

ระบบเฝ้าตรวจการณ์ทางทะเลไทย
THAILAND'S TERRITORIAL SEA DEFENSE SYSTEM



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

๗๕

๗๕๕๕๕

๒๕

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 31023

วัน, เดือน, ปี: ๘ ธ.ค. ๒๕๕๑

พ.ศ.๒๕๕๑

ISBN 974-622-203-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

THAILAND'S TERRITORIAL SEA DEFENSE SYSTEM



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1998

ISBN 974-622-203-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบเฝ้าตรวจการณ์ทางทะเลไทย
นักศึกษา	นาวาตรีชัชวาลย์ ชาติไทย
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์สุรสิทธิ์ วรรม ไกรโรจน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช รัชชพงษ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2541

บทคัดย่อ

ภารกิจสำคัญของกองทัพเรือ (ทร.) คือ ป้องกันรักษาความปลอดภัยของน่านน้ำทะเลไทย การปราบปรามโจรสลัด การอนุรักษ์ธรรมชาติและอื่น ๆ กองทัพเรือมีความจำเป็นต้องการทราบสถานการณ์ปัจจุบันในทะเลว่า เรือที่ปฏิบัติหน้าที่ของ ทร. อยู่ตำแหน่งใด ของทะเลโดยการใส่ อุปกรณ์ ติดตามตำแหน่งเรือในเรือรบทุกลำ ส่วนเรืออื่น ๆ นอกเหนือจากเรือรบจะใช้เรดาร์ตรวจ จับแล้วนำ ตำแหน่งของเรื่อนั้น ๆ มาแสดงบนจอภาพ ทำให้กองบัญชาการ ทร.สามารถมองเห็น ภาพ สถานการณ์ได้ทั้งหมด และวางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การวางแผนการรบ การวางแผน การส่งกำลังบำรุง เป็นต้น นอกจากนี้ หน้าที่ที่สำคัญของ “ระบบเฝ้าตรวจการณ์ทางทะเล ไทย” อย่างหนึ่งคือ การกำหนดเขตวิกฤตในทะเล ซึ่งเขตดังกล่าวเป็นพื้นที่ต้องห้ามไม่อนุญาตให้ เรืออื่น ๆ ที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าสู่เขตวิกฤตนั้น เพราะอาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น การปฏิบัติ หน้าที่ในพื้นที่ปราบปรามโจรสลัด การซ้อมรบ การซ้อมยิง เป็นต้น หรืออาจก่อให้เกิดความเสียหายกับทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แนวปะการัง เขตสงวนพันธุ์สัตว์น้ำ เขตห้ามจับสัตว์น้ำในฤดู วางไข่ เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ จะแสดงการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและข้อมูลที่สำคัญของเรือ ที่รับ จากเรือ เข้าสู่ระบบรวมทั้ง การกำหนดขอบเขตของพื้นที่บางส่วนเพื่อทราบสถานการณ์ของเรือ โดยทันที

Thesis Title Thailand's Territorial Sea Defense System
Student Lt.Cdr.Chatchawan Chatthai
Thesis Advisor Mr.Surasit Vannakrairojn
Level of Study Master of Science in Computer Science and Information
Technology
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Year 1998

ABSTRACT

The primary duty of the Royal Thai Navy is to defend sea territory of Thailand, which includes pirate suppression and natural resources protection. It is crucial that the Royal Thai Navy know the exact location of the ships assigned to different missions. This is done by using radar tracking and plotting the location of the ships on the screen, allowing the Royal Thai Navy Supreme Command the comprehensive picture of the ongoing situation, hence and effective planning regarding aspects ranging from battle to procurement. In addition, one of the important functions of the "Thai's Territorial Sea Defencing System" is to define the critical zone that is off limit to ships not directly involved due to possible danger from military operations, such as pirate suppression, military maneuver or target practice. The critical zone can also cover areas whers natural resources, such as coral reef, animal conservatory, are in danger.

This research show the transfer of ships location and other important information into the system, as well as the defining of a particular area to instantly access the situation.

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช ชัยพงษ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำและติดตามการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ เหล่าคณะอาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณนางาเอกชนินทร์ ชุมทรัพย์พันธุ์ ผู้อำนวยการศูนย์ประสานกรรมวิธี ข้อมูลสำนักงานปลัดบัญชาทหารเรือ ที่ให้เวลาและโอกาสในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์

ขอกราบขอบพระคุณผู้บังคับบัญชา เพื่อนายทหารและผู้ใต้ผู้บังคับบัญชาในกองทัพเรือที่ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณทุกคนในครอบครัวที่ทำให้กำลังใจ และอำนวยความสะดวกในการทำงานจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

รัชวาลย์ ชาติไทย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
สารบัญคำย่อ.....	XI
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	2
2. รายงานและการพล็อตสถานการณ์.....	3
2.1 การรายงานที่เรือและสถานการณ์.....	3
2.2 การรายงานสถานการณ์ความพร้อมของเรือที่ออกปฏิบัติราชการ.....	10
2.3 ปัญหาและข้อขัดข้อง.....	12
2.4 การดำเนินงานของ ทร.....	14
2.5 สรุป.....	14
3. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	15
3.1 แผนที่เดินเรือ.....	15
3.2 ทิศทางเรือ.....	24
3.3 การคำนวณการเดินทางล่วงหน้า.....	25
3.4 การหาตำแหน่งเรือถัดไปของเรือ.....	26
3.5 การแปลงอัตราส่วนและจุดและลองจิจูดเป็น Pixel บนจอภาพ.....	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

4. วิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	32
4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (System Design).....	32
4.2 รายละเอียดการทำงานของระบบ (Detail Design).....	32
4.3 พจนานุกรมข้อมูลระบบเผ่าตรวจการณ์ทางทะเลไทย.....	42
4.4 พจนานุกรมคำศัพท์โพลีโคโนไมคัลระบบเผ่าตรวจการณ์ทางทะเลไทย.....	46
5. ผลการวิจัย.....	56
5.1 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง.....	56
5.2 ผลการทดลอง.....	57
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	78
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	81
ผนวก ก. รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนที่.....	82
ผนวก ข. การทำงานของโปรแกรม.....	99
ประวัติผู้เขียน.....	147

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

4.1 รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ.....	42
5.1 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตโนมัติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1.....	58
5.2 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตโนมัติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2.....	62
5.3 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตโนมัติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 3.....	66
5.4 แสดงค่าผลลัพธ์ของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1.....	70
5.5 แสดงค่าผลลัพธ์ของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2.....	74

สารบัญภาพ

หน้า

3.1 แสดงทิศทางเรือ.....	24
3.2 แสดงสัดส่วนบนแผนที่.....	28
3.3 แสดงสัดส่วนบนจอภาพ.....	29
4.1 ER-Diagram.....	36
4.2 System Flow Chart.....	38
4.3 Data Flow Diagram Level 0.....	39
4.4 Data Flow Diagram Level 1.....	40
4.5 Data Flow Diagram Level 2.....	41
6.1 แสดงการทำงานของระบบ “เฝ้าตรวจการณ์ทางทะเล ไทย”.....	78
6.2 ระบบ.....	100
6.3 จัดการข้อมูล.....	101
6.4 ข้อมูลเรือ.....	102
6.5 แก้ไขข้อมูลเรือ.....	104
6.6 ขยายภาพเรือ.....	101
6.7 เพิ่มข้อมูลเรือ.....	105
6.8 เลือกรูปใส่ในโปรแกรม.....	106
6.9 ลบเรือ.....	107
6.10 ข้อมูลแผนที่.....	108
6.11 รายการแก้ไขข้อมูลแผนที่.....	109
6.12 ขยายแผนที่.....	110
6.13 สร้างแผนที่ใหม่.....	111
6.14 ใส่ภาพแผนที่.....	112
6.15 ลบแผนที่.....	113
6.16 รายละเอียดเรือ.....	114
6.17 แก้ไขข้อมูลรายละเอียดเรือ.....	115
6.18 แก้ไขข้อมูลรายละเอียด ZOOM รหัสเรือ.....	116

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

6.19	แก้ไขข้อมูลรายละเอียด ZOOM รหัสรายละเอียดเรือ.....	117
6.20	เพิ่มรหัสรายละเอียดเรือ.....	118
6.21	ลบรายละเอียดเรือ.....	119
6.22	แก้ไขชื่อรายละเอียดเรือ.....	120
6.23	เพิ่มรายชื่อรายละเอียดเรือ.....	121
6.24	ลบรายชื่อรายละเอียดเรือ.....	122
6.25	รายการเปลี่ยนแปลง.....	123
6.26	ใส่ตำแหน่งปัจจุบันเรือ.....	124
6.27	กำหนดเรือปฏิบัติการ.....	125
6.28	เพิ่มเรือปฏิบัติการ.....	126
6.29	เพิ่มเรือปฏิบัติการ ZOOM รหัสเรือ.....	127
6.30	ลบเรือปฏิบัติการ.....	128
6.31	การแสดงผลเรือ.....	129
6.32	เปลี่ยนภาพแผนที่.....	130
6.33	แสดงการเลือกแผนที่จากเพิ่มข้อมูลแผนที่.....	131
6.34	แสดงผลภาพแผนที่ที่เปลี่ยนแปลงแล้ว.....	132
6.35	รายงาน.....	133
6.36	รายงานเรือที่ออกปฏิบัติการ.....	134
6.37	รายงานเรือที่ไม่ออกปฏิบัติการ.....	135
6.38	รายงานเรือที่ขาดการติดต่อ.....	136
6.39	ผลลัพธ์เรือที่ขาดการติดต่อ.....	137
6.40	เครื่องมือ.....	138
6.41	สำรองข้อมูล.....	139
6.42	แสดงเรือที่ต้องการสำรอง.....	140
6.43	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการสำรอง.....	141
6.44	แสดงการสำรองเรือเรียบร้อย.....	142

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

6.45	ลบข้อมูลการเดินทาง.....	143
6.46	แสดงเรือที่ต้องการลบการเดินทาง.....	144
6.47	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการลบการเดินทาง.....	145
6.48	แสดงการลบการเดินทางเรือเรียบร้อย.....	146



สารบัญย่อ (ต่อ)

ชื่อย่อ	ชื่อเต็ม
รปภ.ทร.	รักษาความปลอดภัยกองทัพเรือ
รปจ.ทร.	ระเบียบประจำกองทัพเรือ
ยก.ทร.	กรมยุทธการทหารเรือ
อล.ทร.	กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ
สสส.ฐท.สข.	สถานีสื่อสารฐานทัพเรือสงขลา
สสส.ฐท.พง	สถานีสื่อสารฐานทัพเรือพังงา
สวย.กร.	สถานีวิทยุ กองเรือยุทธการ
หน.	หัวหน้า
ศยก.สปก.กร	ศูนย์ยุทธการ ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือยุทธการ
ฉก	เฉพาะกิจ
อจปร.อร.	อู่ทหารเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอู่ทหารเรือ
สป.	สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ XI การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญย่อ

ชื่อย่อ	ชื่อเต็ม
ทร.	กองทัพเรือ
กร.	กองเรือยุทธการ
สวพ.กท.	สำนักงานวิจัยและพัฒนาการทางทหาร
กท.	กระทรวงกลาโหม
ศปก.กร.	ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือยุทธการ
ศปก.ภก.1 กร.	ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือภาคที่ 1 กองเรือยุทธการ
ศปก.ภก.2 กร.	ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือภาคที่ 2 กองเรือยุทธการ
ศปก.ภก.3 กร.	ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือภาคที่ 3 กองเรือยุทธการ
สส.ทร.	กรมสื่อสารทหารเรือ
กปฝ.	กองเรือป้องกันฝั่ง
ฐท.สส.	ฐานทัพเรือสัตหีบ
สส.กร	กองสื่อสารกองเรือยุทธการ
บก.กร.	กองบังคับการกองเรือยุทธการ
ฐท.สข.	ฐานทัพเรือสงขลา
ฐท.พง.	ฐานทัพเรือพังงา
ภก.	กองเรือภาค
ผบ.ภก1	ผู้บัญชาการกองเรือภาคที่ 1
ภก1.	กองเรือภาคที่ 1
ผบ.ภก2	ผู้บัญชาการกองเรือภาคที่ 2
ผบ.ภก3	ผู้บัญชาการกองเรือภาคที่ 3
ผบ.ภก2	ผู้บังคับการกองทัพเรือภาคที่ 2
ภก.3	กองเรือภาคที่ 3
บก.ภก.3	กองบังคับการกองเรือภาคที่ 3
ผบ.กปฝ.	ผู้บังคับการกองเรือป้องกันฝั่ง
บก.กปฝ	กองบังคับการกองเรือป้องกันฝั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การรายงานค่าผลที่ สถานการณ์ และสถานภาพของเรือ ของกองเรือยุทธการ(กร.) ที่ปฏิบัติงานในทะเล ปัจจุบันใช้ระบบการรายงานทางเอกสาร และทางข่าววิทยุตามห้วงระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ หน่วยควบคุมบังคับบัญชาสามารถติดตามค่าผลที่เรือ และสถานการณ์ในพื้นที่ปฏิบัติการ ได้อย่างใกล้ชิดและสามารถประเมินค่าขีดความสามารถ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจสั่งการได้ อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง เท่าที่ผ่านมาได้เคยมีการวิจัยในโครงการพัฒนาระบบติดตามค่าผลที่ และรายงานสถานภาพของเรือ กร. ในทะเล ซึ่งได้อนุมัติงบประมาณจาก สวพ.กท. ในปี ๒๕๓๖¹ ผลจากการวิจัยในครั้งนั้นพบว่า สามารถใช้การสื่อสารข้อมูลทางวิทยุในการรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่าง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ แต่การที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง จำเป็นต้องมีการพัฒนา ขึ้นเป็นระบบงานที่ชัดเจน สำหรับนำไปออกแบบระบบเพื่อการปฏิบัติได้ การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นงานที่ ต่อเนื่องอีกขั้นหนึ่ง ที่จะนำไปสู่การดำเนินการพัฒนาระบบงานของระบบติดตามค่าผลที่และ รายงานสถานภาพที่สมบูรณ์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาและพัฒนาระบบงาน (APPLICATION) ของระบบการติดตามค่าผลที่เรือ และการรายงานข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพความพร้อมของเรือ โดยใช้คอมพิวเตอร์ และระบบการสื่อสารข้อมูล เป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูล ได้แก่ ค่าผลที่เรือ สถานภาพความพร้อม และสถานการณ์จากเรือเข้ามายัง ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือยุทธการ (ศปก.กร.) ข้อมูลที่ได้รับจะเก็บบันทึกไว้ในระบบฐานข้อมูลและจะนำมาพล็อต เพื่อแสดงภาพบนแผนที่ สถานการณ์ขนาดใหญ่ สร้าง และควบคุมด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อมูลเกี่ยวกับเรือ นั้น ๆ สามารถเรียกดูได้จากจอภาพคอมพิวเตอร์ เช่น ความเร็ว และสถานภาพด้านต่าง ๆ ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถให้ข้อมูลทางยุทธวิธีในด้านอื่น ๆ ได้อีก อาทิเช่น แนวเขตทางทะเลเขตการป้องกัน ระยะตรวจจับด้วยอุปกรณ์ของเรือทางทฤษฎี ระยะยิงหวังผลของอาวุธ ตลอดจนขีดความสามารถ และสมรรถนะของเรือในด้านต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และสั่งการของผู้บังคับบัญชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

¹ ส่วนการแก้ไขที่ ๑ นั้น ฮีทังห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สำนักงานวิจัยกระทรวงกลาโหม , บันทึกข้อความ เรื่อง อนุมัติโครงการวิจัย, 2535

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เริ่มตั้งแต่การรับข้อมูลเรือเข้าสู่คอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลดังกล่าวคือ รหัสเรือ ความเร็ว ทิศทาง สมรรถนะของเรือ และอื่นๆ และนำมาพล็อตภาพบนคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเก็บรายละเอียดต่างๆ ของเรือไว้ตลอดการเดินทางจากท่า จนกลับเข้ามาที่ท่าเรือ

1.4 วิธีการวิจัย

การวิจัยจะเป็นการวิจัยแบบพรรณนา และการโปรแกรม โดยชี้ให้เห็นถึงปัญหาข้อบกพร่องของระบบการรายงานและการพล็อตติดตามสถานการณ์ของเรือและอากาศยาน กร. ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การวิจัยเพื่อปรับปรุงระบบ ฯ ให้ดีขึ้น จะใช้หลักในการวิเคราะห์ระบบ (SYSTEM ANALYSIS) ศึกษาระบบเดิมเพื่อให้ได้ความต้องการที่แท้จริงของระบบ จากนั้นจะเป็นการออกแบบระบบขึ้นใหม่ โดยอาศัยหลักการที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี การสื่อสารข้อมูลทางวิทยุในการส่งข้อมูล รายงานตำบลที่ และสถานการณ์ของเรือมาสู่บก และการกำหนดหน้าที่ (FUNCTION) ของระบบ คอมพิวเตอร์ใน สปก.กร. และของเรือ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ความต้องการในขั้นต้นการทำงาน สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ จะทำถึงขั้นการแสดงผลการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้การแสดงผลที่ถูกต้องและชัดเจนสำหรับการวิเคราะห์การวางแผน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย มีดังนี้

- 1.5.1 คุณลักษณะตามความต้องการของระบบ (SYSTEM REQUIREMENT)
- 1.5.2 องค์ประกอบของระบบการติดตามสถานการณ์ และรายงานสถานภาพของเรือกร. ในทะเลทั้ง 4 ระบบ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ในเรือ/อากาศยาน ระบบคอมพิวเตอร์ของ สปก.กร. ระบบการสื่อสารข้อมูลระหว่างเรือกับ สปก.กร. และซอฟต์แวร์ระบบงาน (APPLICATION)
- 1.5.3 แนวทางการปรับปรุง สปก.กร. ในรูปแบบของการจัดองค์บุคคล องค์วัตถุ และวิธีปฏิบัติ เพื่อรองรับการใช้งานของระบบใหม่

บทที่ 2

การรายงานและการพล็อตสถานการณ์

2.1 การรายงานที่เรือและสถานการณ์

2.1.1 หลักการของระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

หน่วยควบคุมบังคับบัญชาของกำลังที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่จะต้องทราบ และ ติดตามความเคลื่อนไหวของกำลังในบังคับบัญชาและคำสั่งการสื่อสารระหว่างกัน ได้ตลอดเวลาเพื่อช่วยเหลือได้ทันที หรือรับทราบรายงานสถานการณ์ข่าวสาร ในพื้นที่ปฏิบัติการกระทำได้อย่างต่อเนื่อง การรับรู้สถานการณ์จะช่วยให้หน่วยเหนือตัดสินใจสั่งการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว หลักปฏิบัติในการรายงาน ได้กำหนดไว้ในเอกสารสั่งการต่าง ๆ

2.1.2 การปฏิบัติในการสื่อสาร

รายงานระหว่างเรือกับหน่วยควบคุม หรือศูนย์ปฏิบัติการ ปัจจุบันใช้ข่ายการสื่อสารทางวิทยุทางข่าย HF เป็นหลัก ได้แก่ HF/SSB, HF - CW และ HF/SSB FREQUENCY HOPPING โดยจะติดต่อผ่านสถานีสื่อสารหลักในพื้นที่ ได้แก่

2.1.2.1 ศปก.ทร. จะใช้สถานีสื่อสารกลาง สส.ทร.พระราชวังเดิม

2.1.2.2 ศปก.กร. และ ศปก.ภก.1 กร. และ กปฝ. ใช้สถานีสื่อสาร รฐท.สส.สถานีวิทยุ สส.กร. (บก.กร.) ซึ่งเป็นสถานีสื่อสารสาขาในส่วนของ กร.

2.1.2.3 ศปก.ภก.2 กร. ใช้สถานีสื่อสาร สน.สข.

2.1.2.4 ศปก.ภก.3 กร. ใช้สถานีสื่อสาร สน.พง.

2.1.3 รูปแบบของการรายงานตำบลที่เรือ

ที่ใช้ชื่อผู้มีลักษณะใกล้เคียงกันและส่วนมากการรายงานตำบลที่เรือมักจะกระทำควบคู่ไปกับการรายงานสถานการณ์ ซึ่ง กร. ภก.ต่าง ๆ และ กปฝ. ได้มีการสั่งการในเรื่องนี้ โดยกำหนดรูปแบบการรายงานและช่วงเวลาแตกต่างกันไป ตามความต้องการทางยุทธการของหน่วยควบคุมบังคับบัญชา ทั้งนี้รูปแบบการรายงานที่ใช้อยู่ใน ทร. ปัจจุบันมีดังนี้

2.1.3.1 การรายงานตามระเบียบกองเรือยุทธการ ว่าด้วยการยาตราเรือ พ.ศ.2523 กำหนดให้เรือที่ออกปฏิบัติการราชการทะเลให้รายงานการยาตราเรือตามลำดับชั้นจนถึง กร. แยก ออกเป็น การรายงานการยาตราเรือภายนอกและการรายงานการยาตราเรือภายใน

2.1.3.2 การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.ภก.1 กำหนดให้เรือที่ปฏิบัติกิจในทะเล ทุกลำ ใน ภก.1 ให้รายงานตำบลที่เรือและสรุปเหตุการณ์สำคัญ โดยสังเขปทุก 6 ชม. ส่วน อากาศยานทุก 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.3 การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.ภก.2 กำหนดให้เรือที่ปฏิบัติราชการ ทะเลทุกลำ ให้ติดต่อกับ บก.ภก.22 ตลอด 24 ชม. โดยทดลองการติดต่อ ทุก 30 นาที และให้รายงานค่าบลที่เรือ ทุก 6 ชม. สำหรับอากาศยานรายงานทุก 30 นาที

2.1.3.4 การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.ภก.3 กำหนดให้เรือใน ภก.3 ที่ปฏิบัติราชการ ในทะเลให้ติดต่อกับ บก.ภก. 3 ตลอด 24 ชม. โดยทดลองการติดต่อทุก 30 นาที และรายงาน เหตุการณ์สำคัญพร้อมค่าบลที่เรือให้ภก.3 ทราบ

2.1.3.5 การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.ภก.ฝ. กำหนดให้เรือที่ออกปฏิบัติกิจ ลาดตระเวน ให้ติดต่อสื่อสารกับ บก.ภก.ฝ. ตามข่ายสื่อสารที่กำหนดทุกนาที 00 และนาทีที่ 30 พร้อมกับแจ้งด้วยว่า ขณะนั้นกำลังลาดตระเวน ณ บริเวณใด รวมทั้งสรุปสถานการณ์ที่สำคัญ โดยสังเขป

2.1.3.6 การรายงานด่วนทางยุทธการ ตาม รปภ.ท. ตอนที่ 9

2.1.4 สรุปการรายงานที่เรือและสถานการณ์

2.1.4.1 ข่าวด่วนสำคัญที่หน่วยเหนือต้องการทราบ แบ่งตามลำดับความต้องการ ได้ดังนี้

- วัน/เวลา ออกเรือ
- วัน/เวลาผ่านค่าบลที่สำคัญ
- เข็ม - ความเร็ว หรือ ค่าบลที่ที่จะไป หรือแผนการลาดตระเวน
- เหตุการณ์สำคัญ/ปกติ
- รายงานข่าวกรอง

2.1.4.2 รูปแบบการรายงาน

แต่ละหน่วยจะกำหนดลำดับหัวข้อที่แน่นอนในการรายงาน โดยรายงานทางข่าย การสื่อสารที่กำหนด เพื่อความรวดเร็ว ประหยัดถ้อยคำที่ใช้ในข่าว และเป็นการรักษา ความลับ การรายงานสถานการณ์จะเป็นลักษณะอธิบายสั้น ๆ ว่าเกิดอะไรที่ไหน ความตั้งใจต่อไป เป็นต้น การรายงานค่าบลที่เรือจะใช้แบบรายงาน 3 วิธี ได้แก่

- แบบ แลต - ลอง แบบนี้มีข้อดีคือ เป็นมาตรฐานของการรายงาน ค่าบลที่ของเรือ สะดวกต่อการปฏิบัติของทางเรืออยู่แล้ว ข้อเสียคือไม่สะดวกในการปฏิบัติกร่วม

- แบบ GEOREF ข้อดีคือ ใช้กับการปฏิบัติกร่วมได้ ข้อเสียคือ ต้องใช้ แผนที่ เฉพาะหรือต้องคัดแปลงระบบการพล็อตของเรือซึ่งพนักงานพล็อตที่ไม่ชำนาญ อาจผิด พลาดได้

- แบบอ้างอิง (REFERENCE) ใช้ที่หมายเช่น เกาะ ที่หมายชายฝั่งที่เด่นชัด และจุดอ้างอิงที่กำหนดไว้ ใน บกร. 201 รายงานเป็นแบริ่ง/ระยะจากที่หมาย ข้อดีคือการใช้แบบที่ หมายเกาะ ชายฝั่ง จะทำให้มองเห็นภาพคร่าว ๆ ได้ และการใช้จุดอ้างอิงจะเป็นการรักษาความลับ

2.1.4.3 ช่วงเวลารายงาน

ทั่วไปใช้พื้นฐานจากระเบียบปฏิบัติประจำ (รปจ.กร.) เว้นแต่จะสั่งการเป็น อย่างอื่น เช่น การสั่งการของ ภก.ฝ. ที่เป็นกิจลาดตระเวนในพื้นที่ใกล้ฝั่งที่มีเรือหนาแน่น เป็นกิจในการ รักษากฎหมายทางทะเล (LAW ENFORCEMENT) ต้องการความรวดเร็วในการปฏิบัติ จึงต้องการ ความถี่

ไม่วารณี่ใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการรายงานสูง ส่วนกิจของกองเรือภาคเป็นการรักษาอธิปไตย ลาดตระเวนคุ้มครอง ในระยะไกล เป็นหลักการรายงานจึงไม่ต้องบ่อยครั้งมาก ทั้งหมดนี้เป็นการรายงานในสถานการณ์ ปกติ ในสถานการณ์เร่งด่วน จะต้องทำโดยทันที โดยปฏิบัติตาม รปจ.ทร. ตอนที่ 9 เรื่องการ รายงานด่วน ทางยุทธการ

2.1.5 การพล็อตติดตามสถานการณ์ของ สปก.ทร. ในปัจจุบัน

2.1.5.1 ศูนย์ปฏิบัติการกองเรือยุทธการ (สปก.กร.) มีหน้าที่ดำเนินการงานด้าน ศูนย์ยุทธการ ได้แก่

- การรวบรวมข่าวสารทั้งหมด
- การแสดงภาพกำลังทางเรือ และอากาศยานต่าง ๆ ของ กร.
- กระจายข่าวสาร
- และแลกเปลี่ยนข่าวสารกับหน่วยกำลังต่าง ๆ ทั้งใน และ นอก กร.

ซึ่งจะมีเวร สปก.กร. ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง 24 ชม. ภายในห้อง สปก.กร. จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสดงภาพ ได้แก่

- ส่วนแสดงภาพแบบประจำ
- ส่วนที่แสดงภาพการเคลื่อนย้ายกำลัง

2.1.5.2 การพล็อตติดตามสถานการณ์ ข่าวสารจากเรือ และอากาศยาน จะส่งทาง ข่ายวิทยุมายัง สวย.กร. พนักงานวิทยุจะรับข่าวสารลดความ หรือรหัสของข่าวที่ได้รับเป็นเนื้อความ ที่สามารถเข้าใจเนื้อหาของข่าวนั้น ได้ข่าวที่แจ้งเกี่ยวกับตำบลที่เรือรายงาน หรือเหตุการณ์เมื่อพบเป้า จะส่งให้ หน. พนักงาน สยก.สปก.กร. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ข่าวใดที่ต้องการแสดงภาพก่อนเป็น ลำดับแรกและจะมอบให้พนักงานพล็อตนำไปพล็อตบนบอร์ดความเคลื่อนไหวของเรือและอากาศยาน หรือดำเนินการปรับแก้ไขการแสดงผล หรือข้อมูลต่างๆ ให้ทันสมัย และถูกต้องตลอดเวลา หลังจากนั้น ข่าวฯ ดังกล่าวจะนำไปเก็บไว้ไว้ในแฟ้มตำบลที่เรือ หน. พนักงาน สยก.สปก.กร. จะเป็นผู้ควบคุมการ ปฏิบัติงานของพนักงาน สยก.สปก.กร. ในการปฏิบัติงานเพื่อให้การติดตามสถานการณ์ ต่าง ๆ เป็นไป อย่างต่อเนื่องและทันเหตุการณ์ตลอดเวลา

2.1.6 การรายงานการปฏิบัติด้านยุทธการ

สปก.กร. จะติดตามความเคลื่อนไหวของเรือและอากาศยาน ในทะเล สถานการณ์ปัจจุบัน สภาวะแวดล้อม ลักษณะอากาศ กำลัง และการปฏิบัติที่สำคัญของหน่วย จก. ต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูล แก่ผู้บังคับบัญชาในการประมาณสถานการณ์ โดย สปก.กร. จะรวบรวมข่าวสาร ต่าง ๆ และรายงาน การปฏิบัติที่ผ่านมา จัดให้การบรรยายสรุป ดังนี้

2.1.6.1 การรายงานการปฏิบัติประจำสัปดาห์

ฝ่ายยุทธการและสื่อสาร เป็นเจ้าของเรื่องในการบรรยายสรุปประจำสัปดาห์ ทุกวันพุธ เวลา 0900 มีลำดับการบรรยายสรุป ดังนี้ รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การข่าว
- การคาดหมายลักษณะอากาศ
- การยุทธการ ได้แก่
 - : กำลัง - การปฏิบัติที่สำคัญของหน่วย ผก.ต่าง ๆ
 - : เรื่องสำคัญ
 - : เรื่องเพื่อพิจารณามอบนโยบาย

2.1.6.2 การบรรยายสรุปพิเศษ

ในกรณีเร่งด่วนหรือมีเหตุการณ์สำคัญนายทหารเวร สปก.กร. จะพร้อม ที่จะบรรยายสรุปสถานการณ์ได้ทุกเมื่อ และตามที่มีผู้บังคับบัญชาชั้นสูงใน บก.กร. ให้ดำเนินการ มีลำดับการบรรยายสรุปดังนี้

- ตำบลที่ปัจจุบัน/ของกำลังทางเรือ และอากาศยาน
- สรุปเหตุการณ์สำคัญที่ผ่านมา
- การปฏิบัติอื่น ๆ ที่ได้ดำเนินการ ไปแล้ว
- เรื่องอื่น ๆ

2.1.7 องค์ประกอบที่สำคัญของระบบ

ในระบบการรายงานที่เรือ และสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนั้นสามารถจำแนกเป็นองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ องค์วัตถุ องค์บุคคล และการปฏิบัติทั้งในส่วนของเรือ อากาศยานและในส่วนของศูนย์ปฏิบัติการ ในส่วนนี้จะเป็นการจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ของการปฏิบัติที่ใช้อยู่ในปัจจุบันดังจะกล่าวต่อไปนี้

2.1.7.1 ด้านองค์วัตถุ

องค์ประกอบทางวัตถุ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการรายงานตำบลที่ และ สถานการณ์ที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

- เครื่องมือหาที่เรือ

เครื่องมือหาที่เรือประเภทต่าง ๆ ที่ใช้แพร่หลายทั่วไป เช่น เครื่องมือหาที่เรือควาเทียม แบบ GPS หรือแบบ TRANSIT เครื่องมือหาที่เรือแบบอื่น ๆ เช่น เจ็มทิส เครื่องวัดมุม (SEGTRANS) เรดาร์ โอเมก้า เด็ก้าลอสเรน - ซี เป็นต้น

- เครื่องมือสื่อสาร

การสื่อสารด้วยวิทยุ เป็นระบบหลักที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ระหว่าง บก. กับเรือในปัจจุบัน ย้ำความถี่ที่ใช้ขึ้นอยู่กับระยะทางและพื้นที่ปฏิบัติการ การกำหนดย่านความถี่จะกำหนดไว้ในคำสั่งยุทธการ ข่ายความถี่หลักที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างเรือกับบก ระยะไกลใช้ย่านความถี่ HF (HIGH FREQUENCY) การสื่อสารระหว่าง สปก.กร. กับเรือในทะเลเดิมกำหนดให้ผ่านสถานีวิทยุกร. ซึ่งตั้งอยู่ในอาคาร บก.กร. แต่ตามสภาพข้อเท็จจริง เครื่องมือสื่อสารที่ใช้ในสถานีวิทยุกร. มีประสิทธิภาพต่ำไม่สามารถติดต่อกับเรือในทะเลระยะไกลได้ การสื่อสารหลัก

ระหว่างเรือกับ บก. จึงใช้เครื่องมือสื่อสารของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ (สสส.ฐท.สส.) เป็นหลัก

- อุปกรณ์แสดงภาพในห้อง สปก.กร.

การติดตามตำบลที่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สปก.กร. จะเป็นหน่วย ควบคุมและติดตามการปฏิบัติภายในห้อง สปก.กร. จะประกอบไปด้วยบอร์ด แสดงภาพแบบต่าง ๆ ได้แก่ บอร์ดแสดงภาพแผนที่ สถานการณ์ซึ่งเป็นแบบ GEO.PLOT¹ หรือ SUMMARY PLOT ซึ่งเป็นแผนที่มาตราส่วนเล็ก โดยใช้สัญลักษณ์รูปเรือติดบนบอร์ด บอร์ดพื้นที่กองเรือภาคต่าง ๆ แต่ละบอร์ดจะแสดงรายละเอียดเส้นทางฝั่งเส้นแนวเขตพื้นที่ปฏิบัติการ เขตรอยต่อทางทะเล และเขตเศรษฐกิจจำเพาะ บอร์ดดังกล่าวนี้ จะมีมาตราส่วนเล็กและไม่ละเอียดพอที่จะใช้ในทางยุทธการ ได้ วัตถุประสงค์เพียงเพื่อแสดงภาพสถานการณ์รวมอย่างคร่าว ๆ เท่านั้น

บอร์ดผังการจอดเรือ บริเวณอยู่และท่าเทียบเรือต่าง ๆ ได้แก่ ฐท.สส. สน.สข. สน.พง. และ อจปร.อร. เป็นบอร์ดแสดงการจอดเรือบริเวณฐานทัพและท่าเรือ ต่าง ๆ เป็นส่วนแสดงภาพแบบหนึ่ง เพื่อทราบตำบลที่จอดเรือ และการซ่อมทำในอยู่

2.1.7.2 ด้านองค์บุคคล

ความเกี่ยวข้องขององค์บุคคล ในระบบรายงานปัจจุบันมีอยู่ทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรายงาน ของเรือจนถึงการจัดเจ้าหน้าที่ประจำห้อง สปก.กร. ในการพล็อตติดตามที่เรือ รายงาน องค์บุคคลสามารถจำแนกได้เป็นองค์บุคคลภายในเรือและองค์บุคคลใน สปก.กร. ดังนี้

- องค์บุคคลภายในเรือ

นายยามเรือเค็มกำกับดูแลพนักงานที่รับผิดชอบในการเตรียม และ ส่งข่าว การรายงาน ที่เรือ และสถานการณ์ เจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ประกอบด้วย

: พนักงานพล็อต

มีหน้าที่รับผิดชอบในการหาที่เรือ การพล็อตที่เรือ บนแผนที่เดินเรือ การพล็อตติดตามเป้าหมายต่าง ๆ ฯลฯ การจัดพนักงานพล็อตจะจัดจาก นายทหารประทวนชั้นยศจ่า หรือพันจ่า เหล่าเรดาร์ และในเรือบางลำอาจจัดหัวหน้าพนักงานพล็อต ชั้นยศพันจ่าทำหน้าที่ร่วมด้วย

: พนักงานวิทยุ

มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับ - ส่ง และ ใช้ อุปกรณ์ สื่อสาร ในเรือ จัดจาก นายทหารประทวนเหล่าสื่อสาร มีหัวหน้าพนักงานวิทยุรับผิดชอบในการควบคุม กำกับดูแล

- องค์บุคคลใน สปก.กร.

การจัดเวร สปก.กร. จะจัดรายวัน มีนายทหารเวร สปก.กร. รับผิดชอบการติดตาม สถานการณ์และสั่งการในเรื่องต่าง ๆ การจัดองค์บุคคลในห้อง สปก.กร. ประกอบด้วย

: พนักงานศูนย์ยุทธการ

มีหน้าที่พล็อตตำบลที่เรือ ที่ได้รับรายงาน แก้ไข ปรับปรุงบอร์ดแสดงภาพต่าง ๆ ให้ทันสมัยอยู่เสมอ การจัดพนักงานศูนย์ยุทธการจะจัดจาก นายทหารประทวนไม่จำกัดพรรคเหล่าใน บก.กร. มีหัวหน้าพนักงานศูนย์ยุทธการชั้นยศพันจ่าควบคุม ดูแลการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนพนักงานวิทยุใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้จัดทำเอกสารนี้ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ GEO.PLOT หมายถึง Geometric Plot คือการกำหนดตำแหน่งในรูป ไม่ลบก.

การปฏิบัติของ สปก.กร. จะใช้ สวย.กร. เป็นศูนย์ สื่อสาร ซึ่งจะมีเวรวิทยุ ประจำวันปฏิบัติหน้าที่

2.1.7.3 การปฏิบัติ

- การรายงาน

เรือและอากาศยานที่ออกปฏิบัติภารกิจในทะเล จะรายงาน ตำแหน่งที่เรือ และ สถานการณ์ตามห้วงระยะเวลาที่กำหนด และมีรูปแบบการรายงานที่ส่งการไว้อย่าง ชัดเจน ในคำสั่งยุทธการของ ผบ.กองเรือต่างๆ การรายงานของหน่วยที่อยู่ในความรับผิดชอบ ของ กร.และ สปก.กร. มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการติดตามสถานการณ์ ได้แก่ กภ.1, 2, 3 กปฝ. และ กองเรือเฉพาะกิจต่างๆ ระเบียบและคำสั่งที่หน่วยต่างๆ ใน กร. ใช้เป็นแบบในการรายงาน ได้แก่

- : การรายงานตามระเบียบ กร. ว่าด้วยการยาดราเรือ พ.ศ. 2523
- : การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.กภ.1
- : การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.กภ.2
- : การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.กภ.3
- : การรายงานตามคำสั่งยุทธการ ผบ.กปฝ.
- : การรายงานคว้นทางยุทธการตาม รปจ.ทร. ตอนที่ 9

- การสื่อสาร

การปฏิบัติในการสื่อสารและรายงานที่ กร. ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้กำหนดข่าย การสื่อสาร โดยผ่านสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ (สสส.ฐท.สส) ก่อนส่งต่อมายัง สปก.กร. ทั้งนี้เนื่องจาก สถานีวิทยุ กร. มีขีดจำกัดในการรับ - ส่งวิทยุ ทั้งระบบเครื่องรับ - ส่ง และ ความสูงเสาอากาศ ซึ่งจะสามารถรับ - ส่งได้ในพื้นที่ใกล้เคียงสัตหีบเท่านั้น ในการกำหนดข่ายสื่อสาร จึงได้กำหนดให้ สสส.ฐท.สส. เป็นสถานีหลักในการติดต่อสื่อสารกับเรือในทะเล ข่าวกที่ สสส.ฐท.สส. ได้รับจะจ่ายมายัง สปก.กร. อีกทอดหนึ่งทางข่ายสื่อสารธุรการ

- การพล็อตตำแหน่งและสถานการณ์

ข่าวดารายงานจากเรือจะส่งมายัง สปก.กร. ผ่านทางสถานีวิทยุ กร. หัวหน้าพนักงาน ศูนย์ยุทธการ จะตรวจสอบทำให้แน่ใจว่าข่าวดาใดที่ต้องการแสดงภาพก่อนเป็นลำดับแรก และจะมอบ ให้พนักงานพล็อตนำไปพล็อตบนบอร์ดความเคลื่อนไหวของเรือ และ อากาศยาน หรือดำเนินการ ปรับแก้การแสดงผล หรือข้อมูลต่างๆ ให้ทันสมัยและถูกต้อง ตลอดเวลา หลังจากนั้นข่าวดังกล่าว จะนำไปเก็บไว้ในแฟ้มตำแหน่งที่เรือ และเช่นกันกับข่าวดารายงานอื่น ๆ

2.1.8 การวิเคราะห์ปัญหาของระบบ

2.1.8.1 องค์วัตถุ

- เครื่องมือหาที่เรือ

การหาที่เรือด้วยวิธีการต่างๆ จะมีความเที่ยงตรงไม่เท่ากัน เครื่องหาที่เรือชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดด้วยสายตา จะมีอัตราผิดพลาดที่มากกว่า 2 ไมล์ทะเล เครื่องหาที่เรือแบบ RADIO NAVIGATION SYSTEM จะจำกัดด้วยระยะทางจากสถานีหลัก และปัจจัยสภาพอากาศ เครื่องมือหาที่เรือดาวเทียม แบบ TRANSIT จะมีมาตรฐานความถูกต้อง 0.1 ไมล์ทะเล หรือ 35 นอต ส่วนเครื่องมือหาที่เรือดาวเทียม ระบบ GPS สามารถหาตำแหน่งที่ได้ไม่จำกัดพื้นที่และสภาพอากาศ มาตรฐานความถูกต้อง ประมาณ 15 เมตร จึงนับว่าเป็นระบบที่ดีที่สุดในปัจจุบัน

- อุปกรณ์แสดงภาพในห้อง

ศปก.กร. การพล็อตบนบอร์ดแสดงภาพแผนที่แบบ GEO.PLOT ไม่สามารถแสดงข้อมูลตำแหน่งที่อย่างถูกต้องได้ เพื่อความถูกต้องจะต้องนำข้อมูลตำแหน่งที่เรือมาพล็อต บนแผนที่เดินเรือจริงก่อน ซึ่งอาจทำให้ล่าช้าในบางสถานการณ์ นอกจากนั้นการแสดงผลแบบ GEO.PLOT ยังไม่มีการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับเป้า เช่น เข็ม ความเร็ว เวลาที่พล็อต เป็นต้น ในทางปฏิบัติ หากต้องการรายละเอียดที่แน่นอนจะต้องมีการตรวจสอบข้อมูลใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะต้องค้นหาข้อมูลจากเพิ่มข่าวต่างๆ ใน ศปก.กร. ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติ

2.1.8.2 องค์บุคคล

คุณภาพของบุคคลบางส่วนยังไม่ได้มาตรฐาน ขาดความเอาใจใส่ในหน้าที่ เช่น การรายงานตำแหน่งที่ของเรือที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีทั่วไปและเกิดขึ้นอยู่ บ่อยๆ เนื่องจาก ไม่สามารถตรวจสอบได้ หรือการขาดการกำกับดูแลกำลังพลระดับเจ้าหน้าที่ เช่น นายยามเรือเดิน ปล่อยปละละเลยให้พนักงานปฏิบัติกันเองโดยไม่ตรวจสอบข่าวสารที่ถูกต้องเสียก่อน หรือการไม่กำกับดูแลพนักงานพล็อต ศปก.กร. ให้พล็อตที่เรือตามระยะเวลา เป็นต้น การไม่เห็นความสำคัญของการรายงาน เช่น การรายงานการขึ้นลงของบ. ยังต้องมีทวงถามบ่อยครั้งว่า บ. ขึ้นแล้ว ยังไม่มีการรายงาน บ. ลง โดยเจ้าหน้าที่เองอาจคิดว่าเป็นเรื่องปกติและเกิดความขาดชิน ในการปฏิบัติ โดยไม่คำนึงถึงความจำเป็น และความห่วงใยของผู้บังคับบัญชา ซึ่งถ้าเกิดเหตุการณ์ ถูกเงิน และหลงลืม ไปจะทำให้ติดตามช้าและแก้ไขช่วยเหลือไม่ทันท่วงทีก็ได้ เป็นต้น นอกจากนั้น ยังอาจเป็นข้อผิดพลาดที่ไม่ตั้งใจของพนักงาน เช่น การรับข่าวหรือส่งข่าวผิด การขาดความรู้ในการพล็อตของพนักงาน ศปก.กร. ซึ่งจัดจากนายทหารประทวนใน บก.กร. แตกต่างจากพนักงาน ศูนย์ยุทธการในเรือ ซึ่งปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นต้น

2.1.8.3 การปฏิบัติ

- ห้วงเวลารายงาน การกำหนดห้วงเวลารายงานทุก 3 ชม. หรือ 6 ชม. ตามคำสั่งยุทธการ ผบ.กองเรือต่าง ๆ เป็นการเพิ่มระดับการติดตามสถานการณ์ และรายงานที่เรือจากเดิมตาม รปจ.กร. กำหนดไว้ให้รายงานที่เรือเวลาที่เที่ยง หรือเมื่อผ่านตำแหน่งที่สำคัญ ซึ่งความถี่ของห้วงเวลารายงานที่กำหนดไว้นั้น แม้จะไม่มีขยับขึ้นถึงหลักการดังกล่าว แต่ก็น่าจะมีเหตุผลและความเหมาะสมอยู่ในตัวเป็นต้นว่ากิจของ กปฟ. ที่เป็นกิจลาดตระเวนในพื้นที่ใกล้ฝั่ง ในการรักษากฎหมายในทะเล ต้องการความรวดเร็วในการปฏิบัติสูง จึงต้องรายงานทุก 30 นาที ส่วนกิจของกองเรือภาคเป็นการรักษาอธิปไตย ลาดตระเวนคุ้มครองผลประโยชน์ของชาติซึ่งมีพื้นที่ปฏิบัติการระยะไกล จึงไม่ต้องรายงานบ่อยครั้งมากนัก กำหนดให้รายงานทุก 6 ชม. เป็นต้น

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่จะต้องทดสอบการสื่อสารทุก 30 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา และสามารถส่งสารได้เมื่อจำเป็น ในความเป็นจริงการรายงานบ่อยครั้งเท่าไรจะยิ่งเป็นสิ่ง ที่หน่วยเหนือต้องการ และเป็นผลดีต่อการติดตามความเคลื่อนไหวของเรือ และสถานการณ์ได้ อย่างต่อเนื่อง แต่ก็จะเป็นการเพิ่มภาระของเรือ ข่ายการสื่อสาร และการ รปภ. ด้วยเช่นกัน จึงได้กำหนดช่วงเวลาไว้ดังกล่าว ซึ่งเชื่อได้ว่า หากมีวิธีการใดที่จะไม่เป็นภาระของทางเรือและมีความปลอดภัยสูงแล้ว ความถี่ของหัวเวลารายงานจะกำหนดให้สูงขึ้น

- การสื่อสาร

ปัญหาการกำหนดข่ายการสื่อสารผ่าน สสส.รฐท.สส. เป็นส่วนหนึ่ง ที่ทำให้การรับข่าว จากเรือล่าช้า ทั้งนี้ตามการปฏิบัติของพนักงานวิทยุของสถานี ซึ่งจะต้องรับข่าว พิมพ์ข่าว และส่งข่าว อีกครั้งหนึ่ง ทำให้ข่าวสารที่ สปภ.กร. ได้รับล่าช้าลงไปมาก และขาดเอกภาพ ในการควบคุม กำกับดูแล อีกส่วนหนึ่ง

2.2 การรายงานสถานภาพความพร้อมของเรือที่ออกปฏิบัติราชการ

2.2.1 หลักการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

สถานภาพความพร้อมที่ สปภ.กร. ติดตามอยู่มีอยู่ ๒ ลักษณะ คือ

2.2.1.1 สถานภาพเรือและอากาศยาน โดยทั่วไป หมายความว่า ในห้วงระยะเวลา หนึ่งที่เรือ หรืออากาศยาน พร้อมใช้จำนวนเท่าใด จำนวนซ่อมทำเท่าใดเป็นต้น

2.2.1.2 ความพร้อมรบของเรือและอากาศยาน หมายความว่า ระดับความพร้อมของเรือ และอากาศยานในกิจที่ได้รับมอบ ความพร้อมรบของเรือลำใดลำหนึ่งจะอยู่ในดุลยพินิจของ ผบ.เรือ ในการพิจารณาความพร้อมด้านต่าง ๆ เช่น องค์กรบุคคล การฝึก เครื่องมือเดินเรือ เครื่องมือสื่อสาร ระบบอาวุธ ความพร้อมด้านตัวเรือ และกลจักร เป็นต้น

การรายงานสถานภาพ ตามข้อ 1.1 เป็นการดำเนินงานในสายงานปกติเป็นความรับผิดชอบ ของกองเรือต้นสังกัดที่จะ รายงานสถานภาพเรือในสังกัดให้ กร. และ ทร. ตามช่วงเวลาที่มีการ เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ส่วนความ พร้อมรบของเรือและอากาศยานตามข้อ 1.2 จะเป็นการพร้อมจริง ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ความรวดเร็วของการติดตามความพร้อมรบ จึงเป็นสิ่งที่ต้องมีความต่อเนื่องสูง ในสภาพความเป็นจริง ในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจ สั่งการ ใช้กำลังที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสนองต่อ ภารกิจในช่วงเวลานั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี

2.2.2 แบบของการรายงานสถานภาพความพร้อม

ในปัจจุบันการรายงานสถานภาพความพร้อมของเรือและอากาศยาน มีการรายงาน ประเภทต่าง ๆ ดังนี้

2.2.2.1 การรายงานสถานภาพความพร้อมรบ

2.2.2.2 การรายงานฐานะเครื่องมือสื่อสาร และอิเล็กทรอนิกส์ประจำหน่วย

2.2.2.3 การรายงานประจำเดือน แผนกช่างกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในกองเรือเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่มีการเปิดเผยทั้งต้นฉบับทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
กองทัพอเรือ,ระเบียบปฏิบัติประจำกองทัพอเรือ, (กรุงเทพมหานคร:กอง โรงพิมพ์ กรมสารบัญชี ทหารเรือ), หน้า 45.

- 2.2.2.4 การรายงานประจำเที่ยว แผนกช่างกล
- 2.2.2.5 การรายงานประจำวัน แผนกช่างกล
- 2.2.2.6 การรายงานของหน่วยเฉพาะกิจ ตาม รปภ.ทร. ตอนที่ 9
- 2.2.2.7 การรายงานการรับ - ส่งหน้าที่ของผู้บังคับการเรือ
- 2.2.2.8 การรายงานสรรพาวุธประจำเที่ยว

2.2.3 การปฏิบัติ

2.2.3.1 การรายงานสถานภาพความพร้อมรบ

ยก.ทร. จะสอบถามสภาพความพร้อมรบของหน่วยทุก 3 เดือน¹ ในด้าน กำลังพล ยุทโธปกรณ์ การฝึกและการปฏิบัติ โดยจะส่งเป็นแบบสอบถาม

2.2.3.2 การรายงานฐานะเครื่องมือสื่อสาร และอิเล็กทรอนิกส์ประจำหน่วย

เป็นการรายงานเมื่อตั้งกองเรือเฉพาะกิจ หรือตั้งหน่วยใหม่เพื่อให้หน่วยบังคับบัญชาทราบสถานการณของเครื่องมือสื่อสาร อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องช่วยการเดินเรือต่าง ๆ และเป็นข้อมูลในการวางแผนการปฏิบัติการต่าง ๆ และเตรียมการด้านการซ่อมทำ การรายงาน ให้หน่วยปฏิบัติรายงานกองเรือ ต้นสังกัด และ กร.ทราบ ซึ่งจะเสนอ สส.ทร. และ อล.ทร. ทราบต่อไป

2.2.3.3 การรายงานประจำเดือน แผนกช่างกล

กำหนดไว้ในระเบียบ กร. ว่าด้วยรายงานประจำเดือน แผนกช่างกล การรายงานประจำเดือน มีความมุ่งหมายเพื่อให้ระดับ กร. และเจ้าหน้าที่กรมอุทการเรือ เพื่อทราบว่าในแต่ละเดือนเรือต่าง ๆ มีการซ่อมทำ หรือปฏิบัติงานใดบ้างที่เกี่ยวกับหม้อน้ำ เครื่องจักร เครื่องไฟฟ้า ตัวเรือภายใน ฯลฯ

2.2.3.4 การรายงานประจำเที่ยว แผนกช่างกล

เป็นการรายงานกลจักรประจำเที่ยวที่รวบรวมการรับ - จ่ายน้ำ น้ำมัน เชื้อเพลิง และหล่อลื่น ความหมดเปลือง จำนวนชั่วโมงการใช้งาน เครื่องจักรหม้อน้ำ และข้อขัดข้อง อื่น ๆ ระหว่างที่เรือออกราชการทะเล

2.2.3.5 การรายงานประจำวัน แผนกช่างกล

เป็นรายงานทุกวันเมื่อเรือออกราชการทะเล และทุกสัปดาห์ในที่ตั้งปกติ เมื่อเรือออกราชการทะเลให้รายงานเฉพาะกรณี น้ำมันเชื้อเพลิง หรือน้ำมันหล่อลื่นกองเรือ ใดอย่างใดอย่างหนึ่ง น้อยกว่าร้อยละ 70 โดยเสนอตามลำดับชั้นจนถึง กร.

2.2.3.6 การรายงานของหน่วยเฉพาะกิจ ตาม รปภ.ทร. ตอนที่ 9

เป็นการรายงานทางธุรการ และยุทธการ ด้านความพร้อม และสถานภาพ ของหน่วยเฉพาะกิจที่ขึ้นการควบคุมทางยุทธการต่อทร. โดยตรง หรือต่อเหล่าทัพอื่น หรือต่อหน่วยขึ้นตรง ทร. เมื่อตั้งและเลิกหน่วยกำลังเฉพาะกิจ

2.2.3.7 การรายงานการรับ - ส่งหน้าที่ของผู้บังคับการเรือ

2.2.3.8 การรายงานสถิติสรรพาวุธประจำเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมสรรพาวุธทหารเรือ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่มีการตีพิมพ์ลงพิมพ์ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องแจ้งถึงเจ้าของออกฤทธิ์ที่มีการนำไปใช้
กองทัพอเรือ, ระเบียบปฏิบัติประจำกองทัพอเรือ, (กรุงเทพมหานคร: กองโรงพิมพ์ กรมสรรพาวุธทหารเรือ), หน้า 68.

2.2.4 การวิเคราะห์ปัญหาของระบบ

แบบรายงานความพร้อมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จะแบ่งตามห้วงเวลามีรายละเอียดของการรายงานแตกต่างกันไป

การรายงานความพร้อมรบของหน่วยทุกห้วง 3 เดือน และการรายงานก่อน และ หลังการตั้งกองเรือเฉพาะกิจ เช่น การรายงานฐานะเครื่องมือสื่อสารสถิติสรรพาวุธประจำเที่ยว และ การรายงานของหน่วยเฉพาะกิจตาม รปจ.ทร. เป็นการรายงานความพร้อมรบแต่ละห้วงเวลา ในแต่ละห้วงซึ่งมีระยะเวลายาวนานพอควรก็จะมีเปลี่ยนแปลงสถานภาพในด้านต่าง ๆ เป็นระยะ ๆ เช่น อาจมีการใช้ออมกัมภ์ในช่วงออกภาคตระเวนในระยะแรกๆ หรือเครื่องมือสื่อสารชำรุด ระหว่างเดินทาง เป็นต้น

การรายงานในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น รายวัน หรือรายสัปดาห์ที่ปฏิบัติอยู่ก็มีรายงานของแผนกช่างกล ที่ต้องการทราบความหมดเปลืองด้านต่าง ๆ ได้แก่ น้ำ น้ำมัน และ ชั่วโมง การใช้เครื่องต่าง ๆ เพื่อเตรียมการซ่อมทำและประมาณสถิติความหมดเปลืองของเรือแต่ละ ประเภท

เป็นที่น่าสังเกตว่าการรายงาน รายสัปดาห์ หรือรายวัน นอกเหนือจากการรายงานของแผนก ช่างกลแล้ว ไม่มีการส่งการปฏิบัติใน กร. ดังนั้นเท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน กร. จะทราบสถานภาพความพร้อม ก่อนและหลังเข้าหน่วยเฉพาะกิจเท่านั้น ในระหว่างที่ปฏิบัติราชการ หากมีการเปลี่ยนแปลง เช่น จำนวน ออมกัมภ์ 1 องค์ วัตถุ องค์บุคคล เสบียง ฯลฯ กร. ก็จะไม่ทราบความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้ขาดข้อมูลบางประการในการตัดสินใจแก่ผู้บังคับบัญชา

การรู้สถานภาพความพร้อมของเรือดำใต้อาณาหนึ่งจะต้องทราบสถานะภาพปัจจุบันอย่างครบถ้วนทุกด้าน ได้แก่ ตัวเรือกลจักร อาวุธยุทธโปกรณ์ กระสุนคงคลัง กำลังพล ระบบสื่อสาร และอิเล็กทรอนิกส์ และ สป. คงคลังแบบต่าง ๆ

2.3 ปัญหาและข้อขัดข้อง

องค์ประกอบที่สำคัญของการสั่งการบังคับบัญชา คือ ความรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ของการรับรู้สถานการณ์ เพื่อให้การตัดสินใจสั่งการเป็นไปด้วยความถูกต้องและตรงตามข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่ที่สุด การปฏิบัติงานของ สปก.กร. มีปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ดังนี้

2.3.1 ความล่าช้าของการรายงาน

ข่าวสารรายงานที่ได้รับจากเรือดำน้ำ มีสาเหตุมาจากระบบโครงข่ายการสื่อสาร ซึ่งต้องผ่าน สสส.ฐท.สส. ก่อน จากนั้นจึงจะส่งทางข่ายธุรการมายัง สปก.กร. สาเหตุที่ต้องปฏิบัติ เช่นนี้ เพราะขีดความสามารถของเครื่องมือสื่อสารของ สวย.สส.กร. ต่ำ โดยเฉพาะในย่านความถี่ HF การแจกจ่ายข่าว จึงขึ้นอยู่กับ สสส.ฐท.สส. ซึ่งดำเนินการร่วมกับข่าวราชนาวีทางธุรการอื่น ๆ และเช่นกันกับเรือที่ปฏิบัติราชการกับ กภ.2 และ กภ.3 ต้องรายงานข่าวผ่าน สสส.สน.สข. และการค้า

ไม่ถูกต้องอีกนั้นจึงมีผลทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ ออมกัมภ์ หมายถึง อาวุธยุทธโปกรณ์.

สสส.สน.พง. ตามลำดับ แทนที่จะรายงานให้ สปก.กก. ต่าง ๆ ได้โดยตรง

2.3.2 ความเชื่อถือได้ของการรายงาน

ข่าวสารที่ได้รับอาจไม่ตรงตามความเป็นจริง เช่นคำบดที่เรือรายงาน ซึ่งในข้อเท็จจริงไม่สามารถพิสูจน์ได้ รวมถึงข้อผิดพลาดจากการรับ - ส่งข่าวฯ ของพนักงานวิทยุ อาจมีการส่งข้อความที่ผิด หรือรับข้อความที่ผิด หรือการพิมพ์ข่าวผิดเป็นต้น ซึ่งมักจะพบอยู่เสมอ และต้องออกข่าวแก้ไขในภายหลัง ทำให้คำบดที่เรือไม่ตรงตามความเป็นจริง ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจสั่งการ ซึ่งผู้บังคับบัญชาเป็นผู้รับผิดชอบได้ เช่นการตัดสินใจสั่งการใช้อาวุธหรือใช้กำลังต่อฝ่ายตรงข้าม นอกเขตพื้นที่รับผิดชอบเป็นต้น

2.3.3 คำบดที่เรือ/จอคอมพิวเตอร์บนแผนที่สถานการณ์ สปก.กร. ไม่ตรงตามความเป็นจริง

สาเหตุจากการไม่กวดขันพนักงานพล็อตให้พล็อตตามที่ได้รับรายงาน หรืออาจมีการพล็อต ที่ไม่ตรงคำบดที่เรือรายงาน เนื่องจากพนักงานขาดความรู้ดังจะสังเกตได้จากผังการจอเรือที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่ไม่แก้ไขในบอร์ดให้ตรงตามข่าวสารที่ได้รับ ซึ่งมักจะพบเป็นประจำ

2.3.4 แผนที่แสดงภาพสถานการณ์ไม่เหมาะสมทางยุทธการ

ขนาดแผนที่และมาตราส่วนของบอร์ดแสดงภาพรวม (GEO.PLOT) มีมาตราส่วนเล็กไม่ละเอียดพอสำหรับใช้ทางยุทธวิธีได้ การวิเคราะห์ทางจะไม่ได้ระยะที่ถูกต้อง และขาดรายละเอียดข้อมูลต่างในแผนที่ แม้แต่แผนที่แสดงภาพขยาย (LOCAL PLOT) ยังมีมาตราส่วนเล็กกว่าการใช้งานทางยุทธการจริง การใช้แผนที่แสดงภาพลักษณะที่เป็นอยู่นี้ มุ่งเป็นเพียงแต่เสนอภาพรวมทั่ว ๆ ไปเท่านั้น การวิเคราะห์ในรายละเอียดจะต้องนำมาพล็อตในแผนที่เดินเรืออีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เกิดความล่าช้า

2.3.5 ขาดข้อมูลพื้นฐานในการแก้ปัญหาสั่งการ

ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นปัจจัยหลักในการตัดสินใจสั่งการ นอกจากจะรู้คำบดที่รายงานแล้ว ผู้บังคับบัญชาจำเป็นต้องทราบสถานการณ์ทั่วไปเช่นกฎการปะทะ (RULE OF ENGAGEMENT) การข่าวกรอง กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้ตลอดเวลา สถานภาพความพร้อมของเรือและอากาศยาน สมรรถนะปัจจุบัน สถานภาพอาวุธ กระสุน น้ำมัน กำลังพลและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญและมากกว่าที่จะบันทึกลงบนบอร์ดแสดงภาพ ในห้อง สปก.กร. ได้การเปลี่ยนแปลงสถานภาพดังกล่าวมีอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ซึ่งเป็นภาระหนัก ของพนักงานในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ถูกต้องอยู่เสมอ และยากต่อการตรวจสอบอีกประการหนึ่ง ด้วย

2.4 การดำเนินงานของ ทร.

ปัจจุบัน ทร. ได้ดำเนินการพัฒนาระบบ C³I¹ เพื่อใช้ในการสั่งการควบคุมบังคับบัญชาตามโครงการจะติดตั้งที่ สปก.กร. ในระยะที่ ๒ (ไม่ทราบปีงบประมาณ) ในระยะนี้เมื่อระบบติดตั้งจะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ในระดับหนึ่ง และอาจสามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด หากโครงการ C³I สามารถดำเนินการจนถึงระยะที่ 6 ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายของโครงการเป็นการพัฒนาระบบการเชื่อมโยงข้อมูลในระบบ DATA LINK จากเรือและอากาศยานในทะเลกับศูนย์บัญชาการระดับกองเรือ และ ทร. ผ่านทางระบบสื่อสารข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติการดำเนินการในระยะสุดท้ายในขณะนี้ ทร. ยังไม่ได้กำหนดเป็นที่แน่ชัดว่าจะดำเนินการ ได้เมื่อใด ทั้งนี้เนื่องจากระบบ DATA LINK มีราคาค่อนข้างสูงมากประมาณ 650 ล้านบาท ขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ในด้านงบประมาณ

2.5 สรุป

ในบทที่ 2 นี้ ได้วิเคราะห์ห้วงค์ประกอบและการปฏิบัติในการรายงานตำบลที่สถานการณ์และสถานภาพของเรือที่ กร. ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบันพบว่ามีปัญหา และข้อขัดข้องอยู่ในเรื่องต่าง ๆ คือความล่าช้าของการรายงานอันเนื่องมาจากระบบ โครงข่ายการสื่อสารซับซ้อน และขีดความสามารถเครื่องมือสื่อสารต่ำ ความเชื่อถือได้ของการรายงานยังอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ เนื่องจากสมรรถภาพขององค์บุคคล และความไม่เหมาะสมด้านมาตรฐานของการแสดงภาพสถานการณ์ รวมทั้งการขาดข้อมูลพื้นฐานในการแก้ปัญหาสั่งการของผู้บังคับบัญชา

ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ มีผลกระทบต่อการพิจารณาสั่งการปฏิบัติ ซึ่งจะต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้องเชื่อถือได้ รวดเร็วทันเหตุการณ์และสมบูรณ์มากพอ ประกอบในการพิจารณา ตามโครงการ C³I ของ ทร. ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นยังไม่มีรายละเอียดถึงขั้นสุดท้ายที่จะแก้ไขปัญหาเหล่านี้ให้หมดสิ้นไปได้

บทที่ 3

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 แผนที่เดินเรือ

การเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งให้ปลอดภัย นักเดินเรือจะต้องทราบถึงความลึกน้ำ ช่องทางเดินเรือ ที่ตั้งที่เป็นอันตรายต่อการเดินเรือและที่หมายชายฝั่ง เพื่อใช้หาตำแหน่งที่เรือ สำหรับการเดินเรือในเขตชายฝั่งที่มองเห็นแผ่นดินและเดินเรือประจำในเขตที่คุ้นเคยนั้น นักเดินเรือ หรือชาวประมงเรือเล็กในท้องถิ่น ย่อมสามารถใช้ความชำนาญในพื้นที่หลบเลี่ยงอันตรายจากที่ตื้น และเดินเรือได้อย่างปลอดภัยโดยไม่ต้องใช้แผนที่เดินเรือ แต่เมื่อใดก็ตามที่นักเดินเรือ หรือชาวประมงท้องถิ่นเหล่านี้เดินเรือออกนอกเส้นทางประจำย่อมเสี่ยงต่ออันตรายอย่างยิ่ง ดังนั้นการใช้แผนที่เดินเรือจะช่วยให้นำเรือไปที่ใด ๆ ก็ตามได้อย่างปลอดภัยโดยไม่จำเป็นต้องคุ้นเคยกับพื้นที่มาก่อน

แผนที่เดินเรือ (Nautical Chart) จัดทำขึ้นเพื่อช่วยการเดินเรือให้ปลอดภัย โดยจะแสดงลักษณะภูมิศาสตร์ ความลึกน้ำ ลักษณะพื้นที่ท้องทะเล ช่องทางเดินเรือ หินโสโครก ที่ตื้น สิ่งกีดขวางที่หมายเด่นชัดชายฝั่ง เครื่องหมายช่วยการเดินเรือต่าง ๆ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเดินเรือ สำหรับพื้นที่บนบกจะแสดงภูมิประเทศ เส้นชั้นความสูง สภาพภูมิอากาศแม่น้ำ ไร่นา ถนน และสิ่งอำนวยความสะดวก

3.1.1 ลักษณะพิเศษของแผนที่เดินเรือ

ความเป็นสากล ของแผนที่เดินเรือ (Internationality of Nautical Charts)

แผนที่เดินเรือจำเป็นต้องมีแบบแผนในการจัดทำให้เป็นมาตรฐานสากล เพื่อความสะดวกแก่นักเดินเรือที่ใช้แผนที่ จะได้มีความเข้าใจตรงกัน เมื่อใช้แผนที่ฉบับใดของประเทศใดก็ตาม ทั้งนี้มีองค์การอุทกศาสตร์สากล (International Hydrographic Organization) เป็นหน่วยงาน ที่ทำหน้าที่ประสานความร่วมมือทางอุทกศาสตร์ระหว่างประเทศ ให้มีการสร้างแผนที่ และการใช้ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ไปในแนวทางเดียวกัน

ความแตกต่างของมาตราส่วนแผนที่เดินเรือ (Various Scales)

แผนที่เดินเรือแต่ละระวางจะมีมาตราส่วนต่าง ๆ กันไปตามจุดประสงค์ของ การใช้งาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของพื้นที่และความจำเป็นที่จะต้องแสดงสิ่งอันตรายต่างๆ เพื่อความปลอดภัยแก่การเดินทางในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย

การเหลื่อมทับเพื่อการต่อเนื่องของแผนที่เดินเรือ (Overlapping of Various Charts)

ขอบเขตของแผนที่เดินเรือระวางใกล้เคียงกันจะมีการเหลื่อมทับกันมาก หรือน้อย

ตามความจำเป็นในการใช้เพื่อการเดินเรือต่อเนื่องจากระวางหนึ่งไปอีกระวางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ไขแผนที่เดินเรือ (Updating of Nautical Charts)

แผนที่เดินเรือหลังจากพิมพ์ขึ้นใช้แล้วจะยังคงได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ การแก้ไขแผนที่จะแก้ไขตามประกาศชาวเรือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแผนที่เดินเรือ เช่น ส่วนที่เกี่ยวข้องกับท่าเรือ เครื่องหมายการเดินเรือ เครื่องหมายช่วยการเดินเรือ ที่ดิน หรือสิ่งกีดขวาง ใต้น้ำที่ค้นพบใหม่ นักเดินเรือจะต้องทำการแก้ไขแผนที่ตลอดเวลาที่ได้รับข่าวสารจากประกาศชาวเรือ หากการแก้ไขแผนที่ที่มีรายละเอียดเปลี่ยนแปลงมาก ก็อาจจะแก้ไขเป็นแผ่นปะ เฉพาะบริเวณ (Block for Chart) แทนการแก้ไขด้วยการเขียนในตัวแผนที่ของทุก ๆ แผ่น

3.1.2 ประเภทของแผนที่เดินเรือ¹

การแบ่งประเภทแผนที่เดินเรือพิจารณาแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

- แบ่งตามขนาดของมาตราส่วน
- แบ่งตามลักษณะการใช้งาน
- แบ่งตามลักษณะพิเศษอื่น ๆ

3.1.2.1 แบ่งตามขนาดของมาตราส่วน ได้แก่

- แผนที่ท่าเรือ (Harbour Chart)
มาตราส่วน 1 : 50,000 หรือใหญ่กว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ และความสำคัญของท่าเรือ ตลอดจนสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ และที่ทอด จอดเรือ

- แผนที่เรือเล็ก (Small Craft Chart)
มาตราส่วน 1 : 80,000 หรือใหญ่กว่า จัดทำเป็นเล่มเพื่อสะดวกต่อการใช้ และมีรายละเอียดเกี่ยวกับอาคารน้ำขึ้น-ลง กระแสน้ำ ลักษณะดินฟ้าอากาศ สัญญาณต่าง ๆ เครื่องอำนวยความสะดวกที่ทอดจอดเรือ เข็มและระยะทาง

- แผนที่เดินเรือใกล้ฝั่ง (Coastal Chart)
มาตราส่วน 1 : 50,000 ถึง 1 : 100,000 เป็นแผนที่ที่แสดงแนว ขอบฝั่ง ที่ดิน หิน และสิ่งอันตรายต่าง ๆ เพื่อให้นำเรือเข้าไปในบริเวณใกล้ทางเข้าอ่าว ท่าเรือ และ ร่องน้ำต่าง ๆ

- แผนที่ชายฝั่งทั่วไป (General Chart of the Coast)
มาตราส่วนระหว่าง 1 : 100,000 ถึง 1 : 600,000 เป็นแผนที่ที่ใช้เดินเรือห่างจากฝั่ง แต่ก็สามารถใช้ที่หมายบนฝั่ง กระโจมไฟ ในการหาที่เรือได้

- แผนที่ทะเลลึก (Sailing Chart)
มาตราส่วน 1 : 600,000 หรือเล็กกว่า เป็นแผนที่ที่ใช้เดินเรือระหว่างประเทศ จากเมืองท่าหนึ่งถึงอีกเมืองท่าหนึ่งในระยะทางไกล ๆ ใช้สำหรับหาตำบลที่เรือโดยวิธีดาราศาสตร์ เมื่อไม่สามารถมองเห็นที่หมายบนบกและใช้สำหรับนำเรือจากมหาสมุทรเปิดเข้าใกล้ฝั่ง แผนที่ชนิดนี้จะแสดงความลึกของน้ำที่อยู่ห่างฝั่งและตำบลที่ที่เป็นอันตรายต่อการเดินเรือที่สำคัญ ๆ ตลอดจนที่หมายตามธรรมชาติบนฝั่งที่สามารถจะเห็นได้ในระยะทางไกล ๆ

¹กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ, การสร้างแผนที่, (กรุงเทพมหานคร: กอง โรงพิมพ์ กรมสารบัญฑู ทหารเรือ), หน้า 71

- แผนที่เดินเรือสากล (International Chart)

มาตราส่วน 1 : 3,500,000 และ 1 : 10,000,000 เป็นแผนที่ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เดินเรือรอบโลก จากเมืองท่าประเทศหนึ่งถึงอีกเมืองประเทศหนึ่งในระยะทางไกลๆ มีลักษณะ คล้ายแผนที่ทะเล ลึกแต่มีรายละเอียดครอบคลุมพื้นที่กว้างกว่า แผนที่นี้เป็นแบบสากลและขนาดเดียวกัน ไม่ต้องใช้แผนที่หลายแผ่นต่อกันในการเดินเรือระยะทางไกลๆ

3.1.2.2 แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่

- แผนที่เดินเรือทั่วไป (General Nautical Chart)

แผนที่ที่แสดงลักษณะภูมิประเทศขอบฝั่ง ที่ดิน หิน สิ่งอันตรายต่าง ๆ และเครื่องหมายช่วยการเดินเรือเพื่อใช้ในการเดินเรือสำหรับชาวเรือและประชาชนทั่วไป

- แผนที่ลับ (Secret Chart)

แผนที่เดินเรือมาตราส่วนใหญ่ที่แสดงลักษณะภูมิประเทศต่าง ๆ โดยละเอียด ในบริเวณพื้นที่ที่ตั้งของหน่วยทหารหรือพื้นที่ที่สำคัญๆ ทางทหาร ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อ หรืออยู่ในทะเลสร้างขึ้นเพื่อใช้ในราชการเท่านั้น

- แผนที่พิเศษ (Special Chart)

แผนที่เดินเรือมาตราส่วนใหญ่ที่แสดงลักษณะภูมิประเทศต่าง ๆ โดยละเอียด สร้างขึ้นเฉพาะพื้นที่ เพื่อสนับสนุนข้อมูลเพิ่มเติมในการเดินเรือที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการ พิเศษทางทหาร

- แผนที่เดินเรือดำน้ำ (Submarine Chart)

แผนที่ที่แสดงลักษณะภูมิประเทศขอบฝั่งและพื้นน้ำ โดยให้รายละเอียดเกี่ยวกับความลึก ของน้ำ และลักษณะพื้นท้องทะเลมากกว่าแผนที่เดินเรือทั่วไป เพื่อใช้ในการเดินเรือของเรือดำน้ำ และการปฏิบัติการใต้น้ำ สร้างขึ้นเพื่อใช้ในราชการเท่านั้น

- แผนที่ลักษณะพื้นท้องทะเล (Mine Warfare Chart)

แผนที่ที่แสดงลักษณะพื้นท้องทะเลที่เกี่ยวกับความลึกของน้ำ ชนิดของ ตะกอนดิน เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการเฉพาะกิจ เช่น การวางทุ่นระเบิด เป็นต้น

- แผนที่ยุทธการ (Combat Chart)

แผนที่ที่แสดงรายละเอียดทั้งบนบกและในน้ำ ตามพื้นที่ขอบฝั่ง ใช้สำหรับการวางแผน ทางยุทธศาสตร์ การปฏิบัติการทางยุทธวิธี และการปฏิบัติการสะเทินน้ำสะเทินบก การปฏิบัติการ เหล่านี้รวมถึงการปฏิบัติการสนับสนุนทางอากาศด้วย

3.1.2.3 แบ่งตามลักษณะพิเศษอื่น ๆ (Miscellaneous Chart)

แผนที่อื่น ๆ จัดเป็นแผนที่เดินเรือประเภทหนึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการ เดินเรือ การศึกษาและการพัฒนา ได้แก่

- แผนที่นำร่อง (Pilot Chart)

แผนที่ที่แสดงสภาพร่องน้ำบริเวณปากแม่น้ำ ที่ดินอันเกิดจากการ ทับถมของ ตะกอนปากแม่น้ำ กระแสน้ำ ทิศทางและความเร็วของลม สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ ในการนำเรือผ่านเข้า-ออก บริเวณปากแม่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผนที่กระแสน้ำ (Current Chart)
แผนที่ที่แสดงทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำ ลักษณะการไหลเวียนของกระแสน้ำ ในบริเวณท่าเรือ อ่าว และทะเลเปิด สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ในการเดินเรือ และการนำเรือเข้าเทียบ

- แผนที่สายน้ำขึ้นลง (Chart of Tidal Stream)
แผนที่ที่แสดงกระแสน้ำรายชั่วโมงบริเวณช่องแคบ และอ่าวที่มีกระแสน้ำไหลเชี่ยว สร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในการเดินเรือผ่านช่องแคบหรืออ่าว

- แผนที่แสดงแหล่งทำการประมง (Chart Showing Set Net Fisheries)
แผนที่ที่แสดงบริเวณวางอวนของชาวประมง และเขตเพาะพันธุ์สัตว์ทะเลบริเวณชายฝั่ง สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ในการเดินเรือหรือทอดสมอ

- แผนที่แสดงชั้นความลึกน้ำ (Bathymetric Chart)
แผนที่ที่แสดงลักษณะภูมิประเทศใต้น้ำด้วยค่าความลึก และเส้นชั้นความลึกของน้ำ ความลึกของน้ำ จะแสดง โดยการใช้ความต่างของความเข้มของสี มีประโยชน์ในการวางแผน การก่อสร้างในทะเลและสนับสนุนการ พัฒนาพื้นที่การประมง

- แผนที่โครงสร้างใต้ท้องทะเล (Submarine Structural Chart)
แผนที่ที่แสดงลักษณะพื้นท้องทะเล และชั้นหินใต้พื้นท้องทะเล มีประโยชน์ในการ วางแผน การค้นหา แหล่งน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติใต้พื้นท้องทะเล รวมถึงการ วางท่อ และสายเคเบิลใต้น้ำ

- แผนที่แสดงความเข้มของสนามแม่เหล็ก (Total Magnetic Intensity Chart)
แผนที่ที่แสดงความเข้มในการแพร่กระจายของแม่เหล็กโลก มีประโยชน์ในการ จำแนก คุณลักษณะ ของหิน ใต้ท้องทะเล

- แผนที่เรือเล็กท่องเที่ยว (Yachting Chart)
แผนที่ที่ผลิตขึ้นมาสำหรับใช้ในเรือเล็ก มีขนาดเล็กกว่าแผนที่เดินเรือ 1/4 เท่า ให้ความสะดวกในการเดินเรือสำหรับใช้ในพื้นที่แคบ ๆ

- แผนที่พล็อตค่าบาลที่ (Position Plotting Sheet)
แผนที่พล็อตค่าบาลที่ คือ แผ่นโครงร่างของแผนที่ที่มีเส้น Graticule (ละติจูด ลองจิจูด) และวงเขมทิศ สร้างขึ้นเพื่อใช้พล็อตค่าบาลที่เรือ ขณะนำเรือจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่ง

ในปัจจุบันนี้ เครื่องมือที่ช่วยในการนำเรือที่จะแสดงค่าบาลที่เรือ นอกจากแผนที่เดินเรือแล้วก็มีเรดาร์ ซึ่งสามารถที่จะแสดงขอบฝั่งและข้อมูลต่างๆ ให้ผู้นำเรือเห็นบนจอภาพ แต่ภาพที่เห็นในจอเรดาร์ เป็นภาพที่เกิดจากการสะท้อนของคลื่นเรดาร์เท่านั้น จึงทำให้เกิดแนวความคิดที่จะนำข้อมูลทุกชนิดมาแสดงลงบนจอภาพ ไม่ว่าจะเป็นความลึกน้ำ เส้นความลึก เท่าสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ องค์การอุทกศาสตร์สากลและองค์การกิจการทางทะเล ระหว่างประเทศ จึงร่วมมือกันศึกษาและพัฒนาาระบบแผนที่เดินเรืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Navigational Chart ENC) ซึ่งการนำข้อมูลต่างๆ มาแสดงรวมกัน ในจอภาพนั้น เรียกรวมกันว่า ระบบการแสดงผลข้อมูลและแผนที่เดินเรือ อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Charts Display and Information System-ECDIS) เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 โครงสร้างเมอร์เคเตอร์¹

โครงสร้างเมอร์เคเตอร์ เป็น โครงสร้างที่นิยมใช้ในการสร้างแผนที่เดินเรือ เพราะ สามารถที่จะรักษาระยะและทิศทางได้ถูกต้องเหมาะสมกับจุดประสงค์ของการใช้แผนที่เดินเรือ และเป็นที่ยอมรับของทั่วโลกและขององค์การอุทกศาสตร์สากล ผู้คิดค้นโครงสร้างนี้คือ นาย เจอรัลด์ เมอร์เคเตอร์ (Gerhard Mercator) ซึ่งคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1569

3.1.3.1 หลักการโดยทั่วไป

โครงสร้างเมอร์เคเตอร์เป็น โครงสร้างที่ถ่ายทอดภาพพื้นผิวโลกลงบนผิว ทรงกระบอก ที่ครอบโดยใช้แกนของรูปทรงกระบอกทับกับแกนของโลก และรูปทรงกระบอกสัมผัสกับผิวโลกที่วงอิควเตอร์ตาม Conformal Projection ผลที่ได้ก็คือ เส้นอิควเตอร์เป็นเส้นตรงมีมาตราส่วนเท่ากับ ความยาวจริง และเส้นเมริเดียนทุกเส้นเป็นเส้นตรง ตั้งฉากกับอิควเตอร์ มีระยะห่างเท่ากันบนเส้นอิควเตอร์ สำหรับวงขนานละติจูดก็จะเป็ นเส้นตรงขนานกันและตั้งฉากกับเส้นเมริเดียน

3.1.3.2 คุณสมบัติของโครงสร้างเมอร์เคเตอร์

- เส้นขนานเมริเดียนทุกเส้นจะขนาดกันและมีระยะห่างเท่ากัน เส้นวงขนานละติจูด เป็นเส้นตรงขนานกัน และตัดกับเส้นเมริเดียนทุกเส้นเป็นมุมฉาก
- เส้นเกลียว (Rhumb Line) ของโลกถูกกำหนดให้เป็นเส้นตรงในระวางแผนที่
- มุมระหว่างเส้นเกลียวกับเส้นเมริเดียน เป็นค่าที่ถูกต้องเมื่อใช้ในแผนที่ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อเส้นเกลียวตัดกับเส้นเมริเดียนเป็นมุม 15 องศา มุมที่แสดงในแผ่นระวางแผนที่ ก็จะเป็นมุม 15 องศาด้วย
- เนื่องจากมาตราส่วนเปลี่ยนแปลงไปตามละติจูด มาตราส่วนของระยะเท่าที่แตกต่างกัน ในแต่ละละติจูด ดังนั้นการเปรียบเทียบเพื่อหาพื้นที่จึงไม่สามารถทำได้ ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วน จะผันแปรไปตามสัดส่วนของ secant ของละติจูด ยกตัวอย่างเช่นเมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ในบริเวณ ละติจูดที่ 0 องศา กับพื้นที่ในบริเวณละติจูดที่ 60 องศา ในระวางแผนที่เดียวกัน ระยะที่ 60 องศาจะเป็น สองเท่าของระยะที่ 0 องศาความแตกต่างนี้เพิ่มทวีมากขึ้นตาม ละติจูดที่สูงขึ้น และระยะที่ขั้วโลกเป็นอนันต์ เพราะฉะนั้น โครงสร้างนี้ไม่เหมาะสมสำหรับการสร้างแผนที่ บริเวณละติจูดสูงๆ แม้ว่าโครงสร้างเมอร์เคเตอร์ที่ดีที่สุดสำหรับการเดินเรือ แต่ไม่มีการคำนวณหาพื้นที่ ในบริเวณละติจูดที่สูงขึ้นเกิน 60 องศา

เส้นเกลียว (Rhumb line) เส้นบนพื้นผิวโลกซึ่งทำมุมทะแยงกับเส้นเมริเดียน เป็นมุมคงที่ เส้นนี้จะทะแยงไปยังขั้วโลกในลักษณะที่เป็นมุมคงที่มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ Loxodrome หรือ Constant bearing

3.1.3.3 คุณสมบัติของแผนที่โครงสร้างเมอร์เคเตอร์

- ความต้องการของผู้ใช้ที่สำคัญก็คือ ต้องการให้ทิศเหนือ ได้ ตะวันออก และ ตะวันตก ทั้งสี่ทิศนี้ขนานกับขอบแผนที่ทั้งสี่ด้าน และระบบของการอ้างถึงตำบลที่ ซึ่งหมายถึง ละติจูด

¹ แม้ว่าการเดินเรือในปัจจุบัน ยังจำเป็นต้องใช้แผนที่เดินเรือ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ, การสร้างแผนที่, (กรุงเทพมหานคร: กองโรงพิมพ์ กรมสารบัญชี ทหารเรือ), หน้า 126

และลองจินตนาการที่โครงสร้างเมอเคเตอร์ได้จัดสร้างขึ้นให้สมความมุ่งหมายเป็นอย่างดีทุกประการ

- เส้นเมริเดียนหรือเส้นเหนือใต้ต่าง ๆ เป็นเส้นตรงซึ่งไปในทางเดียวกันเป็นประจำ และขนานกับขอบทาง ตะวันออกและตะวันตกของแผนที่

- สามารถขีดเข็มแนวทางเดินเรือจากจุดใดจุดหนึ่งลงในแผนที่ตามต้องการ โดยใช้วัดทิศทางที่เส้นเมริเดียนใด ๆ ก็ได้ และมาตราส่วนที่ขอบของแผนที่ได้แบ่งไว้เป็นหน่วยย่อยตามความประสงค์ของผู้ใช้ นอกจากนี้ อาจสร้างมาตราส่วนให้อ่านได้ละเอียดมาก ๆ เช่น มาตราส่วน ทะแยง หรือมาตราส่วนเส้นโค้งนอกแผนที่ก็ได้

- การลงค่าปลทที่หรือการหาค่าปลทที่ด้วยละติจูด และลองจิจูด ในแผนที่นั้น จะทำได้โดยรวดเร็ว ด้วยการใช้นับบรรทัดขนานขีดจากมาตราส่วนที่แบ่งไว้ที่ขอบของแผนที่ โดยตรงเพราะได้แก่ความผิดไว้แล้ว

- ทิศและเข็มต่าง ๆ อาจใช้ไม้บรรทัดขนาดวัดจากวงเข็มทิศแล้วเลื่อนไปยังที่ต่างๆ ในแผนที่ได้ โดยปราศจากอัตราผิดและระยะทางที่นับเป็นไมล์ระหว่างค่าปลทที่สองค่าปลท สามารถที่จะวัดได้จากมาตราส่วนที่ขอบของแผนที่ทางตะวันออกหรือทางตะวันตกทั้งสองข้างได้โดยสะดวก

- ตามธรรมชาติของโครงสร้างแผนที่ที่ได้สร้างขึ้นนั้น ได้แก่ความโค้งของโลกตามละติจูดต่าง ๆ ไว้แล้วตามมาตราส่วน ดังนั้นแผนที่โครงสร้างเมอร์เคเตอร์ทุกแผนที่ ได้สร้างขึ้น ด้วยการคำนวณอย่างเดียวกันและใช้มาตราส่วน บนละติจูดเดียวกันแล้ว จะมีความเหมาะสมสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และแผนที่ข้างเคียงกันจะนำมาต่อเป็นแผ่นเดียวกัน ได้สนิท

- แผนที่ชนิดนี้มีมาตราส่วนต่าง ๆ กัน อาจจะนำมาต่อกันได้สะดวกโดยแก้ไขมาตราส่วนของแผนที่ต่าง ๆ นั้น ให้เป็นมาตราส่วนเดียวกัน

- สามารถสร้างแผนที่โครงสร้างเมอร์เคเตอร์ เป็นแผ่นย่อย ๆ ติดต่อกันทั้งโลกได้ในมาตราส่วนเล็ก โดยใช้เส้นอิกเวเตอร์เป็นมาตรฐาน

3.1.4 มาตราส่วนแผนที่เดินเรือ (Scale of Nautical Chart)

มาตราส่วน (Scale) หมายถึงอัตราส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางหรือความยาวบนแผนที่กับระยะทาง หรือความยาวบนผิวโลก

การสร้างแผนที่เดินเรือแต่ละหมายเลขนั้น จะต้องสร้างมาตราส่วน เพื่อใช้วัด ระยะทาง หรือความยาวและพิกัดภูมิศาสตร์ของรายละเอียดต่างๆ ลงบนแผนที่ให้มีความถูกต้องตามความเป็นจริง มาตราส่วนที่ใช้ในการสร้างแผนที่เดินเรือแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

3.1.4.1 มาตราส่วนธรรมชาติ (Natural Scale)

มาตราส่วนธรรมชาติ หมายถึง มาตราส่วนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดระยะ หรือความยาวบนแผนที่โดยให้มีความสัมพันธ์กับระยะทาง หรือความยาวบนพื้นโลก ปกติจะเขียนเป็นรูปเศษส่วน เช่น $1/50,000$ หรือ $1:50,000$ มีหน่วยเป็นเมตร และจะต้องกำหนดด้วยว่าเป็นมาตราส่วนในบริเวณละติจูดใดละติจูดหนึ่งเสมอ

การแสดงผลมาตราส่วนธรรมชาติบนแผนที่จะแสดงใน ลักษณะบรรทัดมาตราส่วน (Bar) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scale) โดยการแบ่งบรรทัดมาตราส่วน ๆ แต่ละส่วนมีความยาวเท่ากันตามอัตราส่วนที่คำนวณ มาจากระยะบนแผนที่กับระยะทางในภูมิประเทศและมีความยาวทั้งหมด เท่ากับระยะห่างของกริด หรือระยะห่างของเส้นวงขนานละติจูดในแผนที่แผ่นนั้น ๆ การวัดความยาวของระยะห่างดังกล่าว ถ้ามีเศษให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม เพื่อสะดวกในการคำนวณ การแบ่งมาตราส่วนธรรมดาออกเป็น ส่วน ๆ แต่ละส่วนให้กำกับด้วยตัวเลขของหน่วยวัดระยะในภูมิประเทศจริง บรรทัดมาตราส่วนนี้ จะแสดงเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

- จีคส่วนแบ่งเต็ม (Primary Scale) เป็นส่วนแบ่งอยู่ทางขวามือของบรรทัด มาตราส่วน แต่ละส่วนแบ่งแทนระยะบนแผนที่และมีตัวเลขกำกับเป็นหน่วยตามระยะทางใน ภูมิประเทศ
- จีคส่วนแบ่งย่อย (Extension Scale) เป็นส่วนแบ่งย่อยที่อยู่ทางซ้ายมือของบรรทัด มาตราส่วน โดยนำเอา 1 ช่องของจีคส่วนแบ่งเต็มมาแบ่งเป็นส่วนย่อย ตามปกตินิยม แบ่งออกเป็น 10 ส่วนย่อย สำหรับวัดระยะที่เป็นเศษ

หลักเกณฑ์ในการแสดงมาตราส่วนธรรมดาลงในแผนที่มีดังนี้

- : แผนที่เดินเรือที่มีมาตราส่วนเล็กกว่า 1:80,000 ไม่ต้องแสดงมาตราส่วนธรรมดา
- : แผนที่เดินเรือ ที่มีมาตราส่วนตั้งแต่ 1: 80,000 และใหญ่กว่าต้องแสดงมาตราส่วน ธรรมดาด้วย

3.1.4.2 มาตราส่วนละติจูด (Scale of Latitude)

มาตราส่วนละติจูด หมายถึง มาตราส่วนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดระยะละติจูด บนแผนที่ ๓ ละติจูดที่กำหนดมาตราส่วนนี้ใช้ความยาว 1 ไมล์ละติจูด (1' ละติจูด) ซึ่งความยาว 1 ไมล์ ละติจูดนี้ไม่เท่ากัน ทุกแห่งเนื่องจากความ โค้งของผิวโลก ฉะนั้นมาตราส่วนละติจูดใช้วัด ได้เฉพาะ แผนที่แผ่นหนึ่ง ๆ หรือตำบลที่หนึ่ง ๆ เท่านั้น

3.1.4.3 มาตราส่วนลองจิจูด (Scale of Longitude)

มาตราส่วนลองจิจูด หมายถึง มาตราส่วนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดระยะลองจิจูด บนแผนที่ มาตรา ส่วนชนิดนี้ใช้ความยาวจริง 1 ไมล์ลองจิจูด (1' ลองจิจูด) ๓ ตำบลที่กำหนด ความยาว 1 ไมล์ ลอง จิจูด ไม่เท่ากัน ทุกละติจูด หากละติจูดสูงขึ้นความยาว 1 ไมล์ลองจิจูดจะสั้นเข้า ฉะนั้นมาตราส่วน นี้จึงวัด ได้เฉพาะแผนที่แผ่นหนึ่ง ๆ หรือตำบลที่หนึ่ง ๆ เท่านั้น

3.1.5 หลักเกณฑ์ในการแบ่งระยะมาตราส่วนละติจูดและลองจิจูด

3.1.5.1 แผนที่มาตราส่วน 1:35,000 หรือใหญ่กว่า ให้นำเอาระยะ 10" มาสร้างเป็น ระยะของจีค ส่วนแบ่งเต็มทางขวามือ ประมาณ 3 ช่อง ในช่องแรกทางซ้ายมือให้แบ่งย่อยอีก 10 ช่อง ๆ ละ 1" สำหรับระยะที่เป็นพิเศษ ให้กำกับด้วยตัวเลขที่แสดงเป็นละติจูดหรือลองจิจูด

3.1.5.2 แผนที่มาตราส่วนเล็กกว่า 1:35,000 ถึง 1:250,000 ให้นำเอาระยะ 1' มาสร้างเป็นระยะของจีค ส่วนแบ่งเต็ม ทางขวามือ ประมาณ 3 ช่อง ในช่องแรกทางซ้ายมือให้แบ่งย่อย อีก 6 ช่อง ๆ ละ 10" สำหรับ ระยะที่เป็นพิเศษ ให้กำกับด้วยตัวเลขที่แสดงเป็นละติจูดหรือลองจิจูด

3.1.5.3 แผนที่มาตราส่วนเล็กกว่า 1:250,000 ถึง 1:500,000 ให้นำเอาระยะ 1 องศา มาสร้างเป็นระยะของขีดส่วนแบ่งเต็ม ทางขวามือ ประมาณ 3 ช่อง ในช่องแรกทางซ้ายมือ ให้แบ่งย่อยอีก 12 ช่อง ๆ ละ 5 สำหรับระยะที่เป็นพิเศษ ให้กำกับด้วยตัวเลขที่แสดงเป็นละติจูด หรือลองจิจูด

3.1.5.4 ในการสร้างบรรทัดมาตราส่วนละติจูดและมาตราส่วนลองจิจูดกำหนดให้มี ความกว้างเท่ากับ 4 ซม. และให้แบ่งย่อยออกเป็น 10 ช่อง ๆ ละ 0.4 ซม. เพื่อสร้างเส้นทแยง (สเกลเอช) ไว้สำหรับอ่านได้ละเอียดหลัง ทศนิยม 2-3 ตำแหน่ง นอกจากหลักเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว ให้วัดระยะจากขอบแผนที่

3.1.6 การคำนวณมาตราส่วนและวิธีการสร้าง

3.1.6.1 การสร้างมาตราส่วนธรรมดา

ตัวอย่าง แผนที่เดินเรือหมายเลข 113 มีขอบเขตละติจูด 13 องศา 23 ลิปดา ถึง ละติจูด 13 องศา 31 ลิปดา มาตราส่วน 1:25,000 ละติจูดกลาง 13 องศา 26 ลิปดา 00 พิลิปดา เหนือ

1. การคำนวณความยาวของมาตราส่วนธรรมดา คำนวณจากระยะห่าง ของกรีต หรือระยะห่างของเส้นวงขนานละติจูดในแผนที่แผ่นนั้น วัดความยาวของ ระยะห่างดังกล่าวได้ความยาว 16 ซม. ในกรณีถ้ามีเศษก็ให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม ให้นำระยะ 16 ซม. (0.16 เมตร) นี้ มาคำนวณหาว่าเป็นระยะทางเท่าไรบนผิวโลก (หน่วยเป็นเมตร) เมื่อแผนที่ แผ่นนี้มีมาตราส่วน 1:25,000

วิธีคำนวณ

ระยะห่าง 1 ม. บนแผนที่จะเป็นระยะทางบนผิวโลก = 25,000 เมตร

ระยะห่าง 0.16 ซม. บนแผนที่ จะเป็นระยะทางบนผิวโลก = 25,000 x 0.16 เมตร

= 4,000 เมตร

เมื่อได้ระยะทาง 4,000 เมตร ให้แบ่งเป็น 4 ช่อง ๆ ละ 1,000 เมตร = 4 ซม.

4 ช่อง = 16 ซม.

1 ช่อง = 16/4 ซม.

= 4 ซม.

ในช่อง 1,000 เมตรแรกทางซ้ายมือ ได้แบ่งย่อยเพื่อวัดระยะทางได้ละเอียดยิ่งขึ้น โดยแบ่งเป็น 10 ช่อง ช่องละ $4/10 = 0.4$ ซม. ซึ่งเป็นระยะทางช่องละ 100 เมตร

ให้นำผลการคำนวณนี้ไปเขียนเป็นบรรทัดมาตราส่วนธรรมดา โดยมีความกว้างของบรรทัดมาตราส่วน 2 มม. และวางไว้ใต้สารบัญชแผนที่ในกรณีจำเป็นอาจวางไว้ที่อื่นก็ได้

2. นำละติจูดกลาง (13 องศา 26 ลิปดา 00 พิลิปดา เหนือ) ไปเปิดมาตรา คำนวณการสร้างเส้นขอบแผนที่เมอร์เคเตอร์สัณฐานโลกเอเวอร์เรสต์ มาตรา 2 จะได้

2.1 ระยะ 1 ไมล์ละติจูดเท่ากับ 1,804.64458 เมตร ทำหน่วยให้เป็น เซนติเมตร โดยเอาระยะ 1 ไมล์ละติจูดคูณด้วย 100 แล้วหารด้วยมาตราส่วน

$$\text{ฉะนั้นระยะ 1 ไมล์ลองจิจูด} = 1,843.64458 \times 100 / 25,000$$

$$= 7.2186 \text{ ซม.}$$

2.2 ระยะ 1 ไมล์ลองจิจูดเท่ากับ 1,843.75268 เมตร ทำหน่วยให้เป็น เซนติเมตร

เช่นเดียวกับละติจูด

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้นระยะ 1 ไมล์ลองจิจูด} &= 1,843.75268 \times 100 / 25,000 \\ &= 7.3752 \text{ ชม.} \end{aligned}$$

1.6.2. การสร้างมาตราส่วนละติจูด

ระยะ 1 ไมล์ละติจูด = 7.2186 ชม. จากหลักเกณฑ์ที่กำหนดแผนที่มาตราส่วน 1:35,000 หรือใหญ่กว่า กำหนดระยะห่างในการวัดทุก 10" และในระยะ 10" 1 ช่องให้แบ่งย่อยอีก 10 ช่อง ๆ ละ 1"

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้น 1 ไมล์ละติจูด หรือ 1' ละติจูด} &= 60" \text{ ละติจูด} \\ 60" \text{ ละติจูด} &= 7.2186 \text{ ชม.} \\ 10" \text{ ละติจูด} &= \frac{7.2186 \times 10}{60} \text{ ชม.} \\ &= 1.2031 \text{ ชม.} \\ 10" \text{ ละติจูด} &= 1.2031 \text{ ชม.} \\ 1" \text{ ละติจูด} &= 1.2031 / 10 \text{ ชม.} \\ &= 0.1203 \text{ ชม.} \end{aligned}$$

6.3. การสร้างมาตราส่วนลองจิจูด

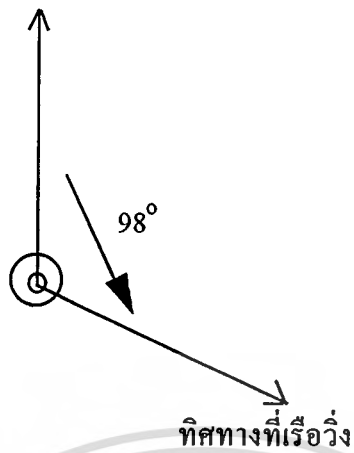
นำระยะ 1 ไมล์ลองจิจูด = 7.3752 ชม. มาคำนวณโดยถือหลักเกณฑ์ เช่นเดียว กับการสร้างมาตราส่วนละติจูด

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้น 1 ไมล์ลองจิจูด หรือ 1' ลองจิจูด} &= 60" \text{ ลองจิจูด} \\ 60" \text{ ลองจิจูด} &= 7.3752 \text{ ชม.} \\ 10" \text{ ลองจิจูด} &= \frac{7.3752 \times 10}{60} \text{ ชม.} \\ &= 1.2292 \text{ ชม.} \\ 10" \text{ ลองจิจูด} &= 1.2292 \text{ ชม.} \\ 1" \text{ ลองจิจูด} &= 1.2292 / 10 \text{ ชม.} \\ &= 0.1229 \text{ ชม.} \end{aligned}$$

รายละเอียดเรื่องแผนที่ ตามผนวก ก.

3.2 ทิศทางของเรือ

การรายงานทิศทางของเรือ จะมีการรายงานโดยการบอกมุมที่กระทำระหว่างทิศเหนือของตำแหน่งเรือกับทิศทางที่เรือกำลังมุ่งหน้าไป ดังรูป



ภาพที่ 3.1 แสดงทิศทางเรือ

ดังนั้นการรายงานตำแหน่งและทิศทางเรือจะรายงานดังนี้ คือ

ตำแหน่ง	ละติจูด	10 องศา 30 ลิปดา 20 ฟลิปดา
	ลองจิจูด	101 องศา 10 ลิปดา 5 ฟลิปดา
	ทิศทาง	98 องศา
	ความเร็ว	30 น็อต
	เวลา	12.30

3.3 การคำนวณการเดินทางล่วงหน้า

สิ่งที่จำเป็น ต้องทราบในการคำนวณ

- 3.3.1 ความเร็วของเรือ
- 3.3.2 ทิศทางของเรือ
- 3.3.3 เวลาล่วงหน้าที่ต้องการทราบเป็น ชม.

วิธีคำนวณ

ถ้าได้ความยาวแผนที่ด้วยละติจูดเป็น 5 องศา คำนวณหาว่า ใน 1 องศา จะมีระยะเท่าใด



ระยะตั้งแต่ 99 - 104 มีทั้งหมด = 5 องศา

1° = 1.852 x 60 กม.

1' = 1.852 กม.

1" = 1.852 / 60 กม.

และ 1° = MaxX / 5 Pixel

1' = MaxX / (5 x 60) Pixel

1" = Maxx / (5 x 3600) Pixel

ความเร็วของเรือมีหน่วยเป็น น็อต/ชม.

1' = 1 ไมล์ทะเล = MaxX / (5 x 60) Pixel

1' = 1 ไมล์ทะเล/ชม.

1' = MaxX / (5 x 60) Pixel/ชม.

MaxX = จำนวนองศา x 3600 พิลิปดา

1" = MaxX / (จำนวนองศา x 3600) pixel(3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การหาตำแหน่งเรือถัดไปของเรือ

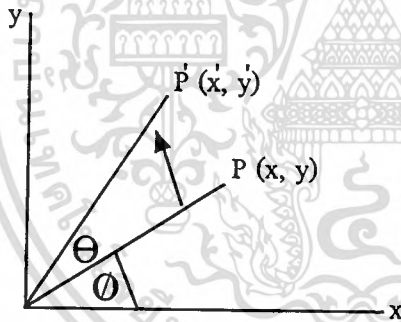
3.4.1 การ Translate จุด มีวิธีการคือ การบวกค่าคงที่เข้าไปตามแนวแกน x หรือแนวแกน y แทนด้วย เมตริก
$$\begin{matrix} X' = X+L \\ Y' = Y+M \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} X' = X+L \\ Y' = Y+M \end{matrix}} \right\} L, M \text{ เป็นค่าคงที่}$$

เปลี่ยนเป็น Matrix =
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ L & M & 1 \end{vmatrix}$$

โดย L คือ ระยะที่ต้องการเคลื่อนที่ในแนวแกน x
M คือ ระยะที่ต้องการเคลื่อนที่ในแนวแกน y

3.4.2 การ Rotate รอบจุดใด ๆ

การ Rotate ทวนเข็มนาฬิการอบจุด Origin เป็นมุม Θ



$x = \text{Cos } \theta$

$y = \text{Sin } \theta$

$$\begin{aligned} x' = \text{Cos } (\theta + \theta) &= \text{Cos } \theta \text{Cos } \theta - \text{Sin } \theta \text{Sin } \theta \\ &= x\text{Cos } \theta - y\text{Sin } \theta \end{aligned} \dots\dots\dots(3.2)$$

$$\begin{aligned} y' = \text{Sin } (\theta + \theta) &= \text{Sin } \theta \text{Cos } \theta + \text{Cos } \theta \text{Sin } \theta \\ &= x\text{Sin } \theta + y\text{Cos } \theta \end{aligned} \dots\dots\dots(3.3)$$

เปลี่ยนให้อยู่ในรูป Matrix =
$$\begin{vmatrix} \text{Cos } \theta & \text{Sin } \theta & 0 \\ -\text{Sin } \theta & \text{Cos } \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

การ Rotate ตามเข็มนาฬิการอบจุด Origin เป็นมุม Θ

เนื่องจาก $\sin(-\Theta) = -\sin\Theta$

$\cos(-\Theta) = \cos\Theta$

ดังนั้น จากสูตรที่ 3.2 และ 3.3 ถ้า Θ มีค่าเป็น บวก จะเป็นการ Rotate ทวนเข็มนาฬิกา และมีค่าเป็นลบ จะ Rotate ตามเข็มนาฬิกา จะได้สูตรตามเข็มนาฬิกา ดังนี้

$$x' = x\cos\Theta + y\sin\Theta \dots\dots\dots(3.4)$$

$$y' = y\cos\Theta - x\sin\Theta \dots\dots\dots(3.5)$$

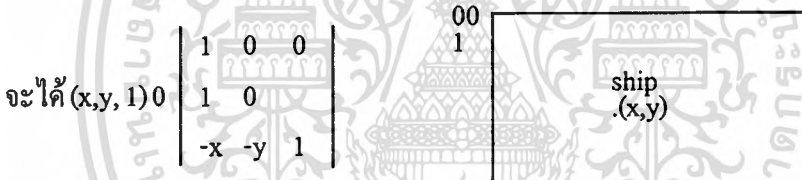
ดังนั้น การเดินทางล่วงหน้าคิดจาก

- หาระยะทางที่เรือจะวิ่งได้

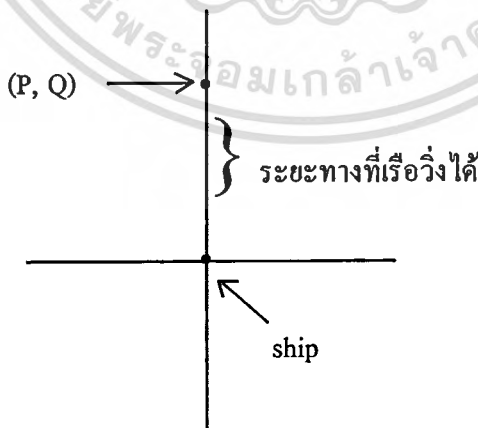
$$\frac{\text{MaxX} \times \text{ความเร็วเรือ (นอต)} \times 60 \text{ Pixel}}{\text{จำนวนองศาของแผนที่} \times 3600} \dots\dots\dots(3.6)$$

- Translate จุดปัจจุบันของเรือให้ไปอยู่ที่ Origin

ถ้าให้ (x, y) เป็นตำแหน่งที่เรืออยู่บนหน้าจอ

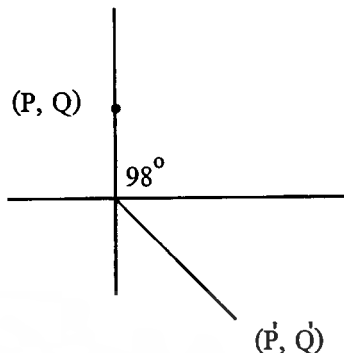


- กำหนดระยะทางที่เรือจะวิ่งได้บนแกน y



-Rotate ตามเข็มนาฬิกาเป็นมุมเท่ากับทิศทางที่ได้รับรายงาน (Θ)

$$(P, Q, 1) \begin{vmatrix} \cos \Theta & -\sin \Theta & 0 \\ \sin \Theta & \cos \Theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$



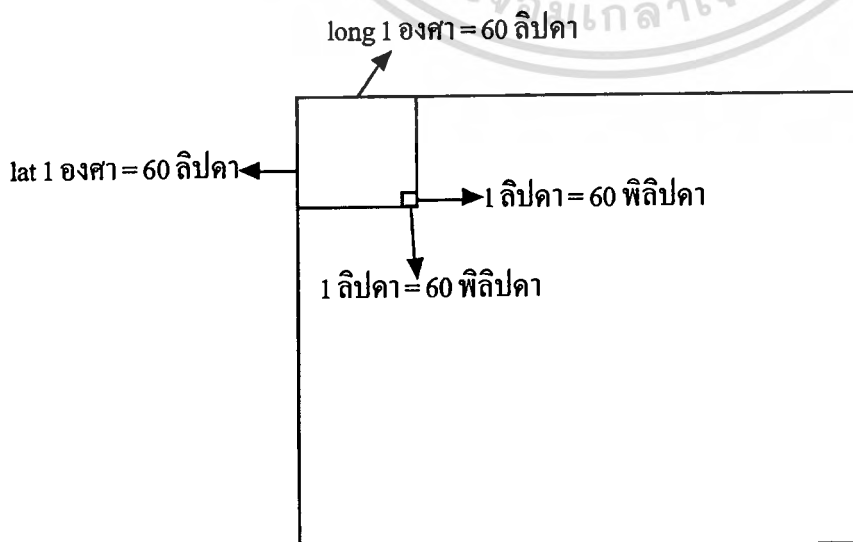
-Translate กลับ

$$(P', Q', 1) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -x & -y & 1 \end{vmatrix} = (P'', Q'')$$

ดังนั้นตำแหน่งต่อไปของเรือที่จะเปลี่ยนไปคือ จะไปอยู่ที่ P, Q
(P'', Q'')

-เปลี่ยนจุดบนจอภาพให้กลายเป็นรูป Lat, Long

3.5. การแปลงอัตราส่วนละติจูดและลองจิจูดเป็น Pixel บนจอภาพ



Begin_long

End_long

MinX

MaxX

ลองจิจูดที่ 99 องศา

ลองจิจูดที่ 104 องศา

Begin_lat

MinY

ละติจูดที่ 13 องศา



End_lat

MaxY

ละติจูดที่ 6 องศา

ภาพที่ 3.2 แสดงสัดส่วนบนจอภาพ

$$\begin{aligned} \text{End_long} - \text{Begin_long} \text{ (องศา)} &= \text{MaxX}+1 \quad (\text{Pixel}) \\ 1 \text{ องศา} &= (\text{MaxX}+1) / (\text{End_long} - \text{Begin_long}) \dots\dots\dots(3.7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แต่} \quad 1 \text{ องศา} &= 60 \quad \text{ลิปดา} \\ \text{ดังนั้น} \quad 1 \text{ ลิปดา} &= (\text{MaxX}+1) / (\text{End_long} - \text{Begin_long}) / 60 \dots\dots\dots(3.8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แต่} \quad 1 \text{ ลิปดา} &= 60 \quad \text{ฟิลิปดา} \\ \text{ดังนั้น} \quad 1 \text{ ฟิลิปดา} &= (\text{MaxX}+1) / (\text{End_long} - \text{Begin_long}) / 3600 \dots\dots\dots(3.9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{End_lat} - \text{Begin_lat} \text{ (องศา)} &= \text{MaxY}+1 \quad (\text{Pixel}) \\ 1 \text{ องศา} &= (\text{MaxY}+1) / (\text{End_lat} - \text{Begin_lat}) \dots\dots\dots(3.10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แต่} \quad 1 \text{ องศา} &= 60 \quad \text{ลิปดา} \\ \text{ดังนั้น} \quad 1 \text{ ลิปดา} &= (\text{MaxY}+1) / (\text{End_lat} - \text{Begin_lat}) / 60 \dots\dots\dots(3.11) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แต่} \quad 1 \text{ ลิปดา} &= 60 \quad \text{ฟิลิปดา} \\ \text{ดังนั้น} \quad 1 \text{ ฟิลิปดา} &= (\text{MaxY}+1) / (\text{End_lat} - \text{Begin_lat}) / 3600 \dots\dots\dots(3.12) \end{aligned}$$

การแปลงละติจูด - ลองจิจูดใดๆ เป็น Pixel

Degree_lat = องศาละติจูดที่ต้องการแปลง

Lipda_lat = ลิปดาละติจูดที่ต้องการแปลง

Philipda_lat = ฟิลิปดาละติจูดที่ต้องการแปลง

Degree_long = องศาลองจิจูดที่ต้องการแปลง

Lipda_long = ลิปดาองจิจูดที่ต้องการแปลง

Philipda_long = ฟิลิปดาองจิจูดที่ต้องการแปลง

Pixel_lat = ตำแหน่ง Y บนจอภาพที่แปลงได้

Pixel_long = ตำแหน่ง X บนจอภาพที่แปลงได้

$$\text{Other_lat} = \text{Degree_lat} * 3600 + \text{Lipda_lat} * 60 + \text{filipda_lat} \dots\dots\dots(3.13)$$

$$\text{Pixel_lat} = [\text{Other_lat} - (\text{Begin_lat} * 3600)] * (\text{MaxY} + 1) / (\text{End_lat} - \text{Begin_lat}) / 3600 \dots\dots(3.14)$$

$$\text{Other_long} = \text{Degree_long} * 3600 + \text{Lipda_long} * 60 + \text{filipda_long} \dots\dots\dots(3.15)$$

$$\text{Pixel_long} = [\text{Other_long} - (\text{Begin_long} * 3600)] * (\text{MaxX} + 1) / (\text{End_long} - \text{Begin_long}) / 3600 \dots\dots(3.16)$$

ตัวอย่าง

$$\text{MaxX} = 1024$$

$$\text{MaxY} = 768$$

$$\text{Begin_lat} = 6$$

$$\text{End_lat} = 13$$

$$\text{Begin_long} = 99$$

$$\text{End_long} = 104$$

ตำแหน่งเรืออยู่ที่ 10 องศา 7 ลิปดา 11 ฟลิปดา ละติจูด และ
101 องศา 8 ลิปดา 5 ฟลิปดา ลองจิจูด

$$\begin{aligned} \text{Other_lat} &= 10 * 3600 + 7 * 60 + 11 \\ &= 36431 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pixel_lat} &= (36431 - (6 * 3600)) * ((768 + 1) / (13 - 6) / 3600) \\ &= 452.58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Other_long} &= 101 * 3600 + 8 * 60 + 5 \\ &= 364085 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pixel_long} &= (364085 - (99 * 3600)) * ((1024 + 1) / (104 - 99) / 3600) \\ &= 437.62 \end{aligned}$$

ดังนั้นตำแหน่งของเรือจะถูก Plot ที่ Pixel (438,453)

บทที่ 4

วิเคราะห์ และ ออกแบบระบบ

จากเหตุผล ความจำเป็นและอุปสรรค ข้อขัดข้องต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน เพื่อรายงาน ตำบลที่เรือในทะเล จึงเกิดการวิจัยระบบ "เฝ้าตรวจการทางทะเลไทย" เพื่อช่วย ลดปัญหาต่างๆ เหล่านั้น ลง ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (System Design)

4.1.1 GPS ที่เรือจะส่งข้อมูล ตำบลที่เรือประกอบด้วย รหัสเรือ ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ และ เวลา เข้าสู่ฝั่ง

4.1.2 อุปกรณ์สื่อสารที่ชายฝั่งจะรับข้อมูลจาก GPS และบันทึกลงในเพิ่มข้อมูลตำแหน่งเรือ

4.1.3 ที่บกจะมีโปรแกรมในการดึงข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลดังกล่าว ไปแสดงตำแหน่งของเรือที่ จอภาพส่วนกลาง โดยจะมีฐานข้อมูลอื่นมาประกอบการแสดงภาพ

4.1.4 ข้อมูลที่ถูกนำไปแสดงบนจอภาพจะถูกบันทึกในเพิ่มข้อมูล การเดินเรือ

4.1.5 มีการดึงข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลการเดินเรือมาออกรายการต่าง ๆ ได้เช่น การเดินเรือ ล่วงหน้า, เส้นทางเดินเรือ เป็นต้น ดังแผนภาพ "System Flowchart"

จากขั้นตอนการทำงานของระบบเฝ้าตรวจฯ นำมาออกแบบรายละเอียดในการ ทำงานตาม ขั้นตอนดังนี้

4.2 รายละเอียดการทำงานของระบบ (Detail Design)

4.2.1 ผลลัพธ์ของระบบ (Output Design)

ผลลัพธ์ที่ต้องการของระบบมีดังนี้คือ

4.2.1.1 จอภาพ

- แสดงการเคลื่อนที่ของตำแหน่งเรือ
- ย่อ-ขยายภาพ แผนที่ตามองศาแผนที่ที่กำหนด
- แสดงเส้นแบ่งเขตต่างๆ ที่สำคัญ
- แสดงรายละเอียดประกอบแผนที่และเรือ

4.2.1.2 เครื่องพิมพ์

- แสดงรายละเอียดการเปลี่ยนตำแหน่งที่ได้รับจากเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับแสดงรายละเอียดประกอบของเรือ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ข้อมูลนำเข้าระบบ (Input Design)

4.1.2.1 ข้อมูลจากGPS ประกอบด้วย

- รหัสเรือ
- ตำบลที่ (องศาละติจูด/ลองจิจูด)
- ความเร็ว (น็อต)
- วันที่
- เวลา
- สถานภาพเรือ

4.2.2.1 ข้อมูลประกอบจากผู้ใช้

- รหัสเรือ
- ชื่อเรือ
- ความเร็วสูงสุด
- ส่วนประกอบอื่นๆ ที่สำคัญ
- ฯลฯ

4.2.3 การจัดเก็บข้อมูล (File Design)

4.2.3.1 เพิ่มข้อมูลเก็บรายละเอียดแผนที่ที่มีรายละเอียดดังนี้

- รหัสแผนที่
- ชื่อแผนที่
- ชื่อ File เก็บภาพแผนที่
- ละติจูดเริ่มต้น
- ละติจูดสุดท้าย
- ลองจิจูดเริ่มต้น
- ลองจิจูดสุดท้าย
- หมายเหตุ

4.2.3.2 เพิ่มข้อมูลเก็บชื่อเส้นประกอบแผนที่

- รหัสเส้น
- ชื่อเส้น
- ชนิดของเส้น (1=Line , 2=Polygon)
- หมายเหตุ

4.2.3.3 เพิ่มข้อมูลเก็บรายละเอียดของเส้นประกอบแผนที่

- รหัสเส้น
- ONGSADEE
- LIPIKASADEE
- PHILIPKASADEE
- ONGSALONGDEE
- LIPIKALONGDEE
- PHILIPKALONGDEE

4.2.3.4 เพิ่มข้อมูลหลักของเรือ

- รหัสเรือ
- ชื่อเรือ
- ระยะเวลา
- ความกว้าง
- ความยาว
- ประเภทเรือ
- ผบ.เรือ

4.2.3.5 เพิ่มรายละเอียดเรือ

- รหัสเรือ
- รหัสตำแหน่ง/รหัสส่วนประกอบ/ยุทธโศปกรณ์
- จำนวน
- หมายเหตุ

4.2.3.6 เพิ่มชื่อรหัสประกอบ

- รหัสตำแหน่ง/รหัสส่วนประกอบ/ยุทธโศปกรณ์
- ชื่อผู้ลงบรรจุ/รายละเอียดส่วนประกอบ/ชื่อยุทธโศปกรณ์

4.2.3.7 เพิ่มข้อมูลตำแหน่งเรือ

- รหัสเรือ
- ONGSADEE
- LIPIKASADEE
- PHILIPKASADEE
- ONGSALONGDEE

- ลิปคาลองจิจุด
- พิลิปคาลองติจุด
- ความเร็วเรือ
- วันที่
- เวลา
- สถานภาพ

4.2.3.8 เพิ่มรายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ

- รหัสเรือ
- ongsataditjuch
- lipkadalongjich
- pilipkadalongjich
- ongsataditjuch
- lipkadalongjich
- pilipkadalongjich
- ความเร็วเรือ
- วันที่
- เวลา
- สถานภาพ

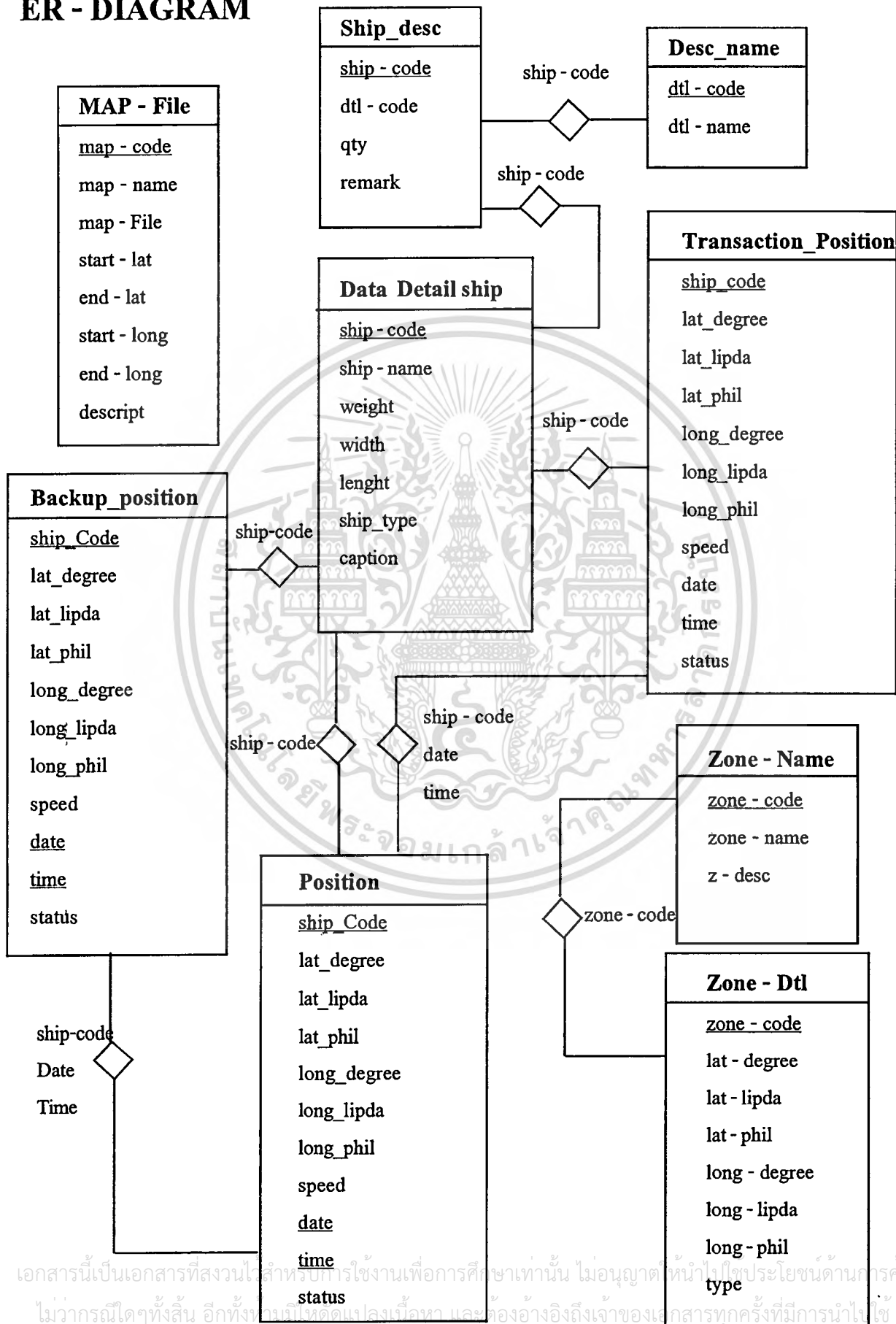
4.2.3.9 เพิ่มสำรองข้อมูลตำแหน่งเรือ

- รหัสเรือ
- ongsataditjuch
- lipkadalongjich
- pilipkadalongjich
- ongsataditjuch
- lipkadalongjich
- pilipkadalongjich
- ความเร็วเรือ
- วันที่
- เวลา
- สถานภาพ

รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลตามพจนานุกรมข้อมูล และความสัมพันธ์ของแต่ละเพิ่มข้อมูลตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 4.1
 .ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ER - DIAGRAM



ภาพที่ 4.1 ER-Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งงานนี้ไม่ได้แปลลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 การประมวลผลของระบบ (Process Design)

การประมวลผลในระบบสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

4.2.4.1 ส่วนรับตำแหน่งเรือ

- ประมวลผลรับตำแหน่งเรือ

4.2.4.2 ส่วนแสดงภาพ

- ประมวลผลแสดงภาพแผนที่
- ประมวลผลแสดงเส้นต่างๆ
- ประมวลผลคำนวณการเดินทางอัตโนมัติ
- ประมวลผลย่อ-ขยาย ภาพ
- ประมวลผลบันทึกปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งเรือที่ประมวลผลแล้ว
- ประมวลผลลบข้อมูลตำแหน่งเรือที่ประมวลผลแล้ว

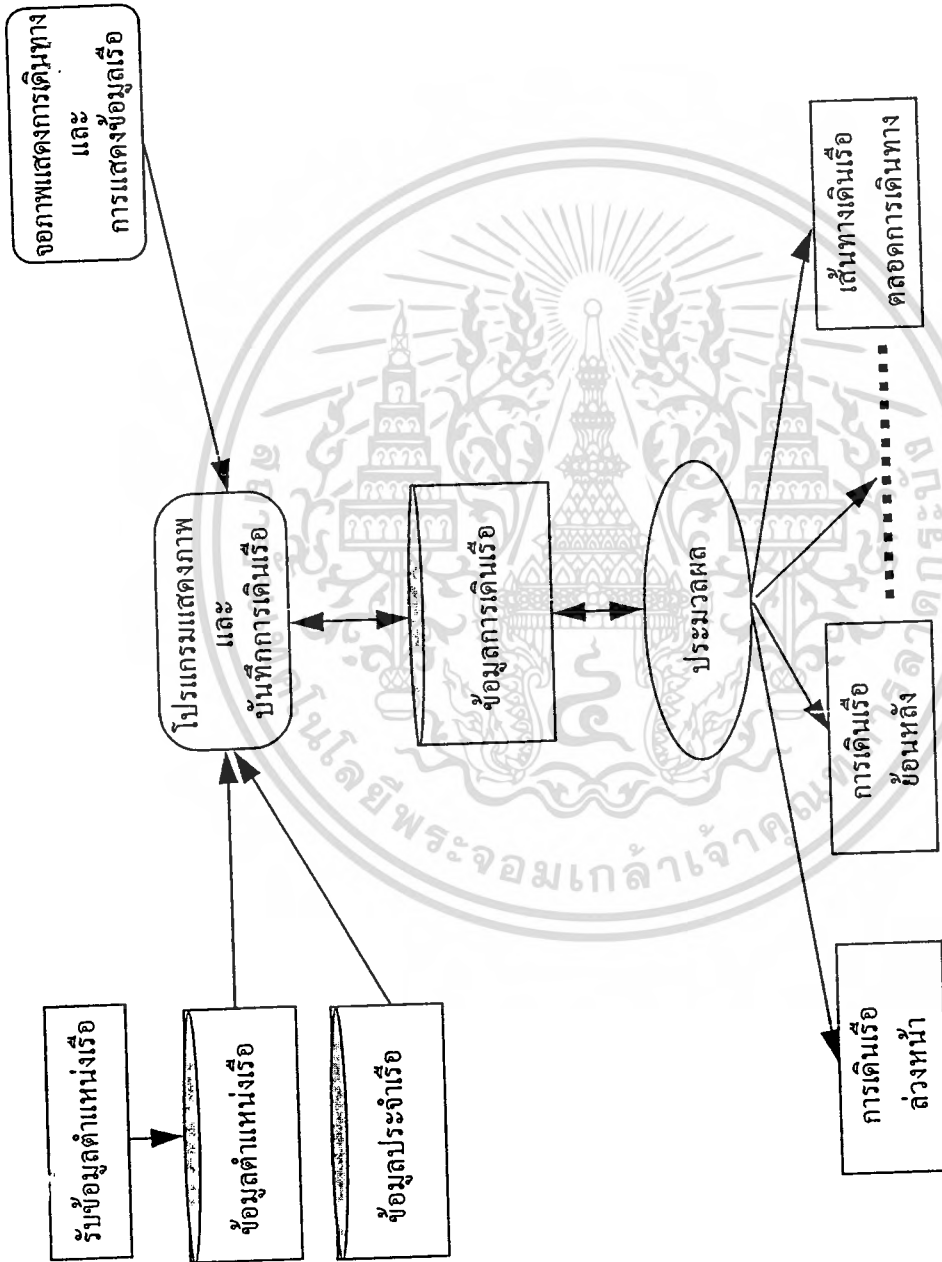
4.2.4.3 ส่วนรายงาน

- ประมวลผลรายงานการเดินทางเรือล่วงหน้า
- ประมวลผลรายงานเดินเรือย้อนหลัง
- ประมวลผลรายงานแสดงวงรอบการเดินทางเรือ

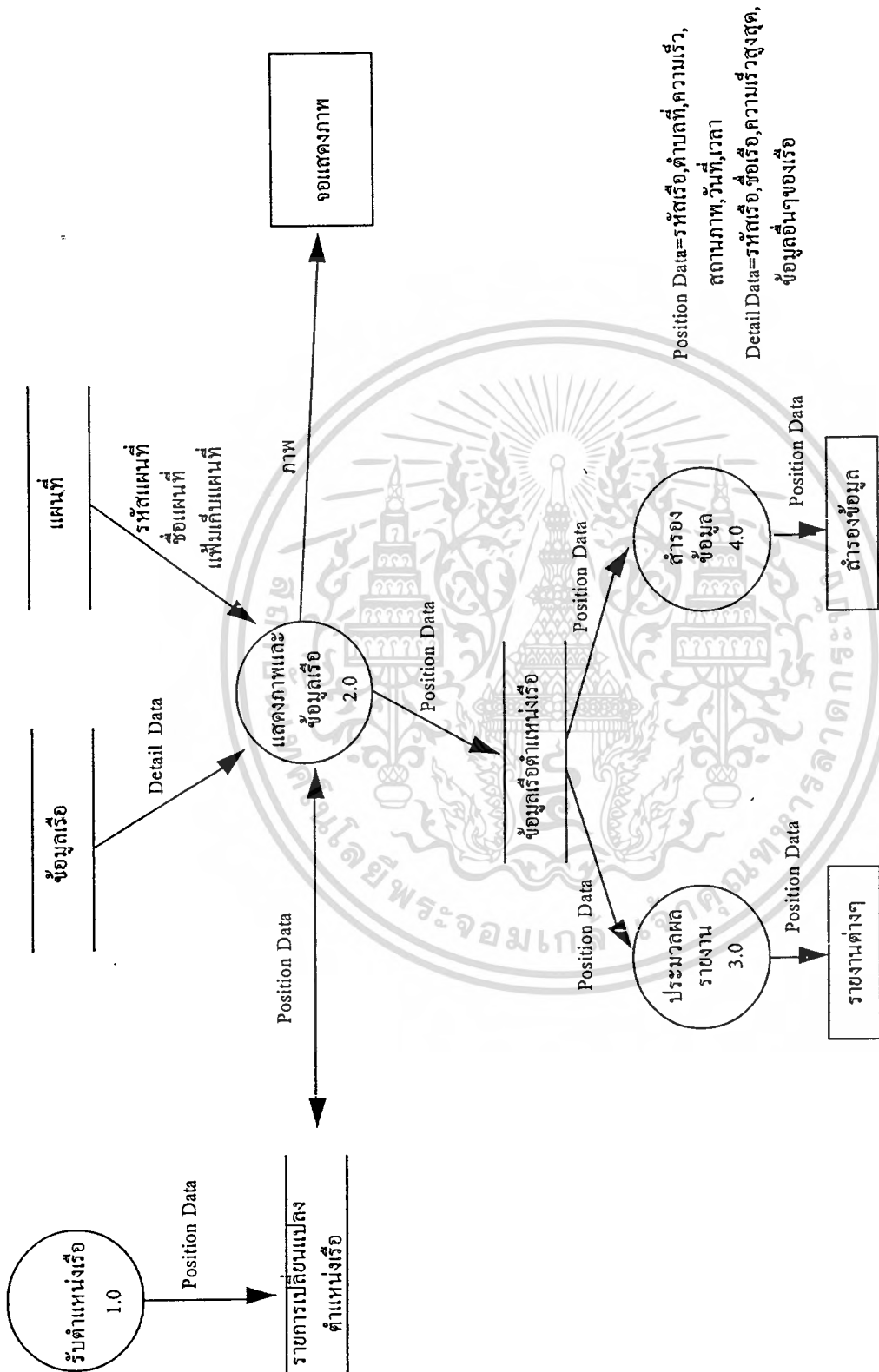
4.2.4.4 ส่วนสำรองข้อมูล

- ประมวลผลโอนข้อมูลตำแหน่งเรือ

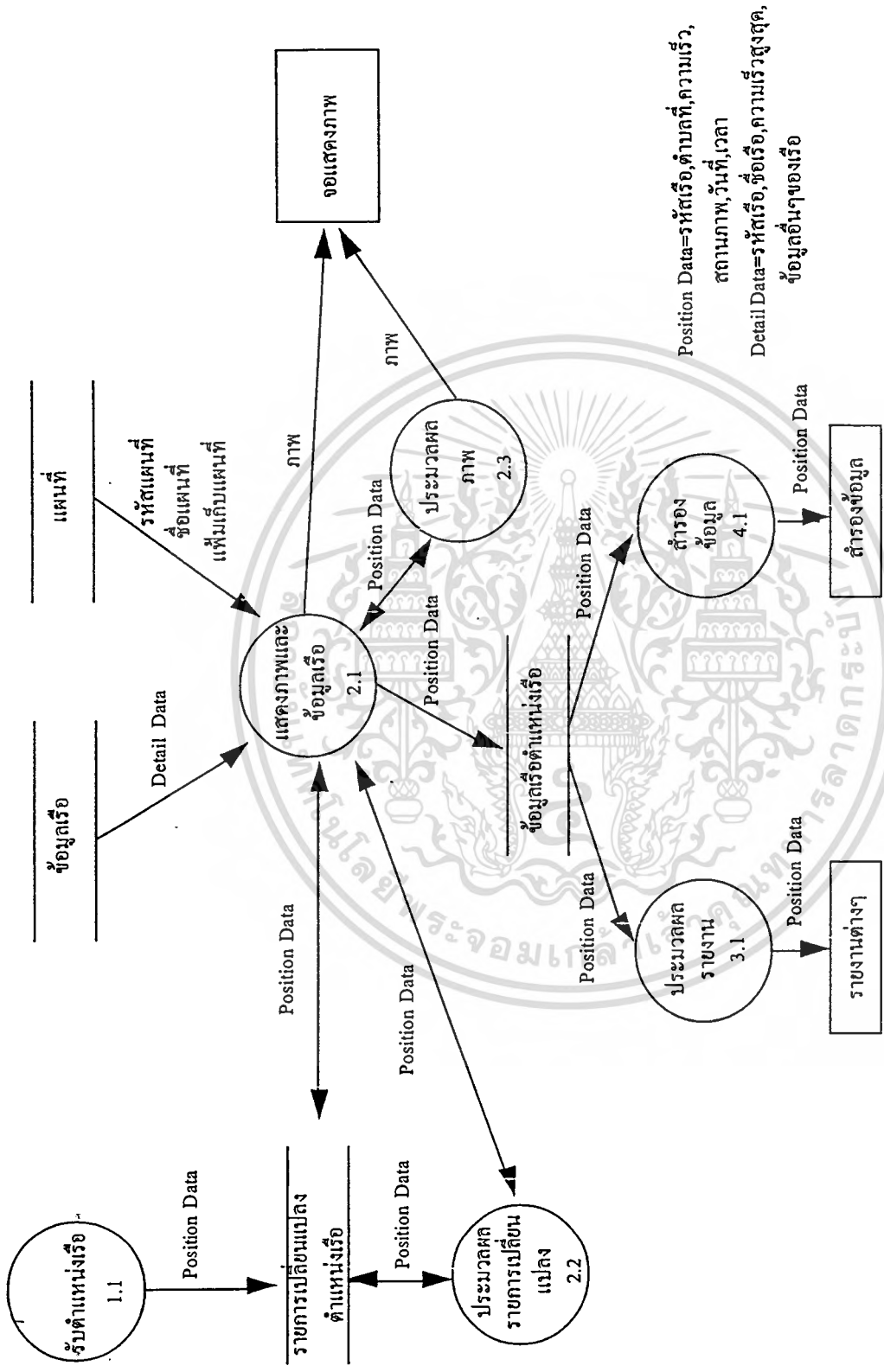
รายละเอียดการทำงานของ ประมวลผล และเพิ่มข้อมูลได้จาก ภาพที่ 4.2 - 4.5
รายละเอียด และความหมาย ของ ประมวลผลและเพิ่มข้อมูลจากพจนานุกรม ข้อมูล



ภาพที่ 4.2 System Flow Chart



ภาพที่ 4.3 DATA FLOW DIAGRAM LEVEL 0



ภาพที่ 4.4 DATA FLOW DIAGRAM LEVEL 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3. พจนานุกรมข้อมูล ระบบเผื่อตรวจการณ์ทางทะเลไทย

ชื่อเพิ่มข้อมูล	Map - File		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Map - code	CHAR	5	รหัสแผนที่
Map - name	CHAR	25	ชื่อแผนที่
Map - File	CHAR	11	ชื่อ File เก็บภาพแผนที่
START - Lod	NUM	2	ละติจูดเริ่มต้น
END - Lod	NUM	2	ละติจูดสุดท้ายของแผนที่
START - Long	NUM	2	ลองจิจูดเริ่มต้นของแผนที่
END - Long	NUM	2	ลองจิจูดสุดท้ายของแผนที่
DESCRIPT	CHAR	50	หมายเหตุ
ชื่อเพิ่มข้อมูล	Zone - Name		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Zone - code	CHAR	2	รหัส Zone
Zone - name	CHAR	25	ชื่อ Zone
Z - DESC	CHAR	50	หมายเหตุ
ชื่อเพิ่มข้อมูล	Zone - Dtl		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Zone - code	CHAR	2	รหัส Zone
Lat - Degree	NUM	2	องศาละติจูด
Lat - LipDa	NUM	2	ลิปดาละติจูด
Lat - Phil	NUM	2	ฟิลิปดาละติจูด
Long - Degree	NUM	2	องศาลองจิจูด
Long - LipDa	NUM	2	ลิปดาลองจิจูด
Long - Phil	NUM	2	ฟิลิปดาลองจิจูด
Type	NUM	1	ชนิดของ Zone 1 = Line, 2 = Polygon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกที่ ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลต่างๆ ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเพิ่มข้อมูล	Data Detail ship		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
ship - code	CHAR	4	รหัสเรือ
ship - name	CHAR	25	ชื่อเรือ
weight	NUM	8.4	ระวางขับน้ำ
width	NUM	8.4	ความกว้าง
lenght	NUM	8.4	ความยาว
ship_type	CHAR	1	ประเภทของเรือ
caption	CHAR	40	ผบ.เรือ
ชื่อเพิ่มข้อมูล	Position (ข้อมูลตำแหน่งเรือ)		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Ship_Code	Char	4	รหัสเรือ
Lat_Degree	Num	2	องศาละติจูด
Lat_Lipda	Num	2	ลิปดาละติจูด
Lat_Phil	Num	2	ฟิลิปดาละติจูด
Long_Degree	Num	2	องศาลองจิจูด
Long_Lipda	Num	2	ลิปดาองจิจูด
Long_Phil	Num	2	ฟิลิปดาองจิจูด
Speed	Num	6.2	ความเร็วเรือ
Date	Date	8	วันที่ (DD/MM/YY)
Time	Char	6	เวลา (HHMMSS)
Status	Char	15	สถานภาพ

ชื่อเพิ่มข้อมูล	Backup_Position(สำรองข้อมูลตำแหน่งเรือ)		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Ship_Code	Char	4	รหัสเรือ
Lat_Degree	Num	2	องศาละติจูด
Lat_Lipda	Num	2	ลิปดาละติจูด
Lat_Phil	Num	2	ฟิลิปดาละติจูด
Long_Degree	Num	2	องศาลองจิจูด
Long_Lipda	Num	2	ลิปดาองจิจูด
Long_Phil	Num	2	ฟิลิปดาองจิจูด
Speed	Num	6.2	ความเร็วเรือ
Date	Date	8	วันที่ (DD/MM/YY)
Time	Char	6	เวลา (HHMMSS)
Status	Char	15	สถานภาพ
ชื่อเพิ่มข้อมูล	Tran_Position (รายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ)		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Ship_Code	Char	4	รหัสเรือ
Lat_Degree	Num	2	องศาละติจูด
Lat_Lipda	Num	2	ลิปดาละติจูด
Lat_Phil	Num	2	ฟิลิปดาละติจูด
Long_Degree	Num	2	องศาองจิจูด
Long_Lipda	Num	2	ลิปดาองจิจูด
Long_Phil	Num	2	ฟิลิปดาองจิจูด
Speed	Num	6.2	ความเร็วเรือ
Date	Date	8	วันที่ (DD/MM/YY)
Time	Char	6	เวลา (HHMMSS)
Status	Char	15	สถานภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกด้วย ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของเพิ่มข้อมูลต่างๆ (ต่อ)

ชื่อเพิ่มข้อมูล	Ship_desc		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Ship - code	CHAR	4	รหัสเรือ
Dtl - code	CHAR	7	รหัสตำแหน่ง/ส่วนประกอบ/ยุทธโรปกรณ์
Qty	NUM	5	จำนวน
Remark	CHAR	40	หมายเหตุ
ชื่อเพิ่มข้อมูล	Desc_name		
ชื่อฟิลด์	ชนิด	ขนาด	ความหมาย
Dtl - code	CHAR	7	รหัสตำแหน่ง/ส่วนประกอบ/ยุทธโรปกรณ์
Dtl - name	CHAR	30	ชื่อผู้ลงบรรจุ/รายละเอียดส่วนประกอบ/ ชื่อยุทธโรปกรณ์

4.4. พจนานุกรม ดาต้าไฟล์ ใดอะแกรม ระบบเฝ้าตรวจการณ์ทางทะเลไทย

Position Data	:	รหัสเรือ คำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
Detail Date	:	รหัสเรือ ชื่อเรือ ความเร็วสูงสุด ข้อมูลอื่น ๆ ของเรือ
ชื่อกรรมวิธี (1.1)	:	รับตำแหน่งเรือ
รายละเอียด	:	รับข้อมูล รหัสเรือ คำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ และเวลาจากระบบสื่อสาร หรือกรอกโดยเจ้าหน้าที่
	:	บันทึกข้อมูลลงเพิ่มข้อมูล "รายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ "
ชื่อกรรมวิธี (2.1)	:	ควบคุมการแสดงผล และข้อมูลเรือ
รายละเอียด	:	รับคำสั่งในการเลือกการแสดงผลว่าแสดงภาพ ข้อมูลหรือภาพและข้อมูล
ชื่อกรรมวิธี (2.2)	:	แสดงข้อมูลเรือ
รายละเอียด	:	นำรหัสเรือ ไปดึงข้อมูลเรือจากเพิ่มข้อมูลเรือ และส่งไปแสดง
ชื่อกรรมวิธี (2.3)	:	แสดงผลภาพ
รายละเอียด	:	ส่งข้อมูลและภาพออกไปแสดง
	:	ควบคุมการแสดงผลเส้นวิกฤต
	:	ส่งข้อมูลรหัสเรือ คำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา เพื่อคำนวณการเดินทางอัตโนมัติ
	:	ควบคุมการย่อขยายของภาพ
ชื่อกรรมวิธี (2.4)	:	บันทึกปรับปรุงข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
รายละเอียด	:	นำข้อมูล Position Data บันทึก ในเพิ่มข้อมูลตำแหน่งเรือ
ชื่อกรรมวิธี (2.5)	:	ลบข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
รายละเอียด	:	ลบข้อมูลที่ถูกนำไปแสดงผลภาพแล้วจากเพิ่มรายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ
ชื่อกรรมวิธี (2.6)	:	แสดงผลภาพเขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ
รายละเอียด	:	ดึงข้อมูลตำแหน่งของเขตวิกฤตและเส้นแบ่ง

- ชื่อกรรมวิธี (2.7) : ย่อและขยาย
 รายละเอียด : แสดงภาพแผนที่ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันไป
- ชื่อกรรมวิธี (2.8) : คำนวณการเดินทางอัตโนมัติ
 รายละเอียด : นำเอา Position Data มาคำนวณหาตำแหน่งถัดไปตามระยะเวลาระหว่างที่ยังไม่ได้รับข้อมูลใหม่และส่งไปแสดงภาพ

***หมายเหตุ

- Begin_lat = องศาละติจูดเริ่มต้นของแผนที่
 End_lat = องศาละติจูดสิ้นสุดของแผนที่
 Begin_long = องศาลองจิจูดเริ่มต้นของแผนที่
 End_long = องศาลองจิจูดสิ้นสุดของแผนที่
 MaxX = จำนวน Pixel สูงสุดในแนวแกน X
 MaxY = จำนวน Pixel สูงสุดในแนวแกน Y
 Theta = ทิศทางเรือ (องศา)
 Second = เวลาในการเดินทางมีหน่วยเป็น วินาที
 Speed = ความเร็วเรือมีหน่วยเป็น น็อต (1 น็อต = 1 ไมล์ทะเล/ชม.)
 แผนที่ที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 Windows Viewport มี Scale เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

อัลกอริทึมแปลงค่าจากองศาละติจูด องศาลองจิจูดเป็น Pixel

Procedure Chang_lat_long_to_Pixel

Start

Input(Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,Degree_long,Lipda_long,Philip_da_long,X,Y)

Lat = Degree_lat*3600+Lipda_lat*60+Philipda_lat (จากสูตร 3.13)

Long = Degree_long*3600+Lipda_long*60+Philipda_long (จากสูตร 3.15)

(จากสูตร 3.16)

X = (Long-(Begin_long*3600))*(MaxX+1)/(End_long-Begin_long)/3600

(จากสูตร 3.15)

Y = (Lat-(Begin_lat*3600))*(MaxY+1)/(End_lat-Begin_lat)/3600

Return X,Y

Stop

อัลกอริทึมแปลงค่าจาก Pixel เป็น องศาละติจูด องศาองจิจูดProcedure Chang_Pixel_to_lat_longStart

Input(X,Y,Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,Degree_long,Lipda_long,Philip_da_long)
 Lat = $Y*3600*(End_lat-Begin_lat)/(MaxY+1)+(Begin_lat*3600)$ (จากสูตร 3.14)
 Degree_lat = Integer(Lat/3600)
 Lipda_lat = Integer((Lat-(Degree_lat*3600)/60)
 Philipda_lat = Lat-Degree_lat*3600*Lipda_lat*60
 Long = $X*3600*(End_long-Begin_long)/(MaxX+1)+(Begin_long*3600)$ (จากสูตร 3.16)
 Degree_long = Integer(Long/3600)
 Lipda_long = Integer((Long-(Degree_long*3600)/60)
 Philipda_long = Long-Degree_long*3600*Lipda_long*60
 Return Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,Degree_long,Lipda_long,Philip_da_long

Stopอัลกอริทึมแปลงค่าจาก ระยะทางไมล์ เป็นระยะทาง PixelProcedure Chang_Distance_Mile_To_PixelStart

Input(Distance_Mile,Distance_Pixel)
 Distance_Map = $(End_long-Begin_long)*60$ (1Mile = 1 Lipda)
 Pixel_in_1_mile = MaxX/Distance_Map
 Distance_Pixel = Distance_Mile*Pixel_in_1_mile
 Return Distance_Pixel

Stopอัลกอริทึมแปลงค่าจาก Wold Coordinate เป็น Screen CoordinateProcedure Chang_Wold_coor_to_Screen_coorStart

Input (Xw,Yw,Xs,Ys)
 Xs = Xw
 Yw = Yw*(-1)
 M = MaxY - Absolute(Yw)
 Ys = Yw + M

Return Xs,Ys

Stop

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัลกอริทึมการเดินทางตามทิศทางเรือProcedure Ship_WayStart

Input (Theta,Distance_Mile,Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,Degree_long, Lipda_long,
Filipda_long,Xs,Ys)

X = 0

Y = 0

Distance_Pixe = 0

Call Chang_lat_long_to_Pixel (Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,Degree_long,Lipda_long,
Philip_da_long,X,Y)

Call Chang_Distance_Mile_To_Pixel (Distance_Mile,Distance_Pixel)

Beta = Arctan (X/Y)

X1 = X*(Cos(Beta) - Y*Sin(Beta))

Y1 = X*Sin(Beta) + Y*Cos(Beta)

Y1 = Y1 + Distance_Pixel

X2 = X1*cos(Theta) + Y1*Sin(Theta)

Y2 = Y1*cos(Theta) - X1*Sin(Theta)

Call Chang_World_coor_to_Screen_coor(X2,Y2,Xs,Ys)

Return Xs,Ys

StopอัลกอริทึมการเดินทางอัตโนมัติProcedure Auto_way

Input (Second)

Time2 = 0

Loop:

Time = TIME()

HH = Val(Mid(Time,1,2))

MM = Val(Mid(Time,4,2))

SS = Val(Mid(Time,7,2))

Time1 = HH*3600 + MM*60 + SS

Time3 = Time1 - Time2

If Time3 > Second

Call Future_way(Second,Theta,Speed,Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,

```

Degree_long,Lipda_long, Philip_da_long)

Xs = 0
Ys = 0
Call Ship_Way Input(Theta,Distance_Mile,Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,
Degree_long,Lipda_long,Philipda_long,Xs,Ys)

Time2 = Time1
Endif
Endloop:
Stop

```

ชื่อกรรมาวิธี (3.1) : คำนวณการเดินทางล่วงหน้า
 รายละเอียด : คำนวณหาตำแหน่งของเรือตามเวลาล่วงหน้าที่กำหนด

```

อัลกอริทึมการเดินทางล่วงหน้า
Procedure Future_way
Start
Input( Second,Theta,Speed,Degree_lat,Lipda_lat,philipda_lat,Degree_long,Lipda_long,
Philip_da_long)
Distance_Mile = Speed * Second /3600
Xs = 0
Ys = 0
Call Ship_Way (Theta,Distance_Mile,Degree_lat,Lipda_lat,Philipda_lat,Degree_long,
Lipda_long,Philipda_long,Xs,Ys)
Stop

```

ชื่อกรรมาวิธี (3.2) : แสดงข้อมูลย้อนหลัง
 รายละเอียด : อ่านข้อมูลย้อนหลังจากเพิ่มข้อมูลตำแหน่งเรือ ตามกำหนดเวลาย้อนหลัง

ชื่อกรรมวิธี (3.3)	:	แสดงวงรอบการเดินทาง
รายละเอียด	:	อ่านข้อมูลตั้งแต่ต้นจนจบของเรือแต่ละลำและแสดงเส้นทางการเดินเรือตั้งแต่ต้นจนจบ
ชื่อกรรมวิธี (4.1)	:	โอนข้อมูลตำแหน่งเรือ
รายละเอียด	:	ย้ายข้อมูลของเรือที่เสร็จสิ้นการเดินทางไปเก็บไว้ที่เพิ่มสำรองข้อมูลตำแหน่งเรือ
ชื่อคำดำไฟล์	:	Position Data
รายละเอียด	:	รหัสเรือ ตำแหน่งที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	:	1.1 รับตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	:	รายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ
ชื่อคำดำไฟล์	:	รหัสเรือ
รายละเอียด	:	รหัสเรือ ประเภทการแสดงผลภาพ
จากกรรมวิธี	:	2.1 ควบคุมแสดงผลภาพและข้อมูลเรือ
ไปกรรมวิธี	:	2.2 แสดงข้อมูลเรือ
ชื่อคำดำไฟล์	:	รหัสเรือ
รายละเอียด	:	รหัสเรือ ชนิดของภาพ
จากกรรมวิธี	:	2.1 ควบคุมการแสดงผลภาพและข้อมูลเรือ
ไปกรรมวิธี	:	2.3 แสดงภาพ
ชื่อคำดำไฟล์	:	Detail Data
รายละเอียด	:	รหัสเรือ ชื่อเรือ ความเร็วสูงสุด ข้อมูลอื่นของเรือ
จากกรรมวิธี	:	เพิ่มข้อมูลเรือ
ไปกรรมวิธี	:	2.2 แสดงข้อมูลเรือ
ชื่อคำดำไฟล์	:	Detail Data
รายละเอียด	:	รหัสเรือ ชื่อเรือ ความเร็วสูงสุด ข้อมูลอื่นของเรือ
จากกรรมวิธี	:	2.2 แสดงข้อมูลเรือ
ไปกรรมวิธี	:	2.3 แสดงภาพ
ชื่อคำดำไฟล์	:	รหัสแผนที่ รหัสเส้นทางวิกฤต
รายละเอียด	:	รหัสแผนที่ รหัสเส้นทางวิกฤต
จากกรรมวิธี	:	2.3 แสดงภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปกรรมวิธี	:	2.6 แสดงภาพเขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ
ชื่อการค้าไฟล์	:	รหัสเส้นวิกฤต ตำแหน่ง
รายละเอียด	:	รหัสเส้นวิกฤต ตำแหน่งของเส้นวิกฤต สีของเส้น
จากกรรมวิธี	:	เพิ่มข้อมูลเขตวิกฤต และเส้นแบ่งอาณาเขต
ไปกรรมวิธี	:	2.6 แสดงภาพเขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ
ชื่อการค้าไฟล์	:	รหัสแผนที่ ชื่อแผนที่ ชื่อเพิ่มเก็บแผนที่
รายละเอียด	:	รหัสแผนที่ ชื่อแผนที่ ชื่อเพิ่มเก็บแผนที่
จากกรรมวิธี	:	อัตราส่วนแผนที่
ไปกรรมวิธี	:	เพิ่มแผนที่
ไปกรรมวิธี	:	2.3 แสดงภาพ
ชื่อการค้าไฟล์	:	รหัสแผนที่ ชื่อแผนที่ ชื่อเพิ่มเก็บแผนที่
รายละเอียด	:	รหัสแผนที่ ชื่อแผนที่ ชื่อเพิ่มเก็บแผนที่
จากกรรมวิธี	:	อัตราส่วนแผนที่
ไปกรรมวิธี	:	เพิ่มแผนที่
ไปกรรมวิธี	:	2.7 ย่อและขยาย
ชื่อการค้าไฟล์	:	ภาพ
รายละเอียด	:	ตำแหน่ง สัญลักษณ์ ข้อมูลเรือ สี
จากกรรมวิธี	:	2.6 แสดงภาพเขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ
ไปกรรมวิธี	:	จอภาพ แสดงภาพ ข้อมูลเรือ เขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ
ชื่อการค้าไฟล์	:	ภาพ
รายละเอียด	:	ตำแหน่ง สัญลักษณ์ ข้อมูลเรือ สี
จากกรรมวิธี	:	2.7 ย่อและขยาย
ไปกรรมวิธี	:	จอภาพ แสดงภาพ ข้อมูลเรือ เขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ
ชื่อการค้าไฟล์	:	ภาพ
รายละเอียด	:	ตำแหน่ง สัญลักษณ์ ข้อมูลเรือ สี
จากกรรมวิธี	:	2.3 แสดงภาพ
ไปกรรมวิธี	:	จอภาพ แสดงภาพ ข้อมูลเรือ เขตวิกฤต และเส้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อการค้าไฟล์	: ภาพ
รายละเอียด	: ตำแหน่ง สัญลักษณ์ ข้อมูลเรือ สี
จากกรรมวิธี	: 2.8 คำนวณการเดินทางอัตโนมัติ
ไปกรรมวิธี	: จอภาพ แสดงภาพ ข้อมูลเรือ เขตวิกฤตและเส้น ต่างๆ
ชื่อการค้าไฟล์	: Position Data
รายละเอียด	: รหัสเรือ ค่าบดที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	: 2.3 แสดงภาพ
ไปกรรมวิธี	: 2.8 คำนวณการเดินทาง
ชื่อการค้าไฟล์	: Position Data
รายละเอียด	: รหัสเรือ ค่าบดที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	: 2.3 แสดงภาพ
ไปกรรมวิธี	: 2.7 ย่อและขยาย
ชื่อการค้าไฟล์	: Position Data
รายละเอียด	: รหัสเรือ ค่าบดที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	: 2.3 แสดงภาพ
ไปกรรมวิธี	: 2.4 บันทึกปรับปรุงข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
ชื่อการค้าไฟล์	: Position Data
รายละเอียด	: รหัสเรือ ค่าบดที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	: 2.4 ปรับปรุงข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
ไปกรรมวิธี	: 2.5 ลบข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
ชื่อการค้าไฟล์	: Position Data
รายละเอียด	: รหัสเรือ ค่าบดที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	: รายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	: 2.5 ลบข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
ชื่อการค้าไฟล์	: Position Data
รายละเอียด	: รหัสเรือ ค่าบดที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	: 2.4 บันทึกปรับปรุงข้อมูลที่ประมวลผลแล้ว
ไปกรรมวิธี	: ข้อมูลตำแหน่งเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อดำเนินการ	:	Position Data
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	:	ข้อมูลตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	:	3.1 คำนวณการเดินทางล่วงหน้า
ชื่อดำเนินการ	:	Position Data
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	:	ข้อมูลตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	:	3.2 แสดงข้อมูลย้อนหลัง
ชื่อดำเนินการ	:	Position Data
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	:	ข้อมูลตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	:	3.3 แสดงวงรอบการเดินทาง
ชื่อดำเนินการ	:	Position Data
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	:	4.1 โอนข้อมูลตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	:	สำรองข้อมูลตำแหน่งเรือ
ชื่อดำเนินการ	:	Position Data
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา
จากกรรมวิธี	:	ข้อมูลตำแหน่งเรือ
ไปกรรมวิธี	:	4.1 โอนข้อมูลตำแหน่งเรือ
ชื่อดำเนินการ	:	รายงาน
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ชื่อเรือ ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา ข้อมูลอื่นๆ ของเรือ
จากกรรมวิธี	:	3.1 คำนวณการเดินทางล่วงหน้า
ไปกรรมวิธี	:	ผู้ใช้ระบบ
ชื่อดำเนินการ	:	รายงาน
รายละเอียด	:	รหัสเร็ว ชื่อเรือ ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ วันที่ เวลา ข้อมูลอื่นๆ ของเรือ
จากกรรมวิธี	เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ 3.2 แสดงข้อมูลย้อนหลัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า	

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไปกรรมวิธี : ผู้ใช้ระบบ
- ชื่อการค้าไฟล์ : รายงาน
- รายละเอียด : รหัสเรือ ชื่อเรือ ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ
วันที่ เวลา ข้อมูลอื่นๆ ของเรือ
- จากกรรมวิธี : 3.3 แสดงวงรอบการเดินทาง
- ไปกรรมวิธี : ผู้ใช้ระบบ
- ชื่อการค้าไฟล์ : รายงาน
- รายละเอียด : รหัสเรือ ชื่อเรือ ตำบลที่ ความเร็ว สถานภาพ
วันที่ เวลา ข้อมูลอื่นๆ ของเรือ
- จากกรรมวิธี : 1.1 รับตำแหน่งเรือ
- ไปกรรมวิธี : รายการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือ



บทที่ 5

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์และออกแบบในบทที่ 4 ได้นำมาทำการเขียนโปรแกรมเพื่อทดสอบผลตามวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

- สามารถแสดงภาพเรือที่เคลื่อนที่ตามข้อมูลที่ส่งมาจากเรือได้
- สามารถทำงานได้พร้อมกันได้หลายจุดตามความต้องการ
- สามารถแสดงภาพเรือในขนาดของแผนที่ที่แตกต่างกัน
- สามารถแสดงภาพเรือเคลื่อนที่อัตโนมัติกรณีไม่ได้รับข้อมูลจากเรือ
- สามารถเก็บข้อมูลการเดินทางของเรือที่ออกปฏิบัติการในฐานะข้อมูลได้
- สามารถเก็บข้อมูลเรือที่จำเป็นและเรียกดูได้
- สามารถรอกข้อมูลตำแหน่งของเรือในปัจจุบันโดยตรงได้(กรณีการติดต่อสื่อสารขัดข้อง)
- สามารถออกรายงานต่างๆได้
- สามารถสำรองข้อมูลต่างๆของการเดินทางที่เดินทางแล้วได้
- สามารถลบการเดินทางของเรือที่ไม่ต้องการได้
- สามารถสร้างแผนที่ขนาดต่างๆได้

อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องคอมพิวเตอร์

- 1.1. CPU Pentium 100 ขึ้นไป
- 1.2. RAM 16 Mbyte ขึ้นไป
- 1.3. Window 3.11 Thai / Window 95 Thai ขึ้นไป
- 1.4. Hardisk 1 GB ขึ้นไป

2. ระบบเครือข่าย

-LAN NT หรือ WAN

3. MODEM Speed 9600 Bps ขึ้นไป

4. ซอฟต์แวร์

- Magic V 7.1a

จากการทดลองโดยนำเอากรรณรายงาน โดยเจ้าหน้าที่เรือมาเปรียบเทียบกับการใช้โปรแกรมคำนวณอัตโนมัติในกรณีที่ช่วงเวลากการรายงานนั้นขาดหายไป โดยมีรายงานจากเจ้าหน้าที่ดังนี้

ที่เรือเวลา 0800	แลด	9	องศา	31	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	29	ลิปดาตะวันออก
ที่เรือเวลา 1200	แลด	10	องศา	18	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	35	ลิปดาตะวันออก
ที่เรือเวลา 2030 เรือเทียบท่าเรือแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ					

ซึ่งการรายงานแบบนี้มีความละเอียดน้อยมากผู้บังคับบัญชาต้องใช้ความชำนาญและความสามารถมากจึงจะทราบสถานการณ์ปัจจุบัน และมีโอกาสผิดพลาดได้โดยง่าย

ในการทดลองนี้ได้ขอความกรุณาจาก ผู้บังคับการเรือ ในการแสดงรายงานให้ละเอียดขึ้น และรายงานค่าบลที่เรือดีขึ้น รวมทั้งรายงานทิศทางเรือและความเร็วเรือด้วย โดยจำกัดให้เรือที่ร่วมทดลองใช้ความเร็วคงที่เพื่อสามารถหาผิดพลาดในการคำนวณของโปรแกรม

การทดลองครั้งที่ 1 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตโนมัติของโปรแกรม กับกรรณรายงานจากเรือ

ที่เรือเวลา 0800	แลด	12	องศา	45	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	50	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	100 องศา
ที่เรือเวลา 1100	แลด	12	องศา	50	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	15	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	100 องศา
ที่เรือเวลา 1300	แลด	12	องศา	56	ลิปดาเหนือ
	ลอง	99	องศา	51	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	190 องศา
ที่เรือเวลา 1600	แลด	12	องศา	54	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	26	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	190 องศา
ที่เรือเวลา 1800	แลด	12	องศา	51	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	49	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	190 องศา
ที่เรือเวลา 1930 เรือเทียบท่าเรือแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารทางราชการสงวนลิขสิทธิ์โดยกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีของประเทศไทย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	เขต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0800	12	45	0	100	50	0	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0810	12	45	23	100	48	2	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0820	12	45	46	100	46	5	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0830	12	46	9	100	44	7	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0840	12	46	32	100	42	10	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0850	12	46	55	100	40	12	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0900	12	47	18	100	38	14	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0910	12	47	41	100	36	17	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0920	12	48	4	100	34	19	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0930	12	48	27	100	32	21	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0940	12	48	50	100	30	24	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	0950	12	49	13	100	28	26	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1000	12	49	36	100	26	29	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1010	12	49	59	100	24	31	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1020	12	50	22	100	22	33	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1030	12	50	45	100	20	36	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1040	12	51	8	100	18	38	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1050	12	51	31	100	16	40	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1100	12	51	54	100	14	43	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1110	12	52	17	100	12	45	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1120	12	52	40	100	10	48	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1130	12	53	3	100	8	50	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1140	12	53	26	100	6	52	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1150	12	53	49	100	4	55	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1200	12	54	12	100	2	57	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1210	12	54	35	100	0	59	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1220	12	54	58	99	59	2	100	12

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมัตติของโปรแกรม กับการรายงานจากเรือครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1230	12	55	21	99	57	4	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1240	12	55	44	99	55	7	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1250	12	56	7	99	53	9	100	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1300	12	56	30	99	51	11	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1310	12	56	30	99	51	11	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1320	12	56	22	99	53	11	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1330	12	56	15	99	55	11	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1340	12	56	7	99	57	10	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1350	12	55	59	99	59	10	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1400	12	55	52	100	1	9	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1410	12	55	44	100	3	9	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1420	12	55	36	100	5	9	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1430	12	55	28	100	7	8	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1440	12	55	21	100	9	8	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1450	12	55	13	100	11	7	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1500	12	55	5	100	13	7	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1510	12	54	58	100	15	7	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1520	12	54	50	100	17	6	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1530	12	54	42	100	19	6	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1540	12	54	34	100	21	5	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1550	12	54	27	100	23	5	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1600	12	54	19	100	25	5	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1610	12	54	11	100	27	4	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1620	12	54	4	100	29	4	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1630	12	53	56	100	31	3	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1640	12	53	48	100	33	3	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1650	12	53	40	100	35	3	190	12

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมัตติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1700	12	53	33	100	37	2	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1710	12	53	25	100	39	2	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1720	12	53	17	100	41	1	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1730	12	53	10	100	43	1	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1740	12	53	2	100	45	1	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1750	12	52	54	100	47	0	190	12
อัตรโนมัตติ	15/02/41	1800	12	52	46	100	49	0	190	12

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมัตติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 2 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตโนมัติของโปรแกรม กับการรายงานจากเรือ

ที่เรือเวลา 0800	แลต	12	องศา	45	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	50	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิส	130 องศา
ที่เรือเวลา 1100	แลต	12	องศา	36	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	15	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิส	130 องศา
ที่เรือเวลา 1300	แลต	12	องศา	30	ลิปดาเหนือ
	ลอง	99	องศา	51	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิส	310 องศา
ที่เรือเวลา 1600	แลต	12	องศา	34	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	26	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิส	310 องศา
ที่เรือเวลา 1800	แลต	12	องศา	38	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	48	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิส	310 องศา
ที่เรือเวลา 1910 เรือเทียบท่าเรือแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ					

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0800	12	45	0	100	50	0	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0810	12	44	30	100	48	4	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0820	12	43	59	100	46	8	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0830	12	43	29	100	44	12	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0840	12	42	59	100	42	16	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0850	12	42	28	100	40	20	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0900	12	41	58	100	38	24	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0910	12	41	28	100	36	28	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0920	12	40	57	100	34	32	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0930	12	40	27	100	32	37	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0940	12	39	56	100	30	41	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	0950	12	39	26	100	28	45	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1000	12	38	56	100	26	49	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1010	12	38	25	100	24	53	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1020	12	37	55	100	22	57	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1030	12	37	25	100	21	1	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1040	12	36	54	100	19	5	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1050	12	36	24	100	17	9	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1100	12	35	54	100	15	13	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1110	12	35	23	100	13	17	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1120	12	34	53	100	11	21	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1130	12	34	23	100	9	25	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1140	12	33	52	100	7	29	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1150	12	33	22	100	5	33	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1200	12	32	51	100	3	37	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1210	12	32	21	100	1	41	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1220	12	31	51	99	59	46	130	12

ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมัตติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	เขต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1230	12	31	20	99	57	50	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1240	12	30	50	99	55	54	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1250	12	30	20	99	53	58	130	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1300	12	29	49	99	52	2	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1310	12	29	49	99	52	2	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1320	12	30	5	99	54	1	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1330	12	30	20	99	55	60	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1340	12	30	35	99	57	58	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1350	12	30	50	99	59	57	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1400	12	31	5	100	1	56	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1410	12	31	21	100	3	55	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1420	12	31	36	100	5	54	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1430	12	31	51	100	7	53	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1440	12	32	6	100	9	52	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1450	12	32	21	100	11	51	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1500	12	32	37	100	13	49	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1510	12	32	52	100	15	48	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1520	12	33	7	100	17	47	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1530	12	33	22	100	19	46	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1540	12	33	38	100	21	45	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1550	12	33	53	100	23	44	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1600	12	34	8	100	25	43	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1610	12	34	23	100	27	42	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1620	12	34	38	100	29	40	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1630	12	34	54	100	31	39	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1640	12	35	9	100	33	38	310	12
อัตรโนมัตติ	17/02/41	1650	12	35	24	100	35	37	310	12

ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมัตติของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แถว			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัด โนมัตติ	17/02/41	1700	12	35	39	100	37	36	310	12
อัด โนมัตติ	17/02/41	1710	12	35	55	100	39	35	310	12
อัด โนมัตติ	17/02/41	1720	12	36	10	100	41	34	310	12
อัด โนมัตติ	17/02/41	1730	12	36	25	100	43	33	310	12
อัด โนมัตติ	17/02/41	1740	12	36	40	100	45	32	310	12
อัด โนมัตติ	17/02/41	1750	12	36	55	100	47	30	310	12
อัด โนมัตติ	17/02/41	1800	12	37	11	100	49	29	310	12

ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัด โนมัตติของโปรแกรม กับกรรงานจากเรือ ครั้งที่ 2 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่วากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 3 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตโนมัติของโปรแกรม กับการรายงานจากเรือ

ที่เรือเวลา 0800	แลต	12	องศา	45	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	50	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	270 องศา
ที่เรือเวลา 1100	แลต	12	องศา	52	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	14	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	270 องศา
ที่เรือเวลา 1300	แลต	12	องศา	56	ลิปดาเหนือ
	ลอง	99	องศา	50	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	90 องศา
ที่เรือเวลา 1600	แลต	12	องศา	54	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	24	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	90 องศา
ที่เรือเวลา 1800	แลต	12	องศา	52	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	48	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	90 องศา
ที่เรือเวลา 1830	เรือเทียบท่าเรือแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แถว			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมติก	21/02/41	0800	12	45	0	100	50	0	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0810	12	45	23	100	48	2	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0820	12	45	46	100	46	5	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0830	12	46	9	100	44	7	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0840	12	46	32	100	42	10	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0850	12	46	55	100	40	12	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0900	12	47	18	100	38	14	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0910	12	47	41	100	36	17	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0920	12	48	4	100	34	19	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0930	12	48	27	100	32	21	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0940	12	48	50	100	30	24	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	0950	12	49	13	100	28	26	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1000	12	49	36	100	26	29	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1010	12	49	59	100	24	31	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1020	12	50	22	100	22	33	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1030	12	50	45	100	20	36	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1040	12	51	8	100	18	38	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1050	12	51	31	100	16	40	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1100	12	51	54	100	14	43	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1110	12	52	17	100	12	45	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1120	12	52	40	100	10	48	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1130	12	53	3	100	8	50	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1140	12	53	26	100	6	52	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1150	12	53	49	100	4	55	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1200	12	54	12	100	2	57	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1210	12	54	35	100	0	59	270	12
อัตรโนมติก	21/02/41	1220	12	54	58	99	59	2	270	12

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมติกของโปรแกรมกับการรายงานจากเรือครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัติโนมัติ	21/02/41	1230	12	55	21	99	57	4	270	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1240	12	55	44	99	55	7	270	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1250	12	56	7	99	53	9	270	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1300	12	56	30	99	51	11	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1310	12	56	30	99	51	11	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1320	12	56	22	99	53	11	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1330	12	56	15	99	55	11	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1340	12	56	7	99	57	10	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1350	12	55	59	99	59	10	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1400	12	55	52	100	1	9	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1410	12	55	44	100	3	9	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1420	12	55	36	100	5	9	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1430	12	55	28	100	7	8	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1440	12	55	21	100	9	8	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1450	12	55	13	100	11	7	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1500	12	55	5	100	13	7	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1510	12	54	58	100	15	7	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1520	12	54	50	100	17	6	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1530	12	54	42	100	19	6	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1540	12	54	34	100	21	5	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1550	12	54	27	100	23	5	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1600	12	54	19	100	25	5	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1610	12	54	11	100	27	4	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1620	12	54	4	100	29	4	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1630	12	53	56	100	31	3	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1640	12	53	48	100	33	3	90	12
อัติโนมัติ	21/02/41	1650	12	53	40	100	35	3	90	12

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัติโนมัติของโปรแกรม กับการรายงานจากเรือ ครั้งที่ 3 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	เขต			ตอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1700	12	53	33	100	37	2	90	12
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1710	12	53	25	100	39	2	90	12
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1720	12	53	17	100	41	1	90	12
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1730	12	53	10	100	43	1	90	12
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1740	12	53	2	100	45	1	90	12
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1750	12	52	54	100	47	0	90	12
อัตรโนมัตติ	21/02/41	1800	12	52	46	100	49	0	90	12

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบการเดินทางเรืออัตรโนมัตติของโปรแกรม กับกรายงานจากเรือ ครั้งที่ 3 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 4 แสดงค่าบลทีของ โปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ

ที่เรือเวลา 0800	แลต	12	องศา	45	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	50	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	200 องศา
ที่เรือเวลา 1100	แลต	12	องศา	46	ลิปดาเหนือ
	ลอง	101	องศา	26	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	200 องศา
ที่เรือเวลา 1300	แลต	12	องศา	41	ลิปดาเหนือ
	ลอง	101	องศา	49	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	20 องศา
ที่เรือเวลา 1600	แลต	12	องศา	41	ลิปดาเหนือ
	ลอง	101	องศา	16	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	20 องศา
ที่เรือเวลา 1800	แลต	12	องศา	37	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	52	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	20 องศา
ที่เรือเวลา 1905	เรือเทียบท่าเรือแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
รายงานเรือ	26/02/41	0800	12	45	0	100	50	0	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0810	12	45	4	100	52	0	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0820	12	45	8	100	54	0	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0830	12	45	11	100	55	59	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0840	12	45	15	100	57	59	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0850	12	45	19	100	59	59	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0900	12	45	23	101	1	59	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0910	12	45	26	101	3	59	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0920	12	45	30	101	5	58	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0930	12	45	34	101	7	58	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0940	12	45	38	101	9	58	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	0950	12	45	41	101	11	58	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1000	12	45	45	101	13	57	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1010	12	45	49	101	15	57	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1020	12	45	53	101	17	57	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1030	12	45	57	101	19	57	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1040	12	46	0	101	21	57	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1050	12	46	4	101	23	56	200	12
รายงานเรือ	26/02/41	1100	12	46	0	101	26	0	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1110	12	46	12	101	27	56	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1120	12	46	15	101	29	56	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1130	12	46	19	101	31	56	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1140	12	46	23	101	33	55	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1150	12	46	27	101	35	55	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1200	12	46	31	101	37	55	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1210	12	46	34	101	39	55	200	12
อัตรโนมัติ	26/02/41	1220	12	46	38	101	41	55	200	12

ตารางที่ 5.4 แสดงค่าบัลทีของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1230	12	46	42	101	43	54	200	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1240	12	46	46	101	45	54	200	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1250	12	46	49	101	47	54	200	12
รายงานเรือ	26/02/41	1300	12	46	0	101	49	0	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1310	12	46	53	101	49	54	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1320	12	46	34	101	47	55	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1330	12	46	15	101	45	57	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1340	12	45	56	101	43	59	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1350	12	45	37	101	42	0	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1400	12	45	18	101	40	2	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1410	12	44	58	101	38	4	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1420	12	44	39	101	36	6	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1430	12	44	20	101	34	7	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1440	12	44	1	101	32	9	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1450	12	43	42	101	30	11	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1500	12	43	23	101	28	12	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1510	12	43	4	101	26	14	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1520	12	42	45	101	24	16	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1530	12	42	25	101	22	17	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1540	12	42	6	101	20	19	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1550	12	41	47	101	18	21	20	12
รายงานเรือ	26/02/41	1600	12	41	0	101	16	0	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1610	12	41	9	101	14	24	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1620	12	40	50	101	12	26	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1630	12	40	31	101	10	27	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1640	12	40	12	101	8	29	20	12
อัตรโนมัตติ	26/02/41	1650	12	39	53	101	6	31	20	12

ตารางที่ 5.4 แสดงค่าบัลทีของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แสด			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมตี	26/02/41	1700	12	39	33	101	4	32	20	12
อัตรโนมตี	26/02/41	1710	12	39	14	101	2	34	20	12
อัตรโนมตี	26/02/41	1720	12	38	55	101	0	36	20	12
อัตรโนมตี	26/02/41	1730	12	38	36	100	58	38	20	12
อัตรโนมตี	26/02/41	1740	12	38	17	100	56	39	20	12
อัตรโนมตี	26/02/41	1750	12	37	58	100	54	41	20	12
รายงานเรือ	26/02/41	1800	12	37	0	100	52	0	20	12
อัตรโนมตี	26/02/41	1810	12	37	20	100	50	44	20	12

ตารางที่ 5.4 แสดงค่าบัลทีของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 5 แสดงค่าผลของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ

ที่เรือเวลา 0800	แลต	12	องศา	45	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	50	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	181 องศา
ที่เรือเวลา 1100	แลต	12	องศา	11	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	37	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	181 องศา
ที่เรือเวลา 1300	แลต	11	องศา	48	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	29	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	1 องศา
ที่เรือเวลา 1600	แลต	12	องศา	21	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	36	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	1 องศา
ที่เรือเวลา 1800	แลต	12	องศา	45	ลิปดาเหนือ
	ลอง	100	องศา	42	ลิปดาตะวันออก
	ความเร็ว	12	น็อต	ทิศ	1 องศา

ที่เรือเวลา 1840 เรือเทียบท่าเรือแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
รายงานเรือ	27/02/41	0800	12	45	0	100	50	0	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0810	12	43	8	100	49	18	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0820	12	41	15	100	48	36	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0830	12	39	23	100	47	55	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0840	12	37	31	100	47	13	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0850	12	35	38	100	46	31	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0900	12	33	46	100	45	49	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0910	12	31	54	100	45	7	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0920	12	30	1	100	44	26	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0930	12	28	9	100	43	44	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0940	12	26	17	100	43	2	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	0950	12	24	24	100	42	20	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1000	12	22	32	100	41	38	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1010	12	20	40	100	40	56	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1020	12	18	48	100	40	15	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1030	12	16	55	100	39	33	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1040	12	15	3	100	38	51	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1050	12	13	11	100	38	9	181	12
รายงานเรือ	27/02/41	1100	12	11	0	100	37	0	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1110	12	9	26	100	36	46	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1120	12	7	34	100	36	4	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1130	12	5	41	100	35	22	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1140	12	3	49	100	34	40	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1150	12	1	57	100	33	58	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1200	12	0	4	100	33	17	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1210	11	58	12	100	32	35	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1220	11	56	20	100	31	53	181	12

ตารางที่ 5.5 แสดงค่าผลที่ของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1230	11	54	27	100	31	11	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1240	11	52	35	100	30	29	181	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1250	11	50	43	100	29	47	181	12
รายงานเรือ	27/02/41	1300	11	48	50	100	29	6	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1310	11	48	50	100	29	6	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1320	11	50	47	100	29	33	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1330	11	52	44	100	29	60	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1340	11	54	41	100	30	27	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1350	11	56	37	100	30	54	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1400	11	58	34	100	31	21	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1410	12	0	31	100	31	48	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1420	12	2	28	100	32	15	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1430	12	4	24	100	32	42	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1440	12	6	21	100	33	9	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1450	12	8	18	100	33	36	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1500	12	10	15	100	34	3	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1510	12	12	11	100	34	30	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1520	12	14	8	100	34	57	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1530	12	16	5	100	35	24	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1540	12	18	2	100	35	51	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1550	12	19	59	100	36	18	1	12
รายงานเรือ	27/02/41	1600	12	21	0	100	36	0	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1610	12	23	52	100	37	12	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1620	12	25	49	100	37	40	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1630	12	27	46	100	38	7	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1640	12	29	42	100	38	34	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1650	12	31	39	100	39	1	1	12

ตารางที่ 5.5 แสดงค่าบัลทีของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมการขนส่งทางน้ำพิกัดการเดินเรือ เมื่อผู้ยูสเซอร์เห็นเว็บไซต์หรือเอกสารการคำนวณ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของข้อมูล	วันที่	เวลา	แลต			ลอง			ทิศทาง (องศา)	ความเร็ว (น็อต)
			องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา	องศา	ลิปดา	ฟิลิปดา		
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1700	12	33	36	100	39	28	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1710	12	35	33	100	39	55	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1720	12	37	29	100	40	22	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1730	12	39	26	100	40	49	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1740	12	41	23	100	41	16	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1750	12	43	20	100	41	43	1	12
รายงานเรือ	27/02/41	1800	12	45	0	100	42	0	1	12
อัตรโนมัตติ	27/02/41	1810	12	47	13	100	42	37	1	12

ตารางที่ 5.5 แสดงค่าผลลัพธ์ของโปรแกรมและปรับปรุงตำแหน่งเมื่อได้รับรายงานจากเรือ ครั้งที่ 2 (ต่อ)
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

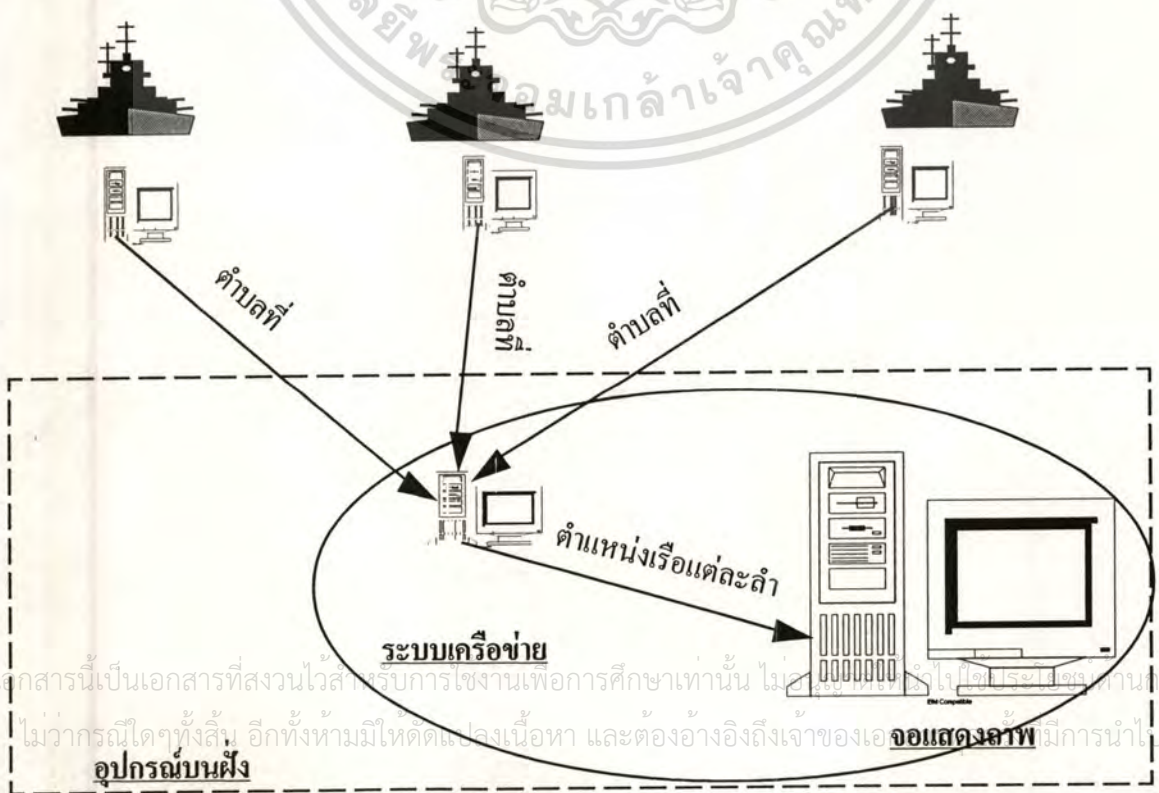
จากการเปรียบเทียบการรายงานค่าผลที่เร็วของเจ้าหน้าที่และระบบเฝ้าตรวจแล้วปรากฏว่าการรายงานโดยเจ้าหน้าที่กำหนดให้มีการรายงานเพียงวันละ 2 ครั้งเท่านั้นทำให้ผู้บังคับบัญชาไม่สามารถทราบได้เลยว่าขณะนี้เรืออยู่ตำแหน่งใดมีการลาดตระเวนทั่วถึงหรือไม่ มีการซ้ำเส้นทางกันของการลาดตระเวนหรือไม่ ในขณะที่ระบบเฝ้าตรวจฯ สามารถกำหนดให้อุปกรณ์รายงานตามเวลาที่กำหนดได้ กรณีตัวอย่างนี้ให้รายงานทุกๆ 10 นาที จากการทดลองที่ 1 2 และ 3 เปรียบเทียบระหว่างการรายงานจากเรือกับ โปรแกรม(กรณีความเร็วและทิศทางที่) ปรากฏว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้คือไม่เกิน 5 ไมล์ทะเล และจากการทดลองที่ 4 และ 5 เป็นการทดลองการทำงานตามระบบคือถ้าได้รับรายงานจากเรือ(เป็นการส่งข้อมูลจากการรายงานด้วยเจ้าหน้าที่หรือส่งข้อมูลโดยอัตโนมัติ) จะทำการปรับปรุงตำแหน่งตามที่ได้รับ แต่ถ้าไม่ได้รับรายงาน โปรแกรมจะคำนวณ ตำแหน่งถัดไปให้ ผลการทดลองที่ได้ทำให้การแสดงภาพของเรือเป็นไปได้ด้วยความต่อเนื่อง และสามารถให้ความละเอียดและความถูกต้องมากกว่าการทำงานแบบเดิม รายละเอียดการทำงานขอ โปรแกรมตามผนวกฯ.



บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กองทัพเรือมีภารกิจต่าง ๆ มาก นอกจากการป้องกันราชอาณาจักรไทยทางทะเลแล้ว ยังมีหน้าที่ในการอนุรักษ์ธรรมชาติ การป้องกันภัยทางทะเล การปราบปรามโจรสลัดหรือสิ่งผิดกฎหมายทางทะเล จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องทราบสถานะภาพกำลังรบปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา พร้อมทั้งต้องทราบตำบลที่ล่าสุดของเรือแต่ละลำที่ปฏิบัติการอยู่ในที่ต่างๆของทะเล เพื่อเป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจ การวางแผน และการกำหนดแนวทางปฏิบัติของผู้บังคับบัญชาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่การปฏิบัติในปัจจุบันจะใช้วิทยุสื่อสารในการติดต่อเข้าสู่ฝั่ง เพื่อบอกตำแหน่งตำบลที่ของเรือเมื่อกองบัญชาการบนฝั่งทราบตำแหน่งของเรือจะนำสัญลักษณ์ ของเรือนั้นๆ มาวางบนแผนที่ขนาดใหญ่ ซึ่งด้วยวิธีนี้มักเกิดความผิดพลาดมากมาย ทั้งการรายงานตำบลที่ผิด การรับข้อมูลจากเรือของเจ้าหน้าที่บนฝั่งผิด รวมทั้งการละเลยการรายงาน ตำบลที่ของเจ้าหน้าที่บนเรือ ทำให้ตำแหน่งสัญลักษณ์ที่วางบนแผนที่มีความผิดพลาดสูง และขาดความทันสมัย จึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาระบบ "เฝ้าตรวจการณ์ทางทะเลไทย" ขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จากการวิเคราะห์แล้วปรากฏว่ามีความเป็นไปได้สูง โดยการติดตั้งระบบสื่อสารข้อมูล ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า GPS (Global Positioning System) ไว้บนเรือ อุปกรณ์ชนิดนี้จะแสดง ตำบลที่ปัจจุบันของเรือ และต่ออุปกรณ์ GPS นี้เข้ากับ Computer และทำการเชื่อมต่อระหว่าง Computer บนเรือ กับ Computer บนฝั่งโดยผ่านวิธีการสื่อสารต่างๆ เมื่อ Computer บนฝั่งรับตำบลที่ จากเรือจะนำตำบลที่ดังกล่าวมาคำนวณ และแสดงภาพทางจอภาพ ดังภาพที่ 6.1



จากแนวความคิดดังกล่าวได้ตั้งวัตถุประสงค์ในการทดลองไว้ดังนี้คือ

1. สามารถเก็บข้อมูลการเดินทางของเรือที่ออกปฏิบัติการในฐานข้อมูลได้
2. สามารถเก็บข้อมูลเรือที่จำเป็นและเรียกดูได้
3. สามารถแสดงภาพเรือที่เคลื่อนที่ตามข้อมูลที่ส่งมาจากเรือได้
4. สามารถทำงานได้พร้อมกันได้หลายจุดตามความต้องการ
5. สามารถแสดงภาพเรือในขนาดของแผนที่ที่แตกต่างกัน
6. สามารถกรอกข้อมูลตำแหน่งของเรือในปัจจุบัน โดยตรงได้(กรณีการติดต่อสื่อสารขัดข้อง)
7. สามารถออกรายงานต่างๆได้
8. สามารถสำรองข้อมูลต่างๆของการเดินทางที่เดินทางแล้วได้
9. สามารถลบการเดินทางของเรือที่ไม่ต้องการได้
10. สามารถสร้างแผนที่ขนาดต่างๆได้
11. สามารถแสดงภาพเรือเคลื่อนที่อัตโนมัติได้

จากการทดลองปรากฏว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจคือสามารถทราบตำแหน่งล่าสุดของเรือสามารถทราบรายงานต่างๆที่ต้องการ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

1. หากสามารถจัดสร้างภาพแผนที่ที่มีความสมบูรณ์ และถูกต้องตรงตาม Scale จะทำให้ได้ ผลลัพธ์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น
2. ควรจะมีจอภาพที่มีขนาดใหญ่ เพื่อสามารถมองภาพได้ทั่วถึง และได้ขนาดของแผนที่ที่ใหญ่ขึ้น
3. โปรแกรมนี้ยังขาดความสมบูรณ์อีกหลายส่วนหากมีการพัฒนาต่อไปจะทำให้ ได้ระบบที่สมบูรณ์และตอบสนองความต้องการของผู้บังคับบัญชาได้มากขึ้น ส่วนที่ควรปรับปรุงคือ
 - 3.1 การป้องกันเรือวิ่งขึ้นฝั่ง
 - 3.2 การป้องกันเรือวิ่งชนกัน เป็นต้น
4. หากสนับสนุนเรื่องงบประมาณเพียงพอ และนำเอาระบบนี้ไปติดตั้งไว้บนเรือรบ จะทำให้ได้ประโยชน์สูงสุดเพราะเรือทุกลำสามารถเห็นภาพโดยรวมที่ถูกต้องและทันสมัย ซึ่งจะสามารถตัดสินใจวางแผนหรือปฏิบัติการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

Park, Chan S. Interactive Microcomputer Graphics. Alabama: Addison-Wesley Publishing Company, 1985.

Uyless, Black D. Data Communication and Distributed Network. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

กองทัพเรือ. ระเบียบปฏิบัติประจำกองทัพเรือ. กรุงเทพฯ: กองโรงพิมพ์ กรมสารบัญญัตทหารเรือ, 2530.

กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ. การสร้างแผนที่. กรุงเทพฯ: กองโรงพิมพ์ กรมสารบัญญัตทหารเรือ, 2536.

กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ. ระเบียบกองเรือยุทธการ. กรุงเทพฯ: กองโรงพิมพ์ กรมสารบัญญัตทหารเรือ, 2534.

กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ. คู่มือศูนย์ปฏิบัติการ กองเรือยุทธการ. กรุงเทพฯ: กองโรงพิมพ์ กรมสารบัญญัตทหารเรือ, 2536.

กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ. บรรณสารกองเรือยุทธการ (บกร.201) หลักปฏิบัติการสื่อสาร และรายงาน. กรุงเทพฯ: กองโรงพิมพ์ กรมสารบัญญัตทหารเรือ, 2537.



ผนวก ก. รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแผนที่

1. การสร้างของแผนที่และเส้นกริด(CHART FORMAT DIMENSION AND GRID)

1.1. ขนาดของแผนที่และขนาดกระดาษ (CHART FORMAT)

โดยทั่วไปขนาดของแผนที่เดินเรือจะกำหนดขึ้นตามความสะดวกในการใช้การ เก็บรักษาและการพิมพ์ แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงได้กำหนดขนาดของขอบใน และขนาดของกระดาษ ดังนี้

1.1.1. ขนาดของขอบใน

ขอบในของแผนที่ที่จะทำการสร้างแบ่งได้เป็น 3 ขนาดดังนี้

Standard Dimension of Chart Format (Unit : cm)

SIZE	MERCATOR CHART
Full Size	75 x 100
Half Size	70 x 90
Small Size	60 x 85

1.2. ขนาดของกระดาษ

การกำหนดความกว้างและยาวของกระดาษนั้นจะกำหนดให้สอดคล้องกับขนาด ขอบใน และขอบนอก เพื่อให้เกิดความสวยงาม ดังนั้นขนาดของกระดาษ จึงแบ่งได้ 3 ขนาดดังนี้

Standard Size of Paper (Unit : cm)

SIZE	PEPER CHART
Full Side	79 x 104
Half Size	74 x 94
Small Size	64 x 89

ของแผนที่อนุโลมให้ผู้สร้างสามารถที่จะกำหนดขนาดของขอบในได้เองโดยพยายามให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนดขึ้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในกรณีที่จะต้องนำสารบัญแผนที่มาไว้ด้วยบนขอบนอก ก็ให้เพิ่มขนาดกระดาษได้ตามความเหมาะสม

2. การเขียนแสดงความกว้างและความยาวขอบในแผนที่

การเขียนความกว้างและความยาวขอบในแผนที่ให้เขียนเป็นตัวเลขอารบิก แบบตัวเอนเส้นหนา บางมีหน่วยเป็นเซ็นติเมตรอยู่ภายในวงเล็บ แสดงไว้ตรงกึ่งกลางระหว่างเส้นขอบใน กับเส้น ขอบนอก ที่ขอบมุมขวาล่าง ห่างจากแนวขอบใน 2 ซม. ตัวเลขที่แสดงให้ใส่ค่าตามที่ได้คำนวณมาและมีทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง โดยแสดงขนาดทางแนวทิศตะวันออก - ทิศตะวันตกก่อน แล้วตามหลังด้วยขนาดแนวใต้-เหนือ เช่น (61.46 x 90.14) คือแผนที่ทางแนวตั้ง และพิจารณา ไม้ให้ทับกับ ตัวเลขอื่นที่แสดงไว้

3. กระดาษพิมพ์แผนที่ (Chart Paper)

องค์การอุทกศาสตร์สากล ต้องการที่จะให้กระดาษพิมพ์แผนที่ที่มีคุณภาพ และเป็น มาตรฐาน โดยกำหนดคุณลักษณะไว้หลายประการดังนี้

- 3.1. การยืด หด ของกระดาษจะต้องมีน้อยที่สุดเพื่อความถูกต้องแน่นอนของแผนที่ เดินเรือ
- 3.2. จะต้องมีสภาพทนทานต่อสภาวะอากาศในทะเล ซึ่งมีความชื้นและอุณหภูมิ ที่เปลี่ยนแปลง อยู่เสมอ
- 3.3. ผิวของกระดาษจะต้อง ไม่เป็นขุย แม้ว่าจะเขียนแล้วลบหลายครั้งก็ตาม
- 3.4. หมึกจะต้องไม่ซึม เมื่อเขียนรายการที่ต้องแก้ไขให้ถูกต้องตามประกาศชาวเรือ
- 3.5. กระดาษพิมพ์แผนที่จะต้องมีผิวเรียบสามารถจำลองภาพได้อย่างสมบูรณ์ใน การพิมพ์
- 3.6. สีของกระดาษจะต้อง ไม่เปลี่ยนเมื่อนำมาใช้เป็นเวลานาน

4. ขอบแผนที่

4.1. การสร้างขอบแผนที่

เส้นขอบแผนที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ขอบในและขอบนอก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1. ขอบใน หมายถึง เส้นขอบด้านกว้างและด้านยาวของแผนที่ซึ่ง ได้จากการ คำนวณ โครงสร้าง แผนที่ตามมาตราส่วนที่กำหนดขึ้น เป็นเส้นแสดงขอบเขตของแผนที่ กำหนดให้ ใช้เครื่องเขียน ขุดด้วยเข็มขนาดเท่ากับ 0.004 นิ้ว ซึ่งเส้นขอบในนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

4.1.1.1. เส้นเดี่ยว ใช้กับการสร้างแผนที่ที่มีมาตราส่วนใหญ่กว่า 1:50,000 เส้น เดี่ยวนี้ จะแสดงระยะมาตราส่วนละจุดและระยะมาตราส่วนลองจิจูดไว้ที่ด้านนอกของเส้นขอบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2. เส้นคู่ 3 เส้น ใช้กับการสร้างแผนที่ที่มีมาตราส่วน 1:50,000 และเล็กกว่า มีลักษณะเป็นเส้นตรง 3 เส้น แต่ละเส้นห่างกัน 1.5 มม. เส้นที่อยู่ด้านในเป็นเส้นที่ได้จากการคำนวณ โครงสร้างแผนที่ การใช้เส้นคู่นี้เพื่อใช้เป็นขอบเขตสำหรับสร้างมาตราส่วนละติจูด และ มาตราส่วนลองจิจูด จะให้ความสะดวกในการวัดระยะ

4.1.2. ขอบนอก หมายถึง เส้นขอบที่ล้อมรอบอยู่ด้านนอกของขอบใน ขอบนอก มีอยู่ 2 เส้น เส้นหนึ่งเป็นเส้นเดี่ยวบาง มีขนาดเท่ากับ 0.004 นิ้วอยู่ห่างจากขอบใน 7.5 มม. อีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นหนา ซึ่งเป็นเส้นที่อยู่ด้านนอกสุดของขอบแผนที่ เส้นหนามีหลักเกณฑ์การสร้าง ดังนี้ ถ้าผลบวกของด้านกว้างกับด้านยาวของขอบในแผนที่ มีค่าน้อยกว่า 140 ซม. เส้นหนามจะมีขนาดกว้าง 1 มม. และเส้นอยู่ห่างจากเส้นเดี่ยว 1 มม.

ถ้าผลบวกของด้านกว้างกับด้านยาวของขอบในแผนที่ มีค่ามากกว่า 140 ซม. เส้นหนามจะมีขนาดกว้าง 1.5 มม. และเส้นอยู่ห่างจากเส้นเดี่ยว 1.5 มม.

5. วิธีการตีโครงสร้างและขอบแผนที่

การตีโครงสร้าง และขอบแผนที่เป็นลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการคำนวณ โครงสร้างแผนที่ ซึ่งสามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ

5.1. การตีโครงสร้างและขอบแผนที่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกสำหรับผู้สร้างแผนที่ เครื่องคอมพิวเตอร์จะมี โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการคำนวณ โครงสร้างแผนที่และการตีขอบไว้อยู่แล้ว เพียงแต่ผู้สร้าง นำข้อมูล รายละเอียด ป้อนเข้าคอมพิวเตอร์ ก็จะคำนวณและแสดงผลออกมา เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตีโครงสร้างและขอบแผนที่ประกอบไปด้วย

- เครื่อง PC
- จอภาพ (Monitor)
- แป้นพิมพ์คีย์ (Keyboard)
- เครื่องพล็อต (Plotter)

5.2. การตีโครงสร้างและขอบแผนที่โดยการกำหนดจุดด้วย โต๊ะบรรทัด มาตรฐาน (Plotting Table)

วิธีนี้ผู้สร้างแผนที่จะต้องรู้และเข้าใจวิธีการคำนวณ โครงสร้างขอบแผนที่ และ การใช้โต๊ะบรรทัดมาตรฐานพอสมควร ผู้สร้างจะนำผลการคำนวณระยะเมอริเดียน และระยะของ เส้นวงขนาน ละติจูด หรือด้านกว้างและด้านยาวของแผนที่ไปใช้กำหนดจุดต่างๆ บนโต๊ะบรรทัด มาตรฐาน

โต๊ะบรรทัดมาตรฐานที่ใช้ในการกำหนดจุดประกอบไปด้วย

5.2.1. แขนสแตนเลสแนวนอน (แกน X) เป็นแขนสำหรับตั้งระยะเมอริเดียน หรือ ด้านกว้างของแผนที่และเป็นรางเลื่อนของแขนสแตนเลสแนวตั้ง (แกน Y) ส่วนประกอบสำคัญคือ

5.2.1.1. ไทป์วัดระยะ บรรทัดอยู่ในรางสแตนเลสที่ขอบรางจะแสดงระยะ และมี

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตราส่วน ได้แก่ 1:150 1:250 1:300 1:500 1:1,000 และ 1:2,000 ตัวเทพจะแสดงตัวเลข แบ่งระยะตามมาตราส่วนนั้น ๆ

5.2.1.2 แผ่นเข็มซี่สำหรับอ่านระยะเมริเดียนหรือด้านกว้างของแผนที่

5.2.1.3. เวอร์เนีย ทำหน้าที่ตั้งระยะที่เป็นเศษ ได้ละเอียดถึงทศนิยมตัวที่ 3

ประกอบด้วย

5.2.1.3.1 ปุ่มปรับเวอร์เนีย

5.2.1.3.2 แผ่นหน้าปัดของมาตราส่วนในการวัด

5.2.1.4. ปุ่มล็อกแขนแนวนอนทำหน้าที่จับยึดไม่ให้เคลื่อนเมื่อตั้งระยะได้แล้ว

5.2.1.5. ปุ่มจับเลื่อน

5.2.1.6. ปุ่มเลื่อนเทพ

5.2.1.7. เข็มพล็อตซึ่งมีกล้องขยายในตัว

5.2.2. แขนสแตนเลสแนวตั้ง (แกน Y) เป็นแขนสำหรับตั้งระยะเส้นวงขนานละติจูดหรือด้านยาวของแผนที่ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ

5.2.2.1. เทปวัดระยะ บรรจุอยู่ในรางสแตนเลส ที่ขอบรางจะแสดงระยะ และมีมาตราส่วน ได้แก่ 1:150 1:250 1:300 1:500 1:1,000 และ 1:2,000 ตัวเทพจะแสดงตัวเลข แบ่งระยะตามมาตราส่วนนั้น ๆ

5.2.2.2. แผ่นเข็มซี่สำหรับอ่านระยะเมริเดียนหรือด้านกว้างของแผนที่

5.2.2.3. เวอร์เนีย ทำหน้าที่ตั้งระยะที่เป็นเศษ ได้ละเอียดถึงทศนิยมตัวที่ 3

ประกอบด้วย

5.2.2.3.1 ปุ่มปรับเวอร์เนีย

5.2.2.3.2 แผ่นหน้าปัดของมาตราส่วนในการวัด

5.2.2.4. ปุ่มล็อกแขนแนวนอน ทำหน้าที่จับยึดไม่ให้เคลื่อนเมื่อตั้งระยะได้แล้ว

5.2.2.5. ปุ่มจับเลื่อน

5.2.2.6. ปุ่มเลื่อนเทพ

5.2.2.7. เข็มพล็อตซึ่งมีกล้องขยายในตัว

6. การสร้างเส้นโครงและเส้นแบ่งย่อยที่ขอบในของแผนที่

การสร้างเส้นโครง(เส้นคู่ขนานเมริเดียนและเส้นวงขนานละติจูด) ลงบนแผนที่ จะสร้างหลังจากที่ได้กำหนดขอบเขต มาตราส่วนของแผนที่และคำนวณ โครงสร้างของแผนที่นั้นเรียบร้อยแล้ว การสร้างเส้น โครงสร้างจะต้องกำหนดระยะห่างของเส้นคู่ขนานเมริเดียน และระยะห่าง ของเส้นวงขนานละติจูด ให้สวยงามและเหมาะสมกับแผนที่แผ่นนั้น ๆ โดยให้แต่ละเส้นห่างกัน ประมาณ 10 ถึง 20 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยาว 1 ไมล์ละติจูด และ 1 ไมล์ลองจิจูด ตาม มาตราส่วนที่กำหนดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 การแบ่งย่อยขอบในแผนที่

การแบ่งย่อยในแผนที่ที่มีหลักเกณฑ์ดังนี้

6.1.1. การแสดงเส้นละติจูดและเส้นลองจิจูด มีระยะห่างกันไม่เกิน 20 ชม. และ ไม่น้อยกว่า 10 ชม. ปกติเส้นละติจูด และเส้นลองจิจูดแต่ละเส้นจะแสดงค่าที่มีจำนวนเป็นเลขคู่ เช่น 24' 28' 32' จะไม่แสดงเป็นเลขคี่ เช่น 25' 29' 33' เป็นต้น

6.1.2. เส้นละติจูดและเส้นลองจิจูด จะแสดง โดยไม่สอดแทรกหรือขีดทับบริเวณ ต่างๆ เช่น สารบัญแผนที่ ชื่อภูมิศาสตร์ สัญลักษณ์ ทิศ ทิศน้ำ ข้อความหรือตารางแสดงค่าต่างๆ ในแผนที่ ฯลฯ

6.1.3. ต้องแสดงเส้นละติจูดและลองจิจูด ที่ยาวสมบูรณ์ตลอดเส้น อย่างน้อยอย่างละ 1 เส้น

6.1.4. การแบ่งย่อยขอบในแผนที่จะต้องมีลักษณะคล้ายตามเส้นละติจูด และเส้น ลองจิจูด เส้นเมริเดียนกลางจะต้องตั้งฉากกับขอบแผนที่เพื่อที่จะแสดงค่าในแนวเหนือ-ใต้

6.1.5. การตีเส้นคู่ขนานเมริเดียน เส้นวงขนานละติจูด ตลอดจนการสร้างมาตราส่วน ละติจูด และมาตราส่วนลองจิจูดที่ขอบในของแผนที่ กำหนดให้ใช้เครื่องเขียนชุดด้วยเข็มขนาด เท่ากับ 0.004 นิ้ว

การแบ่งย่อยขอบในของแผนที่เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ของผู้ใช้ในการอ่านค่าพิกัด ภูมิศาสตร์ หรือวัฏระยะทางบนแผนที่ได้อย่างละเอียดและถูกต้องมากขึ้น จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์ ดังนี้

ตารางมาตราส่วนกำหนดการแบ่งย่อยที่ขอบในและเลขกำกับ

มาตราส่วน	ระยะห่างระหว่างเมริเดียน และเส้นวงขนานละติจูด	เลขกำกับทุก ๆ องศา	แบ่งย่อยที่ขอบในทุก ๆ องศา
1 : 5,000	30"	30"	-
1 : 10,000	1'	1'	-
1 : 15,000	1'	1'	-
1 : 20,000	2'	2'	-
1 : 30,000	2'	2'	1'
1 : 40,000	4'	4'	1'
1 : 50,000	4'	4'	6"
1 : 60,000	4'	4'	6"
1 : 80,000	12'	4'	6"
1 : 100,000	12'	4'	6"
1 : 125,000	12'	4'	12'
1 : 200,000	20'	10'	12"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางมาตรฐานกำหนดการแบ่งย่อที่ขอบในและเลขกำกับ (ต่อ)

มาตราส่วน	ระยะห่างระหว่างเมริเดียน และเส้นวงขนานละติจูด	เลขกำกับทุก ๆ องศา	แบ่งย่อที่ขอบในทุก ๆ องศา
1 : 250,000	20'	10'	12"
1 : 300,000	30'	10'	30"
1 : 400,000	30'	10'	30"
1 : 500,000	1	10'	1'
1 : 600,000	1	10'	1'
1 : 700,000	1	20'	1'
1 : 800,000	1	20'	1'
1 : 1,000,000	1	20'	1'
1 : 1,500,000	2	1	1'
1 : 5,000,000	2	1	1'
1 : 3,000,000	4	4	5'
1 : 4,000,000	4	4	5'

ข้อยกเว้น

- แผนที่มาตราส่วน 1:9,000 และใหญ่กว่า 30" ที่ประมาณกึ่งกลางขอบทั้งสี่ ด้านที่ตีเส้นคู่ขนานเมริเดียน และเส้นวงขนานละติจูดให้แบ่งละเอียดไปให้อ่านได้ถึง 1" แล้วกำกับ ด้วยตัวเลขบอกไว้

- แผนที่มาตราส่วน 1:10,000 ถึง 1:29,000 ช่อง 1" ที่ประมาณกึ่งกลาง ขอบทั้งสี่ด้านที่ตีเส้นคู่ขนานเมริเดียน และเส้นวงขนานละติจูดให้แบ่งละเอียดลงไปให้อ่านได้ถึง 1" แล้วกำกับด้วยตัวเลขบอกไว้

- แผนที่มาตราส่วน 1:30,000 ถึง 1:49,000 ช่อง 1" ที่ประมาณกึ่งกลางขอบ ทั้งสี่ด้านที่ตีเส้นคู่ขนานเมริเดียน และเส้นวงขนานละติจูดให้แบ่งละเอียดลงไปให้อ่านได้ถึง 5" แล้วกำกับด้วยตัวเลขบอกไว้เป็นระยะ 15" 30" 45"

ข้อยกเว้นดังกล่าวทั้ง 3 ข้อนี้ ให้แบ่งไป ทางเหนือของเส้นวงขนานละติจูดที่ตีไว้และแบ่งไปทาง ตะวันออกของเส้นคู่ขนานเมริเดียนที่ตีไว้ เว้นแต่มีกรณีจำเป็นก็ให้เปลี่ยนแปลง แบ่งลงมาทางใต้ ของเส้นวงขนานละติจูดที่ตีไว้และแบ่งไป ทางตะวันตกของเส้นคู่ขนานเมริเดียนที่ตีไว้ แล้วกำกับด้วยตัวเลขลิปดาหรือฟิลิปดาทั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกมากที่สุด

7. การเขียนแสดงลองจิจูดที่เส้นขอบแผนที่

ตัวเลขที่แสดงกำกับเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดาที่กำกับอยู่กับเส้นคู่ขนาน เมอริเดียน ซึ่งเป็นค่าของลองจิจูดนั้น จะต้องแสดงไว้ด้วยว่าแผนที่แผ่นนั้น ๆ มีลองจิจูดอยู่ทาง ตะวันตกหรือตะวันออกของกรีนิชไว้ด้วย การเขียนให้เขียนอักษรไทยและอักษรโรมัน แบบตัวตรง เส้นหนาบาง เช่น ลองจิจูดตะวันออกจากกรีนิช Longitude East from Greenwich แสดงไว้กึ่งกลาง ระหว่าง เส้นขอบในกับเส้นขอบนอกที่ขอบล่าง โดยให้เขียนอักษรไทยไว้ทางซ้ายและอักษรโรมัน ไว้ทางขวา ห่างจากมุมขอบในเท่า ๆ กัน 10 ซม. โดยพิจารณาอย่าให้ทับกับตัวเลข อื่นที่แสดงไว้

ตัวอย่าง แผนที่เดินเรือไทยหมายเลข 255 มาตราส่วน 1:40,000 จะได้รายละเอียด เส้นโครงดังนี้

- 7.1. เส้นคู่ขนานเมอริเดียนมีระยะห่างกัน 4 ลิปดา
- 7.2. เส้นวงขนานละติจูดมีระยะห่างกัน 4 ลิปดา
- 7.3. ตลอดทั้งเส้นขอบในจะแสดงเส้นขีดกำกับทุกลิปดา
- 7.4. แสดงค่าของลิปดา โดยเขียนเลขกำกับทุกเส้นขีดกำกับ 4 ลิปดา

8. การสร้างขอบแผนที่ร่วมกันภายใน

ในกรณีที่มีแผนที่ขยายที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษ เพื่อแสดงรายละเอียดของส่วนใด ส่วนหนึ่ง และพิมพ์ลงในแผนที่แผ่นนั้นด้วย ก็ให้สร้างขอบแผนที่ร่วมกันภายใน โดยกำหนด โครงสร้าง และเลขกำกับตามระเบียบของมาตราส่วนนั้นวางไว้ที่มุมใดมุมหนึ่ง โดยไม่ทับส่วนที่สำคัญของแผนที่

9. การแบ่งละเอียดเมื่อขอบแผนที่ไม่ขนานกับเมอริเดียน

ในกรณีที่แผนที่ใช้ขอบร่วมกัน ภายในมีลักษณะภูมิประเทศที่ไม่สามารถวางให้เป็น ทิศเหนือ-ใต้ ตามจริงได้ ให้สร้างขอบนอกและขอบในตามระเบียบการสร้างขอบแผนที่ร่วมกัน ภายในแต่วางโครงสร้างให้เอียงไปตามภูมิประเทศ แสดงการแบ่งละเอียดไว้ที่กึ่งกลางขอบแผนที่ สำหรับการวางเลขกำกับเส้น การแสดงค่ากริดและวงเชื่อมทิศก็ให้เอียงไปตามโครงสร้าง ส่วนชื่อ ภูมิศาสตร์ให้วางหันข้างไปตามทิศเหนือจริง

10. กริด (GRID)

ค่ากริด คือ ค่าพิกัดฉาก ที่แตกต่างไปจากค่าพิกัดภูมิศาสตร์ โดยการใช้นั้นราบ เป็นระบบที่อ้างอิง ซึ่งค่าของค่าพิกัดต่าง ๆ คิดจากระยะทางจากแกนที่ตัดกันเป็นมุมฉากซึ่งกัน และกัน ระยะฉากจากแกนทั้งสองมายังจุดใดจุดหนึ่งด้วย มีหน่วยวัดเดียวกัน ค่ากริดที่แสดงไว้ในแผนที่เดินเรือเพื่อวัตถุประสงค์ใช้ในงานกิจการทหาร โดยทั่วไปค่ากริดในทางปฏิบัติไม่เป็นที่สนใจ ของนักเดินเรือเท่าใดนักและถ้าแผนที่ที่มีมาตราส่วนเล็กกว่า 1:80,000 ก็ไม่ต้องแสดงค่ากริด ไว้ในแผนที่

11. ตารางกริด

คือตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่สร้างขึ้นให้มีเนื้อที่ 100 ตารางเมตร 1,000 ตารางเมตร 10,000 ตารางเมตร หรือ 100,000 ตารางเมตร โดยใช้มาตราส่วนตามต้องการ ถ้าใช้ร่วมกับแผนที่ ก็ใช้ตามมาตราส่วนของแผนที่นั้นๆ ตารางกริดนี้จะใช้ครอบคลุมไปบนแผนที่ใด ๆ ก็ได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการบอกค่าพลังที่ของจุดใดจุดหนึ่งในแผนที่ด้วยค่าพิกัดจากแทนค่า พิกัดภูมิศาสตร์

12. กริดทรานสเวอร์สเมอเคเตอร์สากล (Universal Transverse Mercator UTM Grid)

เป็นกริดที่ใช้ร่วมกับแผนที่ที่สร้างขึ้นจากโครงสร้างแผนที่ แบบทรานสเวอร์สเมอเคเตอร์สากล โดยแบ่งพื้นผิวโลกออกเป็น โซน ๆ ละ 6 องศาของจุด และครอบคลุมพื้นที่ระหว่าง ละติจูด 80 องศาใต้ ถึงละติจูด 84 องศาเหนือ ซึ่งมีโซนที่ 1 อยู่ระหว่างลองจิจูด 180 องศา ตะวันตก กับลองจิจูด 174 องศาตะวันตก นับต่อเนื่องไปทางตะวันออกครอบคลุมพื้นผิวโลกรวม 60 โซนและ โซนที่ 60 จะอยู่ระหว่างลองจิจูด 174 องศาตะวันออกกับลองจิจูด 180 องศาตะวันออก

13. การแบ่งโซนกริด

ระหว่างละติจูด 80 องศาใต้กับละติจูด 84 องศาเหนือแบ่งออกเป็น 20 ส่วน ๆ ละ 8 องศา เฉพาะส่วนบนสุดเท่านั้นที่มีขนาด 12 องศาแต่ละส่วนใช้ตัวอักษรกำกับเริ่มจากอักษร C ที่เป็นส่วนได้สุด (ระหว่างละติจูด 80-72 องศาใต้) ขึ้นไปตามลำดับถึงอักษร X ยกเว้นอักษร I กับ O

ระหว่างลองจิจูด 180 องศาตะวันตก นับไปทางตะวันออกถึงลองจิจูด 180 องศา ตะวันออก แบ่งออกเป็น 60 โซน ๆ ละ 6 องศา แต่ละ โซนใช้ตัวเลขกำกับเป็นหมายเลขประจำโซน

การแบ่งตามวิธีนี้จะ ได้ค่าประจำแต่ละ โซนเป็นตัวเลขนำหน้าอักษรเช่น 47P เป็นต้น

14. การแบ่งตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสแสนเมตร

เริ่มจากลองจิจูด 180 องศาตะวันตกไปทางตะวันออกตามเส้นอีควาเตอร์ทุก ๆ ระยะ 100,000 เมตร ให้อักษรกำกับเริ่มจากอักษร A ถึง Z ยกเว้นอักษร I กับ O จะมีชุดตัวอักษร ซ้ำกันทุก ๆ 18 องศาหรือ 3 โซน

ซีกโลกเหนือ ตามแนวเหนือ-ใต้เริ่มจากเส้นอีควาเตอร์ขึ้นไปทุก ๆ ระยะ 100,000 เมตร โซนหมายเลขที่ ให้อักษรกำกับเริ่มจากอักษร A ถึง V ยกเว้นอักษร I กับ O ส่วนโซนหมายเลขคู่ให้อักษรกำกับเริ่มจากอักษร F ถึง V (ต่อไปเริ่ม A-V) ยกเว้นอักษร I กับ O

ซีกโลกใต้ ก็ให้ตั้งต้นจากทางใต้ (ละติจูด 80 องศาใต้) ขึ้นไปทางเหนือ ไม่เช่นนั้น จากอีควาเตอร์ลงไปทางใต้ โซนหมายเลขที่เริ่มจากอักษร M และ โซนหมายเลขคู่เริ่มจากอักษร S

15. การเขียนค่าพิกัดกริด

ใช้วิธีเขียนเรียงต่อเนื่องกันไปตามลำดับ เริ่มตั้งแต่ชื่อโซน ชื่อตารางจัตุรัสแสนเมตร และค่าตัวเลขของ E และ N ดังตัวอย่าง 47PQQ139861 หมายถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การเผยแพร่หรือการนำออกจำหน่าย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

47P	กำหนดอยู่ในรูปสี่เหลี่ยม ขนาด	6 x 8 องศา
47PQQ	กำหนดอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด	100,000 เมตร
47PQQ18	กำหนดอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด	10,000 เมตร
47PQQ1386	กำหนดอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด	1,000 เมตร
47PQ139861	กำหนดอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด	100 เมตร

16. การสร้างเส้นกริดบนแผนที่

แผนที่ที่สร้างขึ้นนั้นแต่ละแผ่นสร้างขึ้นเฉพาะโซน โดยมีลองจิจูดเปลี่ยนทุก ๖ องศา และมีละติจูดเปลี่ยนทุก ๆ 8 องศา ใช้มาตราส่วนตามความเหมาะสม แล้วให้เส้น Grid North และ Grid South ทับกับเส้นเมริเดียนกลางทุกโซนและเส้น Grid East และ Grid West ทับกับเส้นเส้นอิควาเตอร์ จากจุดตัดนี้ไปทางเหนือ-ใต้ ตะวันออกและตะวันตกให้วัดระยะทุก 100,000 เมตร แล้วจึงตีตารางกริดลงไป สำหรับการนับระยะทางแต่ละโซนให้กำหนดเส้นกริดที่ทับกับเส้นเมริเดียน กลางเป็น 500,000 เมตรแล้วเพิ่มขึ้นทุก ๆ แสนเมตร ไปทางขวาและลดลงทุก ๆ แสนเมตร ไปทางซ้ายจนหมดโซน

ในซีกโลกเหนือให้กำหนดเส้นกริดที่ทับกับเส้นอิควาเตอร์นั้นเป็น 0 เมตร แล้วเพิ่มขึ้น ทุก ๆ แสนเมตรไปทางเหนือ

ในซีกโลกใต้ให้กำหนดเส้นกริดที่ทับกับเส้นอิควาเตอร์นั้นเป็น 10,000,000 เมตร แล้วลดลง ทุก ๆ แสนเมตรไปทางใต้

การสร้างเส้นกริดลงบนแผนที่เดินเรือให้ถือหลักเกณฑ์ดังนี้

16.1. ให้สร้างเส้นกริดทรานสเวอร์สเมอเคเตอร์สากล ในแผนที่เดินเรือที่มีมาตราส่วน 1:80,000 และใหญ่กว่า

16.2. เส้นกริดที่สร้างนั้นให้เขียนเป็นจุดสามจุดชิดกับขอบในด้านนอก และกำกับด้วยตัวเลขค่าของเส้นกริดนั้น ๆ โดยให้ตัวเลขอยู่ชิดกับขอบนอกด้านใน

16.3. ระยะห่างของเส้นกริด ให้สร้างห่างกันประมาณเท่ากับระยะห่างของเส้น วงขนาน ละติจูด หรือเส้นคู่ขนานเมริเดียนในแผนที่นั้น ๆ ซึ่งค่าของเส้นกริดจะต่างกันเท่าใดก็ได้ แต่ต้องให้เป็นตัวเลขหลักร้อย พัน หรือ หมื่น ฯลฯ

16.4. เส้นกริด ค่าของเส้นกริด ให้แสดงด้วย สีม่วง (Magenta)

17. การเขียนแสดงคำอธิบายกริด

คำอธิบายกริดจะเขียนรวมเป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบว่าแผนที่เดินเรือแผ่นนั้น อยู่บริเวณกริดโซนใดตามระบบกริดทรานสเวอร์สเมอเคเตอร์สากล การเขียนคำอธิบายกริดให้เขียนตัวเลขอักษรประจำกริดโซน อักษรประจำจัตุรัส 100,000 เมตร ตัวเลขแสดงค่ากริดของค่าบลที่ ให้เขียนติดกันโดยไม่ต้องเว้นวรรคเช่น เกาะหนู 47P06869605 การเขียนให้เขียนอักษรไทย ตัวเลขไทยและอักษร โรมันแบบตัวตรงเส้นหน้าบาง สำหรับตัวเลขอารบิกและอักษรประจำกริดโซน การคำนวณค่าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบตัวตรงเส้นเท่าบาง วิธีการอ่านกริด แบบตัวเอนเส้นเท่าบาง คำอธิบายกริด จะวางไว้ต่อท้ายสารบัญแผนที่และแสดงด้วยสีม่วง (Megenta) ในกรณีที่มีความจำเป็นอาจวางไว้ ที่อื่นก็ได้

18. สารบัญแผนที่ (CHART TITLE)

สารบัญแผนที่ที่จะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับที่ตั้งของแผนที่ ชื่อของแผนที่ ความเป็นมาของแผนที่ รายการสำรวจทางทะเล หน่วยที่ใช้ยังนำหน่วยความสูงจากพื้นระดับ อ้างอิง ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผนที่นั้น ๆ ด้วย อักษรไทย และอักษรโรมัน เพื่อให้ผู้ใช้ทราบความเป็นไปและเข้าใจข้อมูลในแผนที่ได้ง่ายขึ้น

18.1. ตำแหน่งของสารบัญแผนที่

- ควรจะวางในพื้นที่ว่างที่เป็นพื้นที่บึก และไม่ปิดทับที่หมายที่เด่นชัด สำหรับใช้ในการเดินเรือ

- ควรจะวางในพื้นที่ว่างด้านบนของแผนที่
- ถ้าไม่มีพื้นที่ว่างเพียงพอในแผนที่ ก็ให้วางไว้ด้านบนนอกขอบแผนที่
- เมื่อสร้างแผนที่สองระวางลงบนแผ่นเดียวกัน ให้แสดงสารบัญแผนที่ไว้ในแต่ละระวางของแผนที่
- เมื่อสร้างแผนที่มากกว่าสามระวางลงบนแผ่นเดียวกัน ให้แสดงสารบัญแผนที่ไว้ตรงมุมขอบของแผนที่นั้น และแสดงสารบัญย่อ ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อแผนที่ มาตราส่วน ไว้ในแต่ละระวางของแผนที่ที่นำมารวมกัน

สารบัญแผนที่มักจะเขียนรวมกันเป็นกลุ่มประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ตั้งแต่ตอนบนสุดจนถึงตอนล่างสุดดังนี้

18.1.1. ตราประจำแผนที่

ตราประจำแผนที่มักจะมี ๒ ขนาด ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับขนาดของแผนที่

ขนาดความสูง 5.05 ซม. และกว้าง 3 ซม.

ขนาดความสูง 3.4 ซม. และกว้าง 2.05 ซม.

18.1.2. ชื่อภูมิศาสตร์ ได้แก่ ชื่อประเทศที่ตั้งของแผนที่

ชื่อประเทศในแผนที่มาตราส่วนใหญ่ เมื่อแผนที่แผ่นนั้นมีอาณาเขตอยู่ในประเทศใด ก็ให้เขียนชื่อประเทศนั้นแสดงไว้ เช่น "ประเทศไทย" ถ้าแผนที่นั้นมีอาณาเขตครอบคลุมติดต่อระหว่างสองประเทศก็ให้แสดงชื่อทั้งสองประเทศนั้นด้วย เช่น "ประเทศไทย-ประเทศกัมพูชา" แต่ถ้าแผนที่ แผ่นนั้นเป็นแผนที่มาตราส่วนเล็ก มีเขตครอบคลุมติดต่อกันมากกว่าสองประเทศ ก็ไม่ต้องแสดง ชื่อประเทศเหล่านั้นไว้

18.1.3. ชื่อแผนที่ ได้แก่ ชื่อมหาสมุทร ทะเลใหญ่ ทะเลอ่าว และช่องแคบ

ชื่อมหาสมุทร และทะเลใหญ่ในแผนที่มาตราส่วนเล็ก ที่มีเขตครอบคลุมน้ำต่าง

ๆ ทะเลต่าง ๆ หรืออ่าวต่าง ๆ หลายแห่งรวมกันอยู่ในมหาสมุทร หรือทะเลใหญ่แห่งเดียวกันก็ให้แสดงชื่อมหาสมุทรหรือทะเลใหญ่นั้นลงไว้เช่น "มหาสมุทรอินเดีย" "ทะเลจีน" มหาสมุทรแอตแลนติก และมหาสมุทรอินเดีย กับส่วนหนึ่งของฝั่งตะวันตกมหาสมุทรแปซิฟิก เป็นต้น

ถ้าแผนที่แผ่นนั้นเป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่ มีอาณาเขตอยู่ในเขต มหาสมุทร หรือทะเลใหญ่ ก็ให้เขียนชื่อฝั่งทะเลลงต่อจากชื่อมหาสมุทรหรือทะเลใหญ่นั้น ๆ ไว้ อีกด้วย เช่น "ทะเลจีนใต้ - แหลมมลายู - ฝั่งตะวันออก เป็นต้น

ชื่อทะเล อ่าว และช่องแคบ ในแผนที่มาตราส่วนใหญ่ เมื่อแผนที่แผ่นนั้นมี อาณาเขตอยู่ในเขตของทะเล อ่าว หรือช่องแคบใด ก็ให้เขียนชื่อ ทะเล อ่าวหรือช่องแคบเหล่านั้น ลงไว้ และถ้าทะเล อ่าว หรือช่องแคบเหล่านั้นมีหลายฝั่ง ก็ให้เขียนชื่อฝั่งทะเลที่แผนที่นั้นตั้งอยู่ ลงต่อจากชื่อทะเล อ่าวหรือช่องแคบนั้นไว้ อีกด้วย เช่น "อ่าวไทย - ฝั่งตะวันตก" เป็นต้น ส่วนชื่อ มหาสมุทร หรือทะเลใหญ่ให้คงเสีย

สำหรับประเทศไทยได้แบ่งเขตทะเลและอ่าวไว้ดังนี้

อ่าวไทย คือ บริเวณพื้นที่ทางเหนือของเส้นตรงที่คั่นระหว่างปลายแหลมด้านตะวันตกของแหลมกาเมา (สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม) กับจุดที่อยู่ปลายแหลมด้านเหนือฝั่งตะวันออกของปากน้ำกลันตัน (Kelantan River)

อ่าวไทยแบ่งออกเป็น 2 ฝั่ง ดังนี้

อ่าวไทยฝั่งตะวันตก คือ ตั้งแต่บริเวณกึ่งกลางปากน้ำเจ้าพระยา ไปทางตะวันตกจนถึงสุดเขตอ่าวไทยที่ปากน้ำกลันตัน

อ่าวไทยฝั่งตะวันออก คือ ตั้งแต่บริเวณกึ่งกลางปากน้ำเจ้าพระยา ไปทางตะวันออกจนถึงสุดเขตอ่าวไทยที่แหลมกาเมา

ส่วนบริเวณปากน้ำแม่กลอง ทำจีน เจ้าพระยาและบางปะกง เรียกว่า "อ่าวไทย"

ในกรณีแผนที่ที่มีบริเวณครอบคลุมฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก การแสดงชื่อฝั่งให้พิจารณาถึงพื้นที่ที่ครอบคลุมบริเวณส่วนใหญ่เป็นหลัก

ทะเลอันดามัน คือ พื้นที่ระหว่าง ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย และฝั่งด้านใต้ของประเทศสหภาพพม่า

ด้านใต้ นับจากเส้น ที่ลากจากแหลมพระเจ้า จังหวัดภูเก็ต ตรงไปยังแหลม Pedropunt ทางเหนือของเกาะสุมาตรา

ด้านตะวันตก จากปลายแหลม Pedropunt ลากผ่านหมู่เกาะ Nicobar แหลม Sandy Point ที่ Line Andaman ผ่านหมู่เกาะใหญ่ของหมู่เกาะ Andaman ตรงไปยังแหลม Negrais บนฝั่งในประเทศสหภาพพม่า

ด้านเหนือ ครอบคลุมชายฝั่งตอนใต้ของประเทศสหภาพพม่า

ด้านตะวันออก ครอบคลุมชายฝั่งทางใต้และตะวันออกของประเทศ สหภาพพม่า

ชายฝั่งด้านตะวันตกของประเทศไทยบริเวณแหลมพระเจ้า จังหวัดภูเก็ต อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่องมะละกา คือ พื้นที่ที่อยู่ระหว่างฝั่งตะวันตกของแหลมมลายู และฝั่งตะวันตกของประเทศไทยกับฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะสุมาตรา

ด้านใต้ นับจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือแหลม Kedabu ไปตามชายฝั่งเกาะสุมาตราจนถึง Pedropunt

ด้านตะวันตก นับจากเส้นตรงที่ลากจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ Pedropunt ไปจนถึงบริเวณแหลมพระเจ้า จังหวัดภูเก็ต

ด้านเหนือ จากแหลมพระเจ้า จังหวัดภูเก็ต ไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ตามแนวชายฝั่งของประเทศไทยไปตลอดแนวชายฝั่งตะวันตกของแหลมมลายูจนถึงแหลม Piai

ด้านตะวันออก นับจากเส้นตรงที่ลากจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ แหลม Piai ไปยังเกาะ Iye Kecil ลากต่อไปยังด้านเหนือของเกาะ Karimun Kecil ลากต่อไปยังด้านทิศใต้จนถึงแหลม Kedabu

การกำหนดชื่อแสดงลงในแผนที่เดินเรือไทย แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

ชื่อเฉพาะ ให้ตั้งชื่อตามคำบลที่สำคัญ และชาวเรือทั้งหลายรู้จักกัน โดยทั่วไป จะใช้กับแผนที่มาตราส่วนใหญ่ที่ครอบคลุมบริเวณ ไม่กว้างนัก เช่น " ท่าเรือพาณิชย์แหลมฉะบอง " " ทางเข้าแม่น้ำเจ้าพระยา " " อ่าวสัตหีบและบริเวณใกล้เคียง " เป็นต้น

ชื่อเฉพาะและชื่อเขต ในกรณีที่แสดงชื่อเฉพาะแล้ว แต่บริเวณของแผนที่ กระจ่างนั้น ครอบคลุมพื้นที่กว้างมากเกินไปที่จะใช้ชื่อเฉพาะ ก็ให้กำหนดชื่อเขตลงไปด้วย เช่น

18.1.4. รายการสำรวจทางทะเล

รายการสำรวจทางทะเล ให้เขียนชื่อหน่วยงาน เดือน และปี ที่ทำการสำรวจ แผนที่นั้น ถ้าเป็นแผนที่ที่รวบรวมมาจากการสำรวจหลายปี ก็ให้เขียนว่า สำรวจจากปีใดถึงปีใด และถ้าเป็นแผนที่ที่รวบรวมมาจากหน่วยงานหลายหน่วย หรือจากแผนที่ต่างประเทศที่เชื่อถือได้ ก็ให้เขียนลงไปด้วยว่าได้หลักฐานการสำรวจของใคร ประเทศใดและแผนที่หมายเลขใดไว้ด้วย เช่น

สำรวจโดยกรมอุทกศาสตร์ ราชนาวิกไทย มกราคม 2536 - มีนาคม 2536

หรือ

สำรวจโดยกรมอุทกศาสตร์ ราชนาวิกไทย พ.ศ. 2514 - พ.ศ. 2515

หรือ

สำรวจโดยกรมอุทกศาสตร์ ราชนาวิกไทย พ.ศ. 2535 - พ.ศ. 2536

เลขความลึกของน้ำตัวตรงนำมาจากแผนที่อังกฤษ หมายเลข 2552 และ 3961

18.1.5. รายการบนบก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รายการบนบกถ้าเห็นว่ามีความจำเป็นก็ให้เขียนชี้แจงลงไปว่า รายการบนบกไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รวบรวมมาจากหน่วยงานใด ตรวจสอบเมื่อใดและจากแผนที่บอกหมายเลขใด

18.1.6. หน่วยที่ใช้หยั่งน้ำ พื้นระดับอ้างอิงและความสูง

หน่วยที่ใช้หยั่งน้ำให้แสดงลงไปว่า หยั่งน้ำเป็นเมตรหรือหยั่งเป็นวา ฟุต สำหรับแผนที่เดินเรือไทยใช้ " หยั่งน้ำเป็นเมตร " ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ได้ทราบว่า ตัวเลขความลึกของน้ำที่แสดงไว้นั้นมีหน่วยนับเป็นหน่วยอะไร

พื้นเกณฑ์หักน้ำ ให้เขียนข้อความแสดงให้ทราบว่า ระดับน้ำอะไรเป็นพื้นเกณฑ์ในการนับความลึกของน้ำ เช่น ถ้าใช้ระดับน้ำลงต่ำที่สุดเป็นพื้นเกณฑ์ก็ให้เขียนว่า " หักลงหาระดับน้ำลงต่ำที่สุด " ถ้าใช้ระดับน้ำลงหน้าน้ำเกิดธรรมชาติเป็นพื้นเกณฑ์ก็ให้เขียนว่า " หักลงหาระดับน้ำลงหน้าน้ำเกิดธรรมชาติ " สำหรับแผนที่เดินเรือไทย ใช้พื้นเกณฑ์หักลงหาระดับน้ำลงต่ำที่สุด

ความสูงให้เขียนข้อความอธิบายว่า ตัวเลขความสูงที่มีอยู่ตามที่ต่าง ๆ ในแผนที่นั้นใช้หน่วยอะไรเป็นหน่วยนับและนับจากระดับใด สำหรับแผนที่เดินเรือไทยใช้ " ความสูงนับเป็นเมตรจากระดับทะเลปานกลาง "

18.1.7. พื้นหลักฐานทางราบ

ในสารบัญแผนที่เดินเรือ นั้นให้แสดงพื้นหลักฐานทางราบด้วย เพื่อให้ผู้ใช้จะได้ทราบว่าแผนที่ระวางนั้นสร้างขึ้นโดยใช้พื้นหลักฐานทางราบอะไร ในปัจจุบันแผนที่เดินเรือไทยใช้

อินเดียน คาคัม 2518

18.1.8. มาตรฐาน

มาตรฐาน ให้เขียนมาตรฐานธรรมดาลงไว้ เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ทราบว่าแผนที่นั้นใช้มาตรฐานเท่าใดและใช้ละติจูดใดเป็นมาตรฐานในการสร้าง เช่น

มาตรฐาน 1 ; 20,000 ที่ ละติจูด 13 10' น.

18.1.9. โครงสร้างแผนที่

โครงสร้างแผนที่ ให้เขียนชื่อโครงสร้างแผนที่นั้นลงไว้ สำหรับแผนที่เดินเรือทั่วไปปกติองค์การอุทกศาสตร์สากลกำหนดให้ใช้ " โครงสร้างเมอเคเตอร์ " ยกเว้นแผนที่เดินเรือที่อยู่บริเวณละติจูดสูงๆ

18.1.10. บรรทัดมาตรฐาน

บรรทัดมาตรฐาน ให้มีบรรทัดมาตรฐานธรรมดาของแผนที่นั้น ๆ มีหน่วยเป็นเมตรลงไว้ตอนล่างของสารบัญ โดยมีความกว้าง 2 มม. และมีความยาวทั้งหมดเท่ากับระยะห่างของเส้นกริดหรือเส้นวงขนานละติจูด ตัวเลขแสดงระยะของมาตรฐาน ใช้ตัวเลขอารบิก แบบตัวตรงเส้นเท่าบาง คำว่า Meters ใช้อักษรตัวใหญ่และเล็ก แบบตัวตรงเส้นเท่าบาง ในกรณีที่มีความจำเป็นอาจวางบรรทัดมาตรฐานไว้ที่อื่นก็ได้

18.1.11. คำอธิบายกริด

คำอธิบายกริดจะเขียนรวมเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบว่าแผนที่เดินเรือ แผ่นนั้นอยู่บริเวณกริดโซนใดตามระบบกริดทรานส์เวอร์สเมอเคเตอร์สากล การเขียนคำอธิบายกริด ให้เขียนติดกัน โดยไม่ต้องเว้นวรรค คำอธิบายกริดจะวางไว้ต่อท้ายสารบัญแผนที่ และแสดงด้วยสีม่วง (Magenta) ในกรณีที่มีความจำเป็นอาจวางไว้ที่อื่นก็ได้

18.1.12. รายการน้ำ

รายการน้ำ ให้เขียนข้อความอธิบายอาการน้ำที่ปรากฏในแผนที่นั้น ๆ ลงไว้ในกรอบต่อจากคำอธิบายกริดบริเวณได้สารบัญ หรือในกรณีที่พื้นที่ไม่เพียงพออาจวางไว้ที่อื่นที่เหมาะสมก็ได้ในรายการน้ำจะแสดงข้อความดังนี้ คือ

- 18.1.12.1. ชื่อสถานีน้ำ
- 18.1.12.2. ตำบลที่ของสถานีน้ำ (ละติจูด ลองจิจูด)
- 18.1.12.3. ระดับน้ำทะเลปานกลางเหนือเส้นแวง
- 18.1.12.4. ความสูงนับเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด จะประกอบไปด้วย
- 18.1.12.5. ระดับน้ำขึ้นเฉลี่ยหน้าน้ำเกิด
- 18.1.12.6. ระดับน้ำขึ้นเฉลี่ยหน้าน้ำตาย
- 18.1.12.7. ระดับน้ำลงเฉลี่ยหน้าน้ำตาย
- 18.1.12.8. ระดับน้ำลงเฉลี่ยหน้าน้ำเกิด

18.1.13. คำเตือนและหมายเหตุ

คำเตือน (CAUTION) ถ้าผู้สร้างเห็นว่ามีความเสี่ยงที่ชาวเรือควรจะทราบ เพื่อป้องกันอันตรายต่อการเดินเรือ ซึ่งไม่สามารถเขียนแสดงไว้ในแผนที่ได้ ก็ให้เขียนเป็นคำเตือนลงใน บริเวณใกล้เคียงกับสารบัญ เช่น เขตอันตรายต่อการเดินเรือเนื่องจากมีท่อน้ำมันใต้น้ำ กระแสน้ำ ผิดปกติข้อห้ามที่สำคัญตามข้อบังคับการทำความสัมพันธ์กับแผนที่ข้างเคียง ตำบลที่จอดเรือ เป็นต้น

หมายเหตุ (NOTE) ถ้าผู้สร้างเห็นว่ามีความเสี่ยงที่ชาวเรือควรจะทราบเป็นพิเศษ ให้เขียนเป็นหมายเหตุลงไว้เช่นเดียวกับคำเตือน เช่น สถานีที่จะรับข่าวอากาศ ความคลาดเคลื่อน ที่ผิดปกติของเข็มทิศ การหาทิศทางกับที่หมายในแผนที่ เป็นต้น

คำเตือนและหมายเหตุให้เขียนอักษรไทย แบบตัวตรงเส้นหนาบาง และ ให้เขียนอักษรโรมันด้วยตัวใหญ่และตัวเล็ก แบบตัวพิมพ์ตรงเส้นหนาบางและแสดงด้วยสีม่วง (Magenta) คำเตือนและหมายเหตุจะวางไว้ต่อจากรายการน้ำ ในกรณีที่ไม่มีที่ว่างพออาจวางไว้ที่อื่นก็ได้

18.1.14. คำแก้พิกัดภูมิศาสตร์

เนื่องจากคำแก้พิกัดภูมิศาสตร์ในแผนที่เดินเรือไทยปัจจุบัน สร้างขึ้นจากการ คำนวณสัมชานโลกแบบ Everest Spheroid แต่คำตำบลที่ที่ได้จากเครื่องมือที่เรือด้วยดาวเทียม ได้จากการคำนวณ สัมชานเอโกลร World Geodetic System (WGS 1984) ก็จึงต้องเขียนแสดงคำแก้พิกัด ภูมิศาสตร์ดังกล่าวเป็นการคำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ได้ค่าพิกัดตำบลที่เรือถูกต้องยิ่งขึ้น การเขียนให้เขียนอักษรไทยแบบตัวตรง เส้นหนาบาง และให้เขียนอักษรโรมันด้วยตัวใหญ่ และตัวเล็ก แบบตัวพิมพ์ตรงเส้นหนาบาง ค่าแก้พิกัด ภูมิศาสตร์จะวางไว้ใกล้เคียงสารบัญญแผนที่ ในกรณีที่ไม่มีที่ว่างพออาจวางไว้ที่อื่นก็ได้

18.1.15. ภาพวิว

ในกรณีที่ผู้สร้างพิจารณาแล้วเห็นว่า ควรมีภาพวิวประกอบ เพื่อให้ผู้นำเรือ เข้าใจทัศนียภาพดีขึ้น เช่น ในบริเวณทางเข้าปากน้ำ ร่องน้ำที่สำคัญ ตำบลที่จอดเรือเป็นต้น ก็ให้เขียนภาพวิวแสดงด้วย พร้อมทั้งต้องแสดงทิศระยะทาง และตำบลที่ลงไปด้วย

18.1.16. ข้อความขอความร่วมมือจากชาวเรือ

ให้แสดงข้อความขอความร่วมมือจากชาวเรือ สำหรับในกรณีที่ชาวเรือพบสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ หรือสงสัยว่าจะอันตราย เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาแก้ไขให้แผนที่ เดินเรือทันสมัยตลอดเวลา จึงต้องแสดงข้อความดังกล่าวทั้งอักษรไทยและอักษรโรมัน แบบตัวตรงเส้นหนาบาง และจะวางไว้นอกขอบแผนที่ มุมขวาบน ในกรณีที่ไม่มีที่ว่างพออาจวางไว้ที่อื่นก็ได้

"กรมอุทกศาสตร์ ขอความร่วมมือจากบรรดาชาวเรือทั้งหลายให้แจ้งไปยัง
เจ้ากรมอุทกศาสตร์ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ กรุงเทพมหานคร 10600

ในเมื่อได้พบสิ่งอันตรายใหม่ หรือสิ่งซึ่งสงสัยว่าจะเป็นอันตรายต่อการเดินเรือ ตลอดจนเครื่องหมายทางเรือซึ่งเปลี่ยนแปลงไป หรือ ไม่ทำงานตามปกติ "

"Mariners are particularly requested to notify the Hydrographer of the Navy Hydrographic Department, Royal Thai Navy, Bangkok 10600 immediately of the discovery of new dangers or suspected dangers to navigation and of changes or defects in aids to navigation."

19. สารบัญย่อ

ถ้าแผนที่แผ่นนั้นมีแผนที่ขยายที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษ สำหรับตอนหนึ่งตอนใด และ พิมพ์ลงในแผนที่แผ่นนั้นด้วยแล้วก็ให้แสดงสารบัญย่อแต่เพียงย่อ ๆ คือ แสดงแต่เพียงชื่อเฉพาะ มาตรการส่วนและบรรทัดมาตรการส่วน เท่านั้น

20. หมายเลข โฆษณำบันทึก บรรณาธิกรำบันทึก (CHART NUMBER, PUBLICATION NOTE AND EDITION NOTE)

20.1. หมายเลขแผนที่ (Chart Number)

หมายเลขแผนที่ กำหนดขึ้นเพื่อจัดหมวดหมู่ของแผนที่ให้มีระบบทำให้ง่าย ต่อการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในเพื่อการการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกต่อการวางแผน และยังทำให้ผู้ใช้ทราบว่แผนที่หมายเลขนั้นสร้างขึ้น ครอบคลุมบริเวณฝั่งใด สำหรับแผนที่เดินเรือไทยกำหนดหมายเลขขึ้นตามฝั่งที่ระวางนั้น ครอบคลุมอยู่ โดยมีหลักเกณฑ์ การกำหนดหมายเลขแผนที่ดังนี้

หมายเลขแผนที่กำหนดให้ใช้ตัวเลขอารบิก 3 ตัว เช่น แผนที่หมายเลข 1Q2 225 3Q7 เป็นต้น ตัวเลขตัวที่ 1 แสดงฝั่ง หมายถึง

แผนที่ที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 1 แสดงว่าแผนที่แผ่นนั้นเป็นแผนที่ที่มีบริเวณอยู่ทางฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย ตัวอย่างเช่น แผนที่เดินเรือหมายเลข 1Q2 (เกาะจวง ถึง เกาะกง) ก็คือแผนที่บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

แผนที่ที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 2 แสดงว่าแผนที่แผ่นนั้นเป็นแผนที่ที่มีบริเวณอยู่ทางฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย ตัวอย่างเช่น แผนที่เดินเรือหมายเลข 225 (อ่าวชุมพร) ก็คือแผนที่บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก

แผนที่ที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข 3 แสดงว่าแผนที่แผ่นนั้นเป็นแผนที่ที่มีบริเวณอยู่ทางฝั่งตะวันตกของประเทศไทยและทะเลอันดามัน ตัวอย่างเช่น แผนที่เดินเรือหมายเลข 3Q7 (พังงา ถึง ระนอง) ก็คือแผนที่บริเวณฝั่งตะวันตกของประเทศไทย

แผนที่ที่ขึ้นต้นด้วยหมายเลข Q แสดงว่าแผนที่แผ่นนั้นเป็นแผนที่ที่มีบริเวณครอบคลุมทั้งสอง หรือสามฝั่ง ตลอดจนน่านน้ำต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น แผนที่เดินเรือหมายเลข Q45 (กรุงเทพฯ ถึง สิงคโปร์) ก็คือแผนที่ครอบคลุมบริเวณทั้งฝั่งตะวันออก ฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย และฝั่งทะเลอันดามัน.

ตัวเลขสองตัวหลัง หมายถึง ลำดับก่อนหลังในการสร้าง เช่น แผนที่หมายเลข 2Q4 2Q5 2Q6 เป็นต้น

นอกจากนั้นถ้าเป็นแผนที่ขยายเฉพาะส่วน จะเขียนแสดงอักษรโรมันต่อจากตัวเลข เช่น แผนที่หมายเลข 115A (ท่าเรือพาณิชย์สัตหีบ) แสดงว่าแผนที่แผ่นนั้นเป็นแผนที่ขยายจากแผนที่หมายเลข 115 (อ่าวสัตหีบและบริเวณใกล้เคียง)

การกำหนดหมายเลขแผนที่อื่น ๆ ที่เป็นความลับทางราชการของกองทัพเรือ ที่นอกเหนือจากแผนที่เดินเรือทั่วไปและแผนที่พิเศษ อยู่ในความควบคุมของ กรมข่าวทหารเรือ

20.1.1. แผนที่ลับ ใช้อักษร ล.นำหน้าและมีตัวเลขไทยตามหลัง เช่น ล.1 เป็นต้น

20.1.2. แผนที่เดินเรือค่าน้ำ ใช้อักษร ค.นำหน้าและมีตัวเลขไทยตามหลัง เช่น ค.1 เป็นต้น

20.1.3. แผนที่พิเศษ ใช้อักษร พ.นำหน้าและตัวเลขอารบิกตามหลัง เช่น พ.1 เป็นต้น

20.1.4. แผนที่ยุทธการ ใช้อักษร ร.นำหน้าและมีตัวเลขอารบิกตามหลัง เช่น ร.1Q1 เป็นต้น

20.1.5. แผนที่ลักษณะพื้นที่ท้องทะเล ใช้อักษร ท.นำหน้าและมีตัวเลขอารบิกตามหลัง เช่น ท.2Q1 เป็นต้น

สำหรับแผนที่สารบัญ แผนที่แสดงเขตเวลา และแผนที่แสดงเครื่องหมาย และ อักษรย่อ ใช้อักษรไทยและโรมัน เช่น ก ข ค A B C โดยจะเขียนแสดงอักษรไทยไว้มุมซ้ายบน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอักษรโรมันไว้มุมขวาล่าง

20.2. ตำแหน่งและขนาดของหมายเลขแผนที่เดินเรือ

หมายเลขหรือตัวอักษรให้เขียนแสดงไว้ 2 แห่ง

- ให้เขียนแสดงไว้ที่นอกขอบมุมซ้ายบน โดยเริ่มในแนวเดียวกับเส้นเดี่ยวบางของขอบนอก
- ให้เขียนแสดงไว้ที่นอกขอบมุมขวาล่าง โดยให้หมายเลขหรือตัวอักษรสิ้นสุดในแนวเดียวกับเส้นเดี่ยวบางของขอบนอก
- ให้เขียนแสดง แบบตัวตรงเส้นเท่าหนา มีขนาดความสูง 0.8 ซม. และห่างจากขอบนอก 0.2 ซม.

