิตสำนึกสร้างความเข้าใจ เพื่อใช้เป็นมาตรการเชิงป้องกัน

สำหรับการจัดการสินค้าบนเรือ ต้องมีการจัดการที่ดี ตั้งแต่สินค้าขนถ่ายขึ้นบนเรือ การปฏิบัติการดูแลระหว่างการเดินทางในทะเล จนกระทั้งยกลงจากเรือไป ไม่ให้เกิดความเสียหาย สูญหาย แปรสภาพทางกายภาพ รั่วไหล หรือ หกหล่น ออกจากภาชนะที่ใช้บรรจุ หรือออกจากตัวเรือไปสร้างผลกระทบกับธรรมชาติ ทั้งนี้วิธีการจัดเรียงสินค้า การคำนวณน้ำหนักสินค้าที่รับบรรทุกลงเรือเพื่อคำนวนค่าการทรงตัวของเรือ (Ship Stability) อัตรากินน้ำลึก เป็นต้น ซึ่งมีผลในการขับเคลื่อนของเรือ และส่งผลต่อการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ตามลำดับ ตลอดจนต้องคำนึ่งถึง ประเภทของสินค้าที่รับบรรทุก ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อตัวเรือ และก่ออันตรายกับลูกเรือ เช่น สินค้าอันตราย สินค้าที่แปรสภาพเป็นสารพิษได้ เป็นต้น

5.2.3 การประเมินเปรียบเทียบรูปแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพและการจัดการเรือสินค้าประเภทของเรือ

1. เรือชายฝั่ง ตัดสินใจให้ความสำคัญในแนวทางการปฏิบัติการ ใน 2 แนวทาง คือ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา และ การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย และแนวทางหลัก การปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ เรื่องการดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการเชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล เพราะเป็นเรือขนาดเล็ก อายุค่อนข้างเยอะ ระยะทางการเดินเรือไม่ไกลมาก ไม่ต้องการความเร็ว เดินเรืออยู่ในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และบริเวณชายฝั่งทะเลติดกัน อยู่ในเขตมรสุม และ เขตโจรสลัด เรือรับขนส่งสินค้าตามแต่สัญญาเช่าเรือ ผู้ประกอบการเจ้าของเรือมีงบประมาณไม่มาก นายประจำเรือต้องทำความเข้าใจเรื่องข้อจำกัดของเรือที่ดูแลอยู่ค่อนข้างมาก

2. เรือคอนเทนเนอร์ ตัดสินใจให้ความสำคัญใน แนวทางการปฏิบัติการ เรื่องการใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัยและ แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ เรื่องการดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการเชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล เรือคอนเทนเนอร์ เป็นเรือที่มีเส้นทางเดินเรือประจำเส้นทาง โดยมากเดินเรืออยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออก มีตารางการเทียบท่าเรือกำหนดไว้แน่นอน เพราะฉะนั้น เวลาเป็นเรื่องสำคัญมาก การเดินเรือจากเมืองท่าหนึ่งไปยังอีกเมืองท่าหนึ่ง ในสถานการณ์ปกติ จะออกแบบตารางการเดินเรือให้ใช้ความเร็วประหยัด และเข้าเทียบท่าเลย เมื่อเรือมาถึง แต่ถ้าในสถานการณ์ไม่ปกติ เช่น เรือสินค้าช้ากว่ากำหนด (Delay) จากสภาพอากาศ คลื่นลม ที่สร้างอุปสรรคต่อการเดินเรือ นายเรืออาจจะต้องวางแผนเส้นทางการเดินเรือความเร็วที่ใช้ ให้รัดกุมกว่าปกติ ทำให้เรือกลับมาอยู่ในตารางการเดินเรือ สำหรับการดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการเชื้อเพลิง มีส่วนช่วยการประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และ การลดการรั่วไหลของเครื่องยนต์ จะลดการสร้างมลภาวะต่อธรรมชาติไปในตัว

3. เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไป เป็นเรือที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในเรือสินค้า 5 ประเภท เป็นเรือสินค้าที่ไม่มีเส้นทางประจำ ขนส่งสินค้าตามแต่สัญญาเช่าเรือ เดินเรืออยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออก และสามารถเดินเรือได้ทั่วโลก ตัดสินใจให้ความสำคัญใน แนวทางการปฏิบัติการ ในแนวทาง คือแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา ในเหตุผลที่ว่า ผู้ประกอบการเจ้าของเรือมีงบประมาณเพียงพอให้บริษัทบริหารจัดการเรือ ดูแลและรักษาเครื่องจักร เครื่องยนต์ อุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีตามมาตรฐานตลอดเวลา เพื่อพร้อมบริการรับขนส่ง เพราะเป็นรายได้หลักของบริษัท ถ้าเรือสินค้ามีสภาพไม่ดีพอ ไม่สามารถให้บริการได้ จะทำให้เสียโอกาสไป และ การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย เรือบรรทุกสินค้าเทกองและสินค้าทั่วไปเส้นทางเดินทางเรือแล้วแต่สัญญาการเช่าเรือ ไม่มีกำหนดแน่นอน ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ต่อตัวเรือ สินค้า และคนประจำเรือเพราะฉะนั้น ก่อนการออกเรือ และระหว่างการเดินทาง ต้องเตรียมการ เตรียมความพร้อมเป็นอย่างดี

4. เรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ตัดสินใจให้ความสำคัญในแนวทางการปฏิบัติการ ใน 3 แนวทาง คือแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา เป็นเรือขนาดเล็ก อายุค่อนข้างมาก แต่การจะตกลงทำสัญญารับบรรทุกสินค้าจากผู้เช่าเรือซึ่งเป็นบริษัทน้ำมันรายใหญ่ เช่น ป.ต.ท. เชฟรอน ไทยออย เป็นต้น เรือจะต้องมีสภาพที่ดีตามมาตรฐานที่วางไว้ และต้องไม่สร้างความเสียหายต่อสินค้า ถ้าเกิดมีการฟ้องร้องกัน ผู้ประกอบการเจ้าของเรืออาจจะต้องรับผิดชอบ ซึ่งมีมูลค่าสูงมาก เพราะฉะนั้นผู้บริหารจัดการเรือ ต้องหาวิธีการทำให้เรือมีสภาพที่ดี เรือการใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย ตามข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ โดยมากเดินเรืออยู่ในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และบริเวณชายฝั่งทะเลติดกัน ซึ่งอยู่ในเขตมรสุม เสี่ยงต่อการคุกคามของโจรสลัด มีปัจจัยข้อจำกัดของเรือค่อนข้างมาก และเรือเดินทางตามแต่สัญญาเช่าเรือ นายเรือต้องมีความรู้

ความสามารถที่ดี และต้องตัดสินใจให้ดีที่สุด ส่วนเรื่องการอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า คนประจำเรือในเรือบรรทุกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติต้องผ่านการอบรมหลักสูตรต่างๆตามมาตรฐาน การฝึกเรื่องความปลอดภัย การปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือ ทั้งนี้ลูกเรือต้องได้รับการตรวจสุขภาพและสมรรถภาพของร่างกาย ให้มีความสมบูรณ์แข็งแรงอยู่เสมอ

5. เรือบริการนอกชายฝั่ง เป็นเรือที่มีรูปแบบการปฏิบัติงานที่หลากหลาย เรือจะต้องมีส่วนประกอบและสภาพที่ดีตามมาตรฐานสากล ตามมาตรฐานความปลอดภัยของผู้เช่า ซึ่งเป็นบริษัทน้ำมัน หรือแท่นขุดเจาะน้ำมันรายใหญ่ ในบริเวณ อ่าวไทย ทะเลอันดามัน ทะเลจีนใต้ เป็นต้น สินค้าที่บรรทุก ลากจูง หรือ กิจกรรมอื่นๆ บนผิวน้ำ ในน้ำ หรือพื้นท้องทะเล มีขนาดใหญ่ ไม่สมมาตร ซึ่งเป็นเครื่องมือชนิดพิเศษ และมีมูลค่าสูง ผู้ประกอบการเจ้าของเรือและบริษัทบริหารจัดการต้องหาทางวิธีการจัดการไม่ให้มีความเสียต่อชีวิต และทรัพย์สิน สอดคล้องกับผลการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายของเรือประเภทนี้ เรื่อง แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา และ การอบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า คนประจำเรือของเรือบริการนอกชายฝั่ง ต้องผ่านการอบรมหลักสูตรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบควบคุม การปฏิบัติงานบนเรือและการปฏิบัติการร่วมกับหน่วยงานอื่น การฝึกเรื่องความปลอดภัย เรื่องระเบียบข้อกำหนด เจ้าหน้าที่ทุกคนต้องได้รับการตรวจสุขภาพและสมรรถภาพของร่างกายอยู่เสมอ ต้องมีความพร้อม สมบูรณ์แข็งแรง ตามระเบียบ ข้อบังคับตามมาตรฐานกำหนด

5.3 ข้อเสนอแนะ

3 มาตรการหลักในการบริหารจัดการเรือสินค้า ได้แก่ มาตรการด้านวิศวกรรม มาตรการด้านการปฏิบัติการ และมาตรการด้านคนประจำเรือ มีความเกี่ยวข้องกัน และมีความสำคัญพอกัน แต่เนื่องจากบริษัทบริหารจัดการเรือไทยนั้น โดยมากจะรับจัดการเรื่องคนประจำเรือ และการปฏิบัติการเรือ ให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือเป็นหลัก เพื่อให้สามารถปฏิบัติการบนเรือสินค้าซึ่งมีส่วนประกอบทางด้านวิศวกรรมที่ต่างกัน ตามแต่ประเภทเรือ ชนิดของสินค้า ขนาดของเรือ เช่น ประเภทของผู้ผลิตเครื่องจักรใหญ่ เครื่องยนต์ อุปกรณ์และระบบไฟฟ้า ระบบอิเลคทอนิก อุปกรณ์แม็คคานิก (Mechanics) โครงสร้างตัวเรือ โครงสร้างระวางบรรทุกสินค้าและส่วนที่พักอาศัย เป็นต้น

จากผลการวิจัยนี้ พบว่ากลุ่มเป้าหมาย ซึ่งก็คือ บริษัทบริหารจัดการเรือ ที่เป็นบริษัทในประเทศไทย ให้ความสำคัญกับ แนวทางด้านการปฏิบัติการ เป็นหลัก โดยเน้นในเรื่อง แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และ การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล ในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ ซึ่งหมายถึง การเน้นเรื่องคน

ประจำเรือควบคู่ไปกับแนวทางการปฏิบัติการ เพื่อการปฏิบัติการด้านวิศวกรรมบนเรืออย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ คือ

1. นอกจากคนประจำเรือทุกคนต้องผ่านการอบรมและได้รับประกาศนียบัตรและการเข้ายามสำหรับคนประจำเรือ และ อนุสัญญาว่าด้วยแรงงานทางทะเล รวมไปถึงการตรวจสุขภาพและความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกาย เมื่อได้รับบรรจุเข้าทำงานบริษัทบริหารจัดการเรือ คนประจำเรือทุกคน ตามระดับตำแหน่งบนเรือ ต้องมีการอบรมหลักสูตรอื่นๆ โดยบริษัทต้นสังกัด (In House Training) เพิ่มเติมอีกด้วย ดังนี้

1.1 ก่อนลงไปปฏิบัติงานบนเรือ

1.2 ระหว่างที่ทำงานอยู่บนเรือ

1.3 สรุปผลงานหลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานบนเรือ

2. บริษัทบริหารจัดการเรือ ต้องมีระบบการบำรุงรักษา (Plan Maintenance System) ที่ดี ตลอดจนสนับสนุนให้มีการซ่อมแซม บำรุงดูแลเครื่องจักร เครื่องยนต์ และอุปกรณ์บนเรือ ให้เป็นไปตามแผนงานอย่างเต็มที่ ถูกต้อง ครบถ้วนตามเวลา มีการจัดเตรียมเครื่องมือ อะไหล่ที่ต้องใช้ ที่ต้องมีการเก็บสำรอง ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา

3. อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ปลูกฝังจิตสำนึกการลดการใช้เชื้อเพลิง ลดการรั่วไหลจากเครื่องยนต์หลัก เครื่องยนต์ช่วย จากข้อต่อของท่อส่งน้ำมัน ระบบวาล์ว (Valve) ระบบปั๊ม (Pump) การลดแรงดันในท่อส่งน้ำมัน (Reduce Pressure) เป็นต้น รวมไปถึงการลดการใช้ไฟฟ้าบนเรือ นอกจากจะลดการใช้เชื้อเพลิงแล้ว ยังลดความร้อนในตัวเรือลงอีกด้วย

4. การป้องกันการสร้างมลภาวะจากเรือ บริษัทบริหารจัดการเรือจำเป็นต้องให้คนประจำเรือปฏิบัติตามอนุสัญญาระหว่างประเทศอย่างเคร่งครัด เช่น การจัดการขยะประเภทต่างๆบนเรือ การจัดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงบนเรือ การปล่อยก๊าซเสียจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ การจัดการน้ำมันในห้องเครื่องการจัดการน้ำถ่วงเรือ การจัดการน้ำเสียจากเรือ เช่น น้ำจากการล้างเรือ น้ำจากการล้างระวางเรือ เป็นต้น

5. จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการติดต่อสื่อสาร การประสานงาน ระหว่างเจ้าหน้าที่บนฝั่งและคนประจำเรือ ไม่ว่าเรือสินค้าจะอยู่ที่ไหนในโลก มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลสองทาง (Two way communication) และข้อมูลที่สำคัญ การให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อความปลอดภัย เพื่อการเตรียมการป้องกัน การจัดการให้มีการสนับสนุนและการส่งกำลังบำรุงอย่างทันท่วงที การเปลี่ยนคนประจำเรือ เป็นต้น ถ้ามีระบบการสื่อสารที่ดี การเตรียมการที่ดี จะช่วยลดการใช้จ่ายการปฏิบัติการลงได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ มีความจำกัดเรื่องเวลาและงบประมาณ ผู้วิจัยจึงจัดทำข้อเสนอแนะประเด็นที่น่าศึกษาเพื่อเป็นการพัฒนา และต่อยอดองค์ความรู้สำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป รายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการเตรียมความพร้อมของอู่ซ่อมเรือของไทย ในการรองรับถึงความต้องการของผู้ประกอบการเจ้าของเรือที่จะปรับปรุงเรือสินค้าที่ใช้งานอยู่ ซึ่งต่อไปในอนาคตเรือสินค้าจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ทันสมัยและใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ รวมไปถึงวัสดุโครงสร้างของเรือจะมีรูปแบบที่แตกต่างไปจากในปัจจุบัน รวมไปถึงศักยภาพของอู่ต่อเรือของไทย ต้องเพิ่มขีดสามารถของบุคลากร และฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ให้พร้อมกับเทคโนโลยี่สมัยใหม่ ในอนาคต การเรียนรู้เพิ่มเติม พัฒนาฝีมือช่างชำนาญงานและวิศวกร การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สามารถรองรับการซ่อมแซมตามช่วงเวลา การปรับปรุงเรือเพิ่มประสิทธิภาพ และการต่อเรือใหม่ในอนาคตอันใกล้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดอนุสัญญาระหว่างประเทศที่จะมีกฎระเบียบออกมาบังคับใช้ใหม่

2. ศึกษาแนวทางการตัดสินใจปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะเพิ่ม กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นบริษัทบริหารจัดการเรือประเภทอื่นๆ เช่น เรือโดยสาร (Passenger) เรือเฟอร์รี่ (Ferry) เรือบรรทุกรถยนต์ (Roll On Roll Off) เรือบรรทุกสินค้าหลายรูปแบบ (Multi Purpose Vessel) เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

AG H-L (2015) Low Sulphur Shipping your cargo become cleaner *Press Publication* **03**

Almeida R. (2012) Part 4: Operations and Maintenence Considerations to Increase Shipping Efficiency. Gcaptain.

Bertram KHaV (2010) Options for Fuel Saving for Ships. *electronic publication*

Cariou P (2010) Is slow steaming a sustainable means of reducing CO2 emissions from container shipping? *Working Paper*

CGM C. (2013) Action for the Environment. In group CC (ed.).

DNV-GL. (2013) INCREASE THE PERFORMANCE OF EXISTING VESSELS. In 01 (ed.), Hamburg, Germany.

DNV-GL. (2014) Annual Report 2013 Taking a Boarder View. Groset, Norway.

Kaisha NYK (2014) Taking a Step Forward, Nippon Yusen Kabushiki Kaisha
NYK Report 2014, Financial, Social, and Environmental Performance *Report***:** 45-48

Matt Cox P, Matson Navigation Company. (2012) Financial: Operating Costs of Ocean Transportation Segment. In estimates Mm (ed.), *Matson Navigation Company, Inc April 11, 2012*, Honolulu, Hawaii.

Ministry of Transport NZG. (2015) TI008: Marine bunker fuel spot prices USD per tonne.

Saade R (2015) CMA CGM LOG Customer-Focused Expert Logistics. *CMA CGM group magazine winter 2014/2015***:** 6-11

Secretariat TTM (2015) Annual Report on Port State Control in the Asia-Pacific Region *Report*

Tomlingson PD (1992) Effective Maintenance: The key to profitability. *New York: Van Nostrand*

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ (2552) การขนส่งสินค้าทางทะเล, กรุงเทพฯ: ท้อป.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส (2556) รายงานประจำปี พ.ศ.2556. *Annual Report*

กระทรวงพลังงาน (2553) แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573). *Press Publication*

การท่าเรือแห่งประเทศไทย (2007) Port Safety and Health and Environmental Management Code. *Publication*

จงพุฒิพาณิชย์ นส (2550) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคและต้นทุนดำเนินงานของสายเดินเรือคอนเทนเนอร์. *Thesis*: 1-5

ชาวบัวแก้ว DE-mน. (2010) เพราะโลกร้อนขึ้น เรือถึงต้องวิ่งช้าลง. *electronic publication*, กระทรวงต่างประเทศ, p. 1.

เรืองโรจน์วิริยา ส. (2557) การติดตามการดำเนินงานให้เป็นไปตามข้อตกลงและพันธกรณีระหว่างประเทศ. การสัมมนา

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2554) รายงานการประชุมคณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment Protection
Committee : MEPC) ครั้งที่ 62. หนังสือราชการ

อ่วมอ้อ ธ (2547) การบำรุงรักษาเชิงทวีผลโดยรวม. *Book*

อักษรศักดิ์ น (2550) การปรับปรุงคุณภาพในการบริการขนส่งทางทะเล กรณีศึกษาสายเรือคอนเทนเนอร์เส้นทางไทย-ญี่ปุ่น. *Thesis*: บทคัดย่อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

<u>แบบสอบถาม</u>

แนวทางการปรับปรุงการจัดการเรือสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดมลภาวะ

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์ ของนิสิตปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารกิจการทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาแนวทางการตัดสินใจเลือกวิธีการปรับปรุงตัวเรือ โครงสร้าง เครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีอยู่ เพื่อลดต้นทุนการปฏิบัติการ เพิ่มประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงในการสร้างมลภาวะ ศึกษาความเป็นไปได้ถึงวิธีการจัดการเรือสินค้า เช่น การพัฒนาบุคลากรในองค์กร คนประจำเรือ และการจัดการสินค้าบนเรือ แบบใดที่บริษัทจัดการเรือสินค้า (Ship Management) แนะนำให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือตัดสินใจปรับปรุงเรือสินค้าของตน เพื่อประเมินเปรียบเทียบรูปแบบการปรับปรุงประสิทธิภาพและการจัดการเรือสินค้า เพื่อหาทางที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด เหมาะสมกับเรือบรรทุกสินค้า แต่ละประเภท ทั้ง 5 ประเภท ที่มีให้บริการอยู่ในประเทศไทย ซึ่งมีปัจจัยและข้อจำกัดต่างๆ เช่น งบประมาณ เวลา ระยะ เวลาการคุ้มทุน การลงมือปฏิบัติ เป็นต้น ในการเลือกตัดสินใจปรับปรุง การจัดการเรือสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านได้ช่วยตอบแบบสอบถามนี้ ข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะถูกเก็บเป็นความลับและจะนำเสนอผลงานการวิจัยในลักษณะภาพรวมเท่านั้น

กรณีมีข้อสงสัยในแบบสอบถาม สามารถติดต่อติดต่อได้โดยตรง ที่ นาย วิศรุต คงอุทัยกุล Highland Maritime Co., Ltd.โทรศัพท์ 089 814 8186,

e-mail: wissaruth@highland-maritime.com

ขอขอบพระคุณที่ท่านเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามประกอบไปด้วย 5 ส่วน

กรุณาอ่านคำชี้แจงก่อนตอบแบบสอบถาม และ โปรดกรุณาตอบให้ครบทุกข้อ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามที่ตรงกับความจริงโดยให้ระบุเครื่องหมายถูก (√) หน้าข้อที่ท่านคิดว่าตรงกับความจริงมากที่สุด

1. ตำแหน่ง.....

2. ระดับการศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่า หรือเทียบเท่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรี

( ) ปริญญาโท หรือสูงกว่า ( ) อื่นๆ ระบุ.....

3. อายุ

( ) 20 - 30 ปี ( ) 31 - 40 ปี

( ) 41 - 50 ปี ( ) 51 - 60 ปี

4. อายุงานในบริษัทเรือสินค้า

( ) 5 - 10 ปี ( ) 11 - 20 ปี ( ) มากกว่า 21 ปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลบริษัท

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามที่ตรงกับความจริงโดยให้ระบุเครื่องหมายถูก (√) หน้าข้อที่ท่านคิดว่าตรงกับความจริงมากที่สุด

1. ชื่อบริษัท.....

2. รูปแบบของการประกอบการ

( ) บริษัทจัดการ Shipmanagement เรือเป็นของบริษัทตัวเอง

( ) บริษัทจัดการ Shipmanagement ให้บริษัทเจ้าของเรือทั่วไปโดยเฉพาะ

( ) อื่นๆ ระบุ.....

3. บริษัทจดทะเบียนในประเทศ

( ) ไทย ( ) ต่างประเทศ ระบุ.....

( )อื่นๆระบุ.....

4. ประเภทเรือ (ตอบได้มากกว่า 1 ประเภท)

( ) เรือชายฝั่ง (Coastal Vessel)

( ) เรือสินค้าเทกอง หรือ บรรทุกสินค้าทั่วไป (Bulker or General)

( ) เรือบรรทุกน้ำมัน หรือ กาซธรรมชาติ (Tanker)

( ) กองเรือคอนเทนเนอร์ (Container Vessel – Feeder)

( ) เรือที่ให้บริการนอกชายฝั่ง (Multi-Purpose Vessel)

( ) บริษัทรับจัดการเรือมากกว่า 1 ประเภท ระบุ.....

5. เรือสินค้าที่บริษัทของท่านเป็นเจ้าของ และรับจัดการ Shipmanagement เอง

( ) น้อยกว่า 5 ลำ ( ) 6 - 10 ลำ ( ) 11 - 15 ลำ ( ) มากกว่า 16 ลำ

6. อายุเรือเฉลี่ยของเรือสินค้าที่บริษัทของท่านเป็นเจ้าของ และรับจัดการ Shipmanagement เอง

( ) น้อยกว่า 10 ปี ( ) 11 - 20 ปี ( ) มากกว่า 21 ปี

7.เรือสินค้าที่รับเข้ามาจัดการมีจำนวน โดยเฉพาะ

( ) น้อยกว่า 5 ลำ ( ) 6 - 10 ลำ ( ) 11 - 15 ลำ ( ) มากกว่า 16 ลำ

8.อายุเรือเฉลี่ยของเรือสินค้าที่รับเข้ามาจัดการ

( ) น้อยกว่า 10 ปี ( ) 11 - 20 ปี ( ) มากกว่า 21 ปี

9. ค่า Deadweight เฉลี่ย ของเรือที่รับจัดการ

( ) น้อยกว่า 5,000 M/tons ( ) 5,001 - 15,000 M/tons

( ) 15,001 - 25,000 M/tons ( ) 25,001 - 35,000 M/tons

( ) 35,001 - 45,000 M/tons ( ) มากกว่า 45,001 M/tons

10. ค่า Gross Tonnage เฉลี่ย ของเรือที่รับจัดการ

( ) น้อยกว่า 3,000 tons ( ) 3,001 - 13,000 tons

( ) 13,001 - 23,000 Tons ( ) 23,001 - 33,000 tons

( ) 33,001 - 43,000 tons ( ) มากกว่า 43,001 tons

11. ความเร็วเฉลี่ยของเรือสินค้า

( ) น้อยกว่า 10 น็อต ( ) 11 - 15 น็อต

( ) 16 - 20 น๊อต ( ) มากกว่า 21 น็อต

12. เส้นทางที่เรือสินค้าเดินเรือประจำๆ หรือเป็นเส้นทางหลัก

( ) Coastal - South East Asia ( ) Intra Asia ( ) Austialia

( ) Middle East ( ) Mediteranian ( ) North Europe

( ) South Asia ( ) West Affrica ( ) North America

( ) South America ( ) East Africa ( ) อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 3 แนวทางการตัดสินปรับปรุงเรือสินค้า

คำชี้แจง โปรดระบุเครื่องหมายถูก (√) ในช่องที่ท่านตัดสินใจเลือกแนวทางการปรับปรุงเรือสินค้าที่ท่านบริหารจัดการ

5. = ตัดสินใจเลือกมากที่สุด

4.= ตัดสินใจเลือกมาก

3. = ตัดสินใจเลือกปานกลาง

2. = ตัดสินใจเลือกน้อย

1. = ตัดสินใจเลือกน้อยที่สุด

แนวทาง	ตัดสินใจเลือกมากที่สุด (5)	ตัดสินใจเลือกมาก (4)	ตัดสินใจเลือกปานกลาง (3)	ตัดสินใจเลือกน้อย (2)	ตัดสินใจเลือกน้อยที่สุด (1)
1. แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร					
1.1 การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพระบบขับเคลื่อน					
1.2 การเปลี่ยนใบจักร					
1.3 การลดการเสียดทานของตัวเรือ และใบจักร					
1.4 การเปลี่ยนทรง Bulbous Bow เพื่อให้เหมาะกับการวิ่งที่ช้าลง					
2. แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ					
2.1 เตรียมเครื่องยนต์ให้พร้อมที่จะวิ่งช้าลง					
2.2 การดูแลและบำรุงเครื่องยนต์หลัก/ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและลดการรั่วไหล					
2.3 การใช้ระบบควบคุมให้เครื่องยนต์ทำงานเต็มกำลังความสามารถ					
2.4 เปลียนเครื่องยนต์ที่ใช้ LNG เป็นเชื้อเพลิงหลัก					
2.5 การลดใช้พลังงานไฟฟ้าบนเรือ					
3. แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ					
3.1 การจัดเรียงสินค้าโดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลกับการเดินเรือ					
3.2 การพัฒนาวิธีการจัดการสินค้า					
3.3 การจัดการให้เรือสามารถรับบรรทุกสินค้าเพิ่มน้ำหนักและจำนวนเพิ่มมากขึ้น					
3.4 การปรับแต่งเรือให้มีการทรงตัวที่ดีในการรับสินค้าบนเรือ					
4. แนวทางการปฏิบัติการ					
4.1 กำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรพลังงานในองค์กร					
4.2 อบรมให้บุคลากรตระหนักการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า					
4.3 การใช้ความเร็วเรือที่เหมาะสม					
4.4 การใช้เส้นทางการเดินเรือที่ถูกต้องและปลอดภัย					
4.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษา					
4.6 การบริหารผลงานการปฏิบัติการ					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนที่ 4 หัวข้อแนวทางแนวทางการปรับปรุง

คำชี้แจง ท่านตัดสินใจที่จะให้น้ำหนักในแนวทางการปรับปรุงใด จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยเปรียบเทียบจาก 4 แนวทางข้างล่างอย่างละเท่าไหร่ (โปรดระบุเป็นตัวเลข)

1. แนวทางการปรับปรุงตัวเรือและใบจักร .....คะแนน
2. แนวทางการปรับปรุงเครื่องยนต์และระบบต่างๆ .....คะแนน
3. แนวทางการจัดการระวางบรรทุกให้มีประสิทธิภาพ .....คะแนน
4. แนวทางการปฏิบัติการ .....คะแนน

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5.1 อุปสรรคสำคัญที่ท่านคิดว่ามีผลต่อการตัดสินใจปรับปรุงเรือสินค้าที่ท่านบริหารจัดการ

.....

5.2 ท่านคิดว่า หน่วยงานภาครัฐ, สถาบัน, สมาคมต่างๆ, ชมรม กลุ่มที่มีบทบาท ควรมีแนวทางใดในการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเจ้าของเรือ เช่น นโยบาย มาตรการ เป็นต้น

.....

5.3 สิ่งใดที่บริษัททำให้ความสำคัญในการป้องกันการสร้างผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติจากเรือของท่านมากที่สุด

.....

5.4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี)

.....

*** ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและเสนอแนะ ***

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)

ความเป็นมาของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศอย่างต่อเนื่องนั้นเป็นสิ่งที่ทั่วโลกให้ความสำคัญและเห็นความจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมความพร้อม ในการรับมือกับความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้ในปี ค.ศ.1988 โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme: UNEP) ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1972 มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่กรุง ไนโรบี ประเทศ เคนย่า มีภารกิจในการส่งเสริมภาวะผู้นำและการผนึกกำลังของพันธมิตรในการดูแลสิ่งแวดล้อมด้วยการสร้างแรงบันดาลใจให้ความรู้และเสริมสร้างศักยภาพของชาติและประชาชนในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตโดยไม่ส่งผลกระทบกับคุณภาพชีวิตของลูกหลานในภายภาคหน้า ร่วมกับองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteoro-logical Organization - WMO) ได้จัดตั้งคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการศึกษาให้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านเทคนิค เศรษฐกิจและสังคม อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) จึงได้ถูกประกาศเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม ค.ศ. 1992 และเปิดให้รัฐภาคีลงนาม ในการประชุม Earth Summit อีกหนึ่งเดือนต่อมาระหว่างการประชุม United Nations Conference on Environment and Development - UNCED หรือที่รู้จักกันในนามของ Earth Summit ณ นคร ริโอ เดอ จาเนโร สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล โดยอนุสัญญามีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 21 มีนาคม ค.ศ. 1987 มีประเทศเข้าร่วมเริ่มแรก 50 ประเทศ ปัจจุบันมีประเทศที่ให้สัตยาบันรวมทั้งสิ้นจานวน 195 ประเทศ จากนั้นเป็นต้นมา การประชุมเจรจาระหว่างประเทศเพื่อยับยั้งและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ถูกจัดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ที่มา: สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก อนุสัญญา UNFCCC & พิธีสารเกียวโต & ข้อตกลงฉบับใหม่ สำนักยุทธศาสตร์ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)) (นิธิศสุทธิบุตร, 2014) โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme - UNEP) ตระหนักว่าองค์การสหประชาชาติมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบทั้งโดยส่วนตัวองค์การและการประสานงานร่วมมือในกาสนับสนุนโครงการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยหน่วยงานที่มีศักยภาพหลายหน่วยงานซึ่งสามารถให้การสนับสนุนด้านวิชาการและงบประมาณ มีผู้เชี่ยวชาญด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและลดความเสี่ยงจากภายพิบัติในองค์กรเอง อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญทั่วโลกซึ่งสามารถให้ความช่วยเหลือประเทศไทยในการวิเคราะห์ถึงการปฏิบัติที่ดี และในการใช้ประโยชน์จากอาณัติของหน่วยงานและผู้เชี่ยวชาญองค์การสหประชาชาติ องค์การสหประชาชาติสามารถให้การสนับสนุน

ประเทศไทยในการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในลักษณะต่างๆ ยกระดับการประสานงานระหว่างกระทรวง ด้วยบทบาทการเชื่อมประสานในวงกว้างขององค์การจะช่วยสนับสนุนให้สามารถเข้าถึงทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องรวมทั้งสามารถเข้าถึงสาธารณชนในวงกว้าง

จากที่กล่าวมา ทีมงานร่วมของหน่วยงานรัฐบาลไทย นำโดย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานองค์การสหประชาชาติ นำโดย UNEP จึงได้จัดเตรียมความร่วมมือหุ้นส่วนเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้จำแนกเป็น 3 ด้าน ที่องค์การสหประชาชาติจะให้การสนับสนุน ดังนี้กระทรวงที่เกี่ยวข้องหลักนำแนวทางสำคัญของการปรับตัวเข้าสู่แผนงานในภาคส่วนต่างๆรวมทั้งแผนจังหวัด แผนนโยบาย และแผนงบประมาณ ภาคส่วน อุตสาหกรรมและการขนส่งมีส่วนรับผิดชอบในการพัฒนาเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำและเศรษฐกิจสีเขียวอย่างต่อเนื่อง มีการสร้างระบบสารสนเทศและองค์ความรู้ที่สอดคล้องกันและมีการพัฒนาภาคีความร่วมมือระหว่าง กระทรวง กรม และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง (รวมทั้งประเทศเพื่อนบ้าน) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

สหประชาชาติ มีบทบาทสำคัญในการประสานงานในเรื่องการตอบสนองกับปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับนานาชาติ แต่เป็นงานที่ยากที่จะได้รับความร่วมมือและความเห็นด้วยจากประเทศสมาชิกของสหประชาชาติ 191 ประเทศ ซึ่งทุกประเทศตั้งใจที่จะดำเนินการตามสิ่งที่ตนต้องการและนโยบายของตน แม้ว่าหลักฐานจะแสดงให้เห็นชัดเจนว่าหากล้มเหลวในการลงมือปฏิบัติจะทำให้เกิดหายนะสำหรับทุกประเทศ

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ก่อตั้งขึ้นใน ค.ศ. 1988 โดยองค์กรอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) และโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ในเวลานั้นเป็นที่ยอมรับกันว่าภาวะโลกร้อนเป็นประเด็นสำคัญ และผู้นำโลกต้องได้รับคำแนะนำเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปราศจากอคติ และเป็นอิสระจากประเด็นสนใจของประเทศและอิทธิพลของภาคอุตสาหกรรม

บทบาทของ IPCC คือการให้คำแนะนำแก่ผู้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบันขององค์ความรู้และให้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน IPCC ไม่ได้ดำเนินการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ แต่เป็นผู้ทบทวนรายงานหลายพันชิ้น เกี่ยวกับภาวะโลกร้อนที่ตีพิมพ์ในสิ่งตีพิมพ์ที่ได้รับการพิจารณาตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Peer Reviewed) ในทุกๆปี และเป็นผู้สรุป สถานะขององค์ความ รู้เรื่องภาวะโลกร้อน และตีพิมพ์ทุก 5 ปี หรือมากกว่านั้น ผู้เชี่ยวชาญจากทั่วโลกมีส่วนในการจัดทำ ร่างรายงานประเมินฉบับที่ 3 (ค.ศ. 2001) และ ฉบับที่ 4 (ค.ศ. 2007) ได้รับการทบทวนโดยผู้เชี่ยวชาญ 2,500 คน นอกจากนี้ IPCC ยังตีพิมพ์รายงานจำนวนมากที่รัฐบาล องค์กรระหว่างรัฐบาล (หรือ การเจรจาระหว่างประเทศ) ต่างๆร้องขอ IPCC แบ่งทำงานเป็น 3 คณะ คือ

คณะทำงานแรก ประเมินแง่มุมทางวิทยาศาสตร์ของระบบภูมิอากาศและภาวะโลกร้อน ซึ่งหมายถึงการรายงานเกี่ยวกับสิ่งที่เรารู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน นั้นคือ ภาวะโลกร้อนกำลังเกิดขึ้นจริงหรือไม่ ทำไมจึงเกิดขึ้น และเกิดขึ้นเร็วมากเพียงใด

คณะทำงานที่ 2 ประเมินความเปราะบางของระบบเศรษฐกิจ-สังคม และระบบทางธรรมชาติที่มีผลต่อภาวะโลกร้อน ผลกระทบทางบวกและลบของภาวะโลกร้อน และทางเลือกในการปรับตัวให้เข้ากับมัน นั้นคือการพิจารณาว่าภาวะโลกร้อนระดับใดที่จะส่งผลกระทบต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงใดที่อาจจะช่วยลดผลกระทบเหล่านั้น

คณะทำงานที่ 3 ประเมินทางเลือกในการจำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดความรุนแรงของภาวะโลกร้อน ซึ่งหมายถึงการพิจารณาตรวจสอบหาวิธีการที่สามารถยุติภาวะโลกร้อนที่มีสาเหตุมาจากน้ำมือมนุษย์ หรืออย่างน้อยทำให้ช้าลง

กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ได้รับการเห็นพ้องในการประชุมสุดยอดของโลก (Earth Summit) มีวัตถุประสงค์ คือ การรักษาความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ในระดับที่สามารถป้องกันการแทรกแซงระบบภูมิอากาศโดยมนุษย์ ระดับดังกล่าวควรบรรลุให้ได้ภายในเวลาที่สามารถทำให้ระบบนิเวศน์ปรับตัวเข้ากับภาวะโลกร้อนได้โดยธรรมชาติ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าการผลิตอาหารจะไม่ถูกคุกคาม และเพื่อให้การพัฒนาเศรษฐกิจดำเนินต่อไปในแบบยั่งยืน ทุกๆฝ่าย ควรปกป้องระบบภูมิอากาศเพื่อประโยชน์ของมนุษยชาติในปัจจุบันและอนาคตบนพื้นฐานของความเสมอภาค และสอดคล้องกับความรับผิดชอบร่วมกัน แต่เป็นความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย และความสามารถที่ลดหลั่นเป็นลำดับ ดังนั้นประเทศที่พัฒนาแล้วควรเป็นผู้นำในการต่อสู้กับภาวะโลกร้อนและผลกระทบด้านลบของมัน UNFCCC เป็นอนุสัญญา กรอบการทำงาน และจำเป็นต้องมีวิธีการทางกฎหมายในการสนับสนุน (เช่นพิธีสารต่างๆ) เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย อนุสัญญานี้มีเป้าหมายแบบไม่ผูกมัด ซึ่งเรียกร้องให้ประเทศอุตสาหกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้เหลือเท่ากับ ระดับ ค.ศ. 1990 ภายใน ค.ศ. 2010 อย่างไรก็ตามภายใน ค.ศ. 1995 ก็เห็นได้ชัดแล้วว่าเป้าหมายโดยสมัครใจนี้ไม่เพียงพอ ดังนั้นในปี ค.ศ. 1995 ประเทศภาคีสมาชิกอนุสัญญากรอบการทำงานแห่งสหประชาชาติซึ่งตระหนักถึงความจำเป็นของการใช้อีกวิธีการหนึ่ง ได้จัดตั้งกระบวนการในการเจรจาเพื่อพิธีสารที่มีเป้าหมายผูกมัดและกำหนดเวลา “ในฐานะเป็นเรื่องเร่งด่วน” ผลลัพธ์ที่ได้คือพิธีสารเกียวโต ซึ่งได้รับความเห็นพ้องในเดือน ธันวาคม ค.ศ. 1997 และในที่สุดมีผลบังคับใช้ในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2005 มีการจัดการประชุมประจำปีของอนุสัญญาฯ เรียกว่า การประชุมสมัชชาภาคี (Conference of Parties: COPS) การประชุมนี้ได้จัดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เอกสารของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภามีภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) ในเรื่องการปล่อยก๊าซเสีย

จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมการขนส่งทางอากาศยานและการเดินเรือ (Emissions from fuel used for international aviation and maritime transport (International bunker fuels) ได้มีการบรรจุในวาระการประชุมใหญ่ภาคี ครั้งแรก ในการประชุมที่กรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน เมื่อเดือน มีนาคม ค.ศ.1995 โดยมีมติให้ องค์กรย่อยเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice: SBSTA) และองค์กรย่อยเพื่อให้คำแนะนำด้านนโยบายและการดำเนินการ (Subsidiary Body for Implementation: SBI) เตรียมร่างข้อบังคับในเรื่องนี้ในการประชุมครั้งต่อไป และให้มีวาระการประชุมว่าด้วยการปล่อยกาซเสียจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมการขนส่งทางอากาศยานและการเดินเรือในการประชุมใหญ่ภาคีครั้งต่อๆไป ที่ประชุมภาคีใหญ่มีมติให้ องค์กรย่อยเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ออกข้อบังคับสำคัญแก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization) และ องค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization) ซึ่งเป็นหน่วยงานพิเศษของสหประชาชาติ เพื่อการควบคุมและลดการปล่อยกาซเรือนกระจกจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมการขนส่งทางอากาศยานและการเดินเรือ และเน้นความสำคัญเรื่องความร่วมมือกันขององค์กรระหว่าง ICAO, IMO และสำนักเลขาธิการของ UNFCCC

องค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization) เป็นหน่วยงานของสหประชาชาติ มีความรับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยและความมั่นคงของการเดินเรือและป้องกันมลภาวะทางน้ำจากเรือ คณะกรรมการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment Protection Committee, MEPC) คือหน่วยงานหลักด้านความเชี่ยวชาญ และเป็นองค์ประกอบหลักขององค์กรทางทะเลระหว่างประเทศ เพื่อการควบคุมและลดการปล่อยกาซเรือนกระจกจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในภาคการขนส่งทางทะเล การประชุมล่าสุดเป็นการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 20 (COP20) และการประชุมรัฐภาคีพิธีสารเกียวโต สมัยที่ 10 (CMP10) จัดขึ้นระหว่างวันที่ 1-12 ธันวาคม ค.ศ. 2014 ณ กรุงลิมา สาธารณรัฐเปรู โดยความสำคัญของการประชุมจะอยู่ที่ผู้นำหรือผู้แทนของแต่ละประเทศจะแถลงถึงการดำเนินการในการต่อสู้และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจก สำหรับประเทศไทย รัฐบาลไทยมีแผนที่จะประกาศเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตาม "แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions - NAMAs)" ทั้งนี้ เป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่

รัฐบาลไทยจะไปประกาศ คือ 7% ภายในปี 2020 (จากปีฐาน 2005) ในภาวะปกติ และ 20% หากมีการช่วยเหลือจากต่างประเทศ

ภาษาอังกฤษ

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) Emissions from fuel used for international aviation and maritime transport (International bunker fuels)

Background

Emissions from fuel used for international aviation and maritime transport have been addressed under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) process since the first meeting of the Conference of the Parties (COP). At its first meeting in 1995 (Berlin, Germany, March/April 1995), the COP requested the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBSTA) and the Subsidiary Body for Implementation (SBI) to address the issue of allocation and control of emissions from international bunker fuels and to report on this work to COP 2 (Decision 4/CP.1).

In response to this request, emissions from fuel used for international aviation and maritime transport have been continuously addressed under the SBSTA .

In addition the Kyoto Protocol addresses emissions from fuel used for international aviation and maritime transport in its Article 2, paragraph 2. Article 2.2 of the Kyoto Protocol states that the Parties included in Annex I shall pursue limitation or reduction of emissions of greenhouse gas emissions not controlled by the Montreal Protocol from aviation and marine bunker fuels, working through the International Civil Aviation Organization (ICAO) and the International Maritime Organization (IMO), respectively.

In accordance with the IPCC Guidelines for the preparation of greenhouse gas (GHG) inventories and the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories, emissions from international aviation and maritime transport (also known as international bunker fuel emissions) should be calculated as part of the national GHG inventories of Parties, but should be excluded from national totals and reported

separately. These emissions are not subject to the limitation and reduction commitments of Annex I Parties under the Convention and the Kyoto Protocol.

At its thirteenth session (Bali, Indonesia, December 2007), the COP instructed the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA) to develop its work programme at its first session in a coherent and integrated manner, and invited Parties to submit to the secretariat their views regarding the work programme. International bunker fuels has been a subject of discussions under the AWG-LCA in the context of paragraph 1b(iv) of the Bali Action Plan, cooperative sectoral approaches and sector-specific actions. In this context, various options have been put forward for discussions by Parties.

Cooperation with ICAO and IMO

The COP with its decisions 4/CP.1, 18/CP.5, Article 2.2 of the Kyoto Protocol as well as the SBSTA with a number of decisions are recognizing the important role of ICAO and IMO in limiting and reducing GHG emissions from fuel used for international aviation and maritime transport and highlight the importance of cooperation between ICAO, IMO and the UNFCCC secretariat.

The UNFCCC secretariat maintains close relations with the secretariats of ICAO and IMO. Cooperation between the three organizations is based on an efficient reciprocal exchange of information. The secretariats of ICAO and IMO have been continuously providing reports and information on relevant work to the SBSTA and organized several expert meetings to address methodological issues relating to the estimation, compilation and reporting of GHG emissions data from international aviation and maritime transport (more information provided by the secretariats of ICAO and IMO).

International Civil Aviation Organization

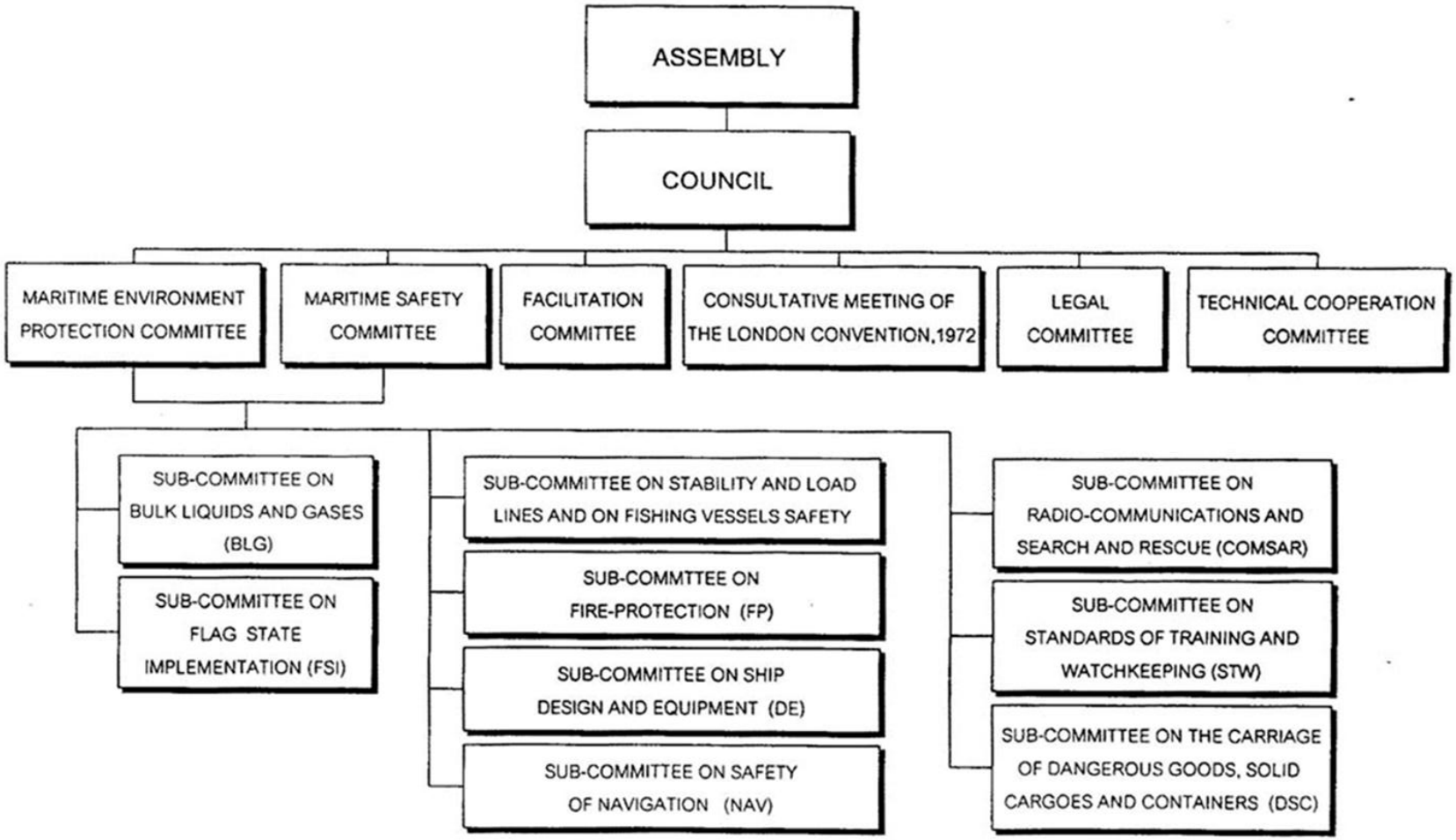
ICAO is the specialized agency of the United Nations to promote the safe and orderly development of international civil aviation throughout the world. It sets standards and regulations necessary for aviation safety, security, efficiency and regularity, as well as for aviation environmental protection. Addressing climate change forms a vital element of the work of ICAO's Environment Branch (more on ICAO's activities to address global climate change).

International Maritime Organization

IMO is the United Nations specialized agency with responsibility for the safety and security of shipping and the prevention of marine pollution by ships. The Marine Environment Protection Committee (MEPC) is IMO's senior technical body on marine pollution related matters. The limitation and reduction of greenhouse gas (GHG) emissions from international shipping forms a vital element of the work of IMO's Marine Environment Division (more on IMO's activities to address global climate change).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงสร้างขององค์การทางทะเลระหว่างประเทศ



ภาคผนวก ค

Action for the Environment: CMA CGM

Action for the Environment: CMA CGM,

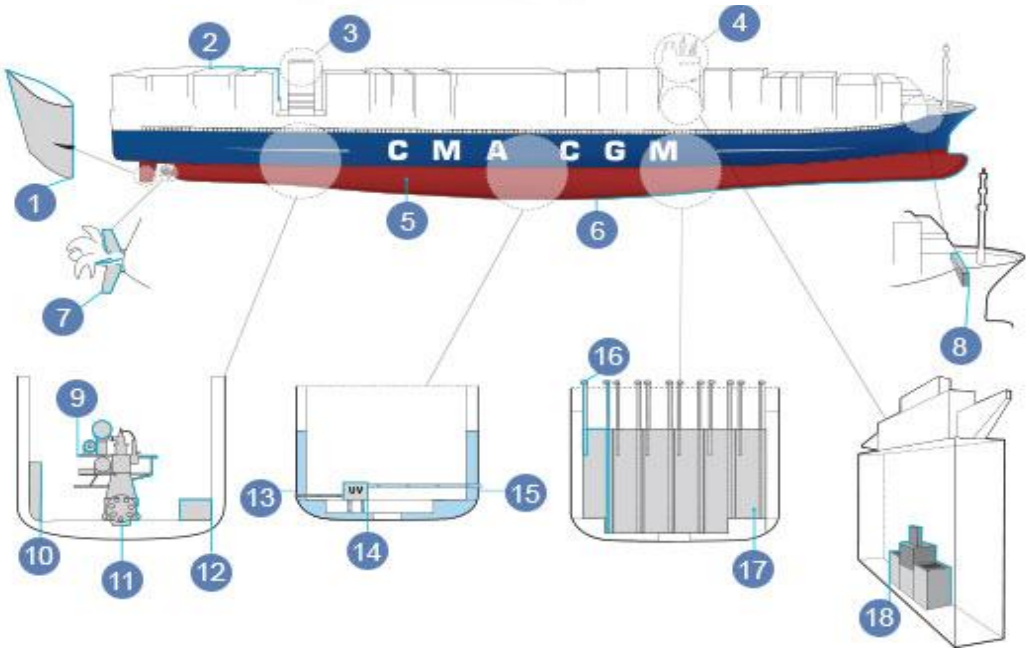
Air Quality Objective: To fight climate change

Sea Container shipping is the most efficient and environmentally sound method of transport (13 times less polluting than air transportation, 5 times less than road transportation and 2 times less than rail transportation).

Its expansion however does lead inevitably to a rise in fuel consumption, contributing to the reduction in fossil fuel reserves and an increase in greenhouse gas emissions.

In line with its commitment to the environment and sustainable development, the CMA CGM Group actively contributes to the battle against global warming, and limits the environmental footprint of its activities.

ภาพที่ 1 Innovative ships using the latest environmental technologies



ที่มา : CMA CGM Actions for the environment

1. Twisted leading edge rudder 2. Eco-containers
3. NOx emission: compliant with Tier II regulation
4. Link with Fleet Navigation Center Eco-speed
5. Tin-free antifouling 6. Optimized Hull Lines
7. Pre-swirl stator 8 Cargo hold bilge - Water holding tank
9. Exhaust gas by pass 10. Additional bilge water tank
11. Electronically controlled engine 12. Grey waters tank
13. Water ballast IN 14. Water ballast treatment
15. Water ballast OUT 16. Fast oil Recovery System
17. Low sulfur fuel 18. Multichamber waste compactors

CMA CGM has improved since years its “Green Ship Concept”, a concentrate of innovations and operational measures to reduce ship’s environmental impacts. Indeed, the CMA CGM Marco Polo followed by the delivery of the CMA CGM Alexander Von Humboldt and the CMA CGM Jules Verne in May and June 2013, have been fitted with the following technologies: An electronically controlled engine which significantly reduces CO_2 emissions.

An “Exhaust Gas Bypass” system, which improves the energetic efficiency of the vessel when slow steaming, reducing CO_2 emissions by 1.5% at low speeds.

Chulalongkorn University

A twisted leading edge rudder improving the hydrodynamics of the vessel (Optimization of the water flow), and significantly reducing energy expenditures as well as CO_2 emissions.

A Pre-Swirl Stator® which straightens the water flow upstream from the propeller in order to improve its efficiency. Combined with the twisted leading edge rudder, this innovation optimizes the hydrodynamics of the vessel and makes it possible to reduce by 2 to 4% energy consumption of and atmospheric emissions.

An optimized hull design significantly improving the propulsion of the vessel into the water.

A ballast water treatment system to preserve the biodiversity of the oceans.

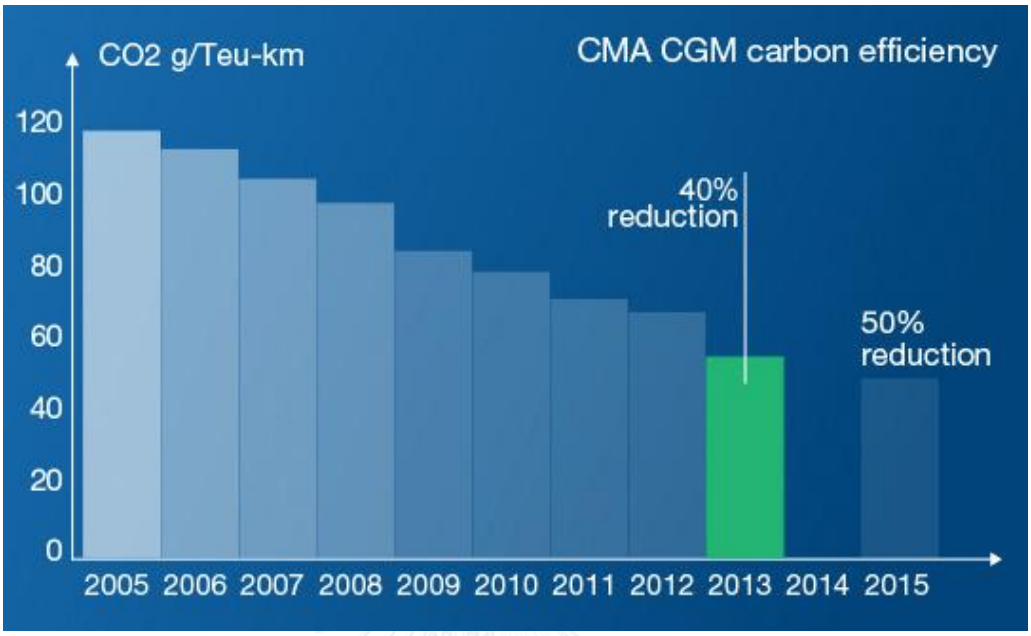
Other innovations show the commitment of CMA CGM regarding its vessel fleet: the Fast Oil Recovery System, the emergency towing system, the trash compactor combined with the sorting of recyclables, and additional tanks for treating bilge, engine and grey waters.

ภาพที่ 2 A new bulb adapted for low speed vessels

ที่มา: CMA CGM Actions for the environment

Following the establishment of the "slow steaming" the Group’s vessels sail well below the speeds for which they have been designed. He replacement of the bulb by a thinner one, allows vessels to be optimized for their new operating speed without reducing their maximum speed. This operation is done during the technical downtime of the ship. The expected gains of consumption can range from 5 to 10% on average depending on the operational profile of the vessel. CO_2 emissions are reduce in the same proportions. CMA CGM, a top performer in carbon footprint reduction

ภาพที่ 3



ที่มา : CMA CGM Actions for the environment

Container shipping is the most efficient and most environmentally sound method of transport: for every ton of cargo transported by ship, only 10 grams of CO_2 per km are produced. This number is 2 times less than rail, 5 times less than road and 50 times less by air. CMA CGM carbon efficiency (the emission of CO_2 per twenty equivalent unit per kilometer) has continuously improved, reaching 73 grams for global fleet in 2012.

CMA CGM carbon efficiency is continuously improving and 2015 target of 50 % reduction is on good track to be achieved. We are succeeding in achieving this target thanks to the following: Investments in high capacity vessels, technological innovations such as electronic engines, improved hydrodynamics… as well as Eco speed, and super eco speed on major lines, route & weather optimization (fleet center), as well as hub and feedering services to optimize flows

A new project of (Green Ship)

CMA CGM is also working in collaboration with Bureau Veritas and DSME shipyards to a proposed alternative propulsion system for a container ship running on liquefied natural gas. It is in this context that a joint project with Bureau Veritas and the shipyard DSME was carried out, leading to a pre-approbation of the studies and specifications. By 2015, it would further reduce CO_2 emissions by 20% and eliminate emissions of polluting gases.

ตารางที่ 1

Innovative services: the CMA CGM eco-calculator

A partir du	A	Service	Mode de Transport	Distance (km)	CO2	Total CO2 (t)
SHANGHAI CN, CNSHA	HAMBURG DE, DEHAM	FAL2	NAVIRE	20,066	1.85	1.85
SHANGHAI	HAMBURG	FAL3	NAVIRE	19,781	2.29	2.29
CN, CNSHA	DE, DEHAM					

ที่มา : CMA CGM Actions for the environment

As part of the Group commitment to offer eco-friendly solutions and services, CMA CGM has developed its own eco-calculator. Simple and easy to use, with just a few clicks, it allows our valued customers to obtain their own carbon footprint for each booking on a door-to-door basis in multimodal & multi-carrier mode.

Future developments should enable to devise reports with variable criteria (such as reported period, specific services/zones, group subsidiary, etc.) in order to provide all customers with personalized CO_2 dashboards.

ภาคผนวก ง

Is slow steaming a sustainable means of reducing CO_2 emissions from container shipping!

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Is slow steaming a sustainable means of reducing CO_2 emissions from container shipping! Working paper – September 2010, Pierre CARIOU

Abstract

Reductions in speed significantly reduce CO_2 emissions from international shipping. Slow steaming strategies, which were not sustainable a few years ago when the container markets were booming, have been implemented by most shipping lines. This article attempts to measure the rate at which CO_2 emissions have already been reduced and estimate the bunker break-even price at which slow steaming is sustainable for various trades in the long run. The paper shows that such reductions, such as the estimated 11% decrease in emissions since 2008, can only be sustained given a bunker price of at least $350-400 for the main east-west trades.

Keywords: CO_2 emissions; container shipping; slow steaming; bunker prices.

1. Introduction

Slow steaming, or the reduction in the sailing speed of maritime vessels, has become in creasingly common as the amount of available capacity rises and the price of fuel increases. In the container segment, the delivery of 240 container vessels from March 2007 to March 2009 increased capacity by 10% (UNCTAD, 2009). As a result, more than 500 containerships were idle in January 2010. Furthermore, the price for IFO380cst bunkers (Intermediate fuel oil) reached $700 per ton in July 2008, compared to $300 in January 2007 and $400 today. In this respect, slow steaming strategies help shipping companies address over-capacity issues and surges in fuel cost.1

One positive effect of slow steaming is that it lowers CO_2 emissions. Emissions are proportional to the amount of fuel burned – around 3.17 kilograms of CO_2 are emitted per ton of fuel burned (ENDERSEN et al., 2003; 2007, 2009; EYRING et al.2005a, 2005b, 2009). This effect is worth studying, especially for container vessels, which represented 4% of all maritime vessels but generated 20% of emissions from

international shipping around 206 million tons of CO_2 in 2007 (BUHAUG et al., 2009; PSARAFTIS et al.,2009). Reducing a vessel's speed by 10% decreases CO_2 emissions by at least 10-15% (Corbett et al., 2009; EIDE et al., 2009; LONGVA et al., 2010), but such reductions also create substantial losses in revenues, as the time at sea and number of vessels required to maintain a weekly frequency increase (KOLLAMTHODI et al., 2008; Corbett et al., 2009; PSARAFTIS et al., 2010).

This paper attempts to provide an accurate view of the impact of slow steaming by measuring its effect on liner shipping CO_2 emissions since 2008 and its sustainability in the long term. To do so, this paper begins with a presentation of the methodology used and a discussion of how slow steaming influences emissions. Estimates are then aggregated by trade route using data on 2,051 containerships deployed on 387 services in January 2010. The final section offers a calculation of the bunker price break-even point at which slow steaming is sustainable and ends with a discussion of the policy implications of the findings.

2. Methodology

For containerships with a capacity to carry more than 1,000 TEU using two-stoke marine diesel engines, a speed reduction from design speed(DS) to slow steaming(SS) for a vessel k impacts the main engine fuel consumption at sea (MEk, sea), with a CO_2 emissions for a service w operated with n vessels can be approximated as follows:

---

1 According to Maersk Line's Chief Operating Officer, Morten ENGELSTOFT, "Slow steaming is here to stay" (ENGELSTOFT, 2010).

$$\Delta CO_{2,ds\to ss} = 3.17x\sum_{k=1}^{n}\left(ME_{k,sea}xD_{k,sea} + ME_{k,port}xD_{k,port}\right) = 3.17x\Delta FC_{ds\to ss} \quad (1)$$

$$\text{With} \quad ME_{k,sea} = SFOC_k xEL_k xkWh_k \quad (2)$$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย วิศรุต คงอุทัยกุล เกิดวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2512 ที่กรุงเทพ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) จากศูนย์ฝึกพาณิชยนาวี กรมเจ้าท่า ประวัติการทำงานปฏิบัติงานบนเรือสินค้าระหว่างประเทศ บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่งนายประจำเรือ ฝ่ายเดินเรือ ได้รับการฝึกอบรมหลักสูตรต่างๆและสอบเลื่อนชั้นตามมาตรฐานสากลจนถึงตำแหน่งนายเรือ ชั้นที่ 1 ระยะเวลาที่ทำงานบนเรือสินค้าทั้งหมด 16 ปี

จากนั้นทำงานกับ บริษัทลานซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ บริษัทจัดการโลจิสติกส์ทางบกและทางน้ำ บริษัทท่าเรือชายฝั่ง ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการเรือ บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน) และปัจจุบันทำงานกับบริษัทบริหารจัดการเรือ ตำแหน่ง นายช่างผู้ดูแลจัดการระบบการเดินเรือ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม บริษัท ไฮด์แลนด์ มารีไทม์ จำกัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University