

การออกแบบเส้นทางเดินเรือ Container ขาฝั่งในอ่าวไทย

สมชาย พัฒน์จันทร์หอม

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

กรกฎาคม 2549

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณา
งานนิพนธ์ของ สมชาย พัฒนจันทร์หอม ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและ
โลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์

.....
(ดร. ฌกร อินทร์พยุ่ง) ประธาน

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ลิลา) ประธาน

.....
(ดร. ฌกร อินทร์พยุ่ง) กรรมการ

บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์
ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)

วันที่.....12.....เดือนกรกฎาคม..... พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของ คร. ณกร อินทร์พุง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการศึกษางานนิพนธ์ที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาท ความรู้วิชาการและข้อเสนอแนะตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่วิทยาลัยการพาณิชย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้า ตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบพระคุณประธานเจ้าหน้าที่บริหาร ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานเรือ ตลอดจนพนักงานของกลุ่มบริษัท เอส ซี หอการค้าจังหวัดสมุทรสาคร หอการค้าจังหวัดสุราษฎร์ธานี หอการค้าจังหวัดนครศรีธรรมราช และผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการท่าเรือประจวบ ซึ่งได้ช่วยเหลือและให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล และให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่องานวิจัยขึ้นนี้อย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณบุพการี ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา ขอขอบคุณ คุณจ้าวดี พัฒน์จันทร์หอม ที่ได้ช่วยทั้งร่างกาย และเป็นกำลังใจเพื่อให้งานนิพนธ์นี้สำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ที่ได้จากงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบแด่ บุพการี คณาจารย์ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

สมชาย พัฒน์จันทร์หอม

46923246: สาขาวิชา: การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์; วท.ม. (การจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์)

คำสำคัญ: การออกแบบ/ เส้นทางเดินเรือ Container ชายฝั่ง/ อ่าวไทย

สมชาย พัฒนจันทร์หอม: การออกแบบเส้นทางเดินเรือ Container ชายฝั่งในอ่าวไทย (COASTAL VESSEL ROUTING DESIGN FOR CONTAINERS IN THE GULF OF THAILAND) อาจารย์ผู้ควบคุมงานนิพนธ์: ณกร อินทร์พยุง, Ph.D. 131 หน้า. ปี พ.ศ. 2549.

การขนส่งสินค้าด้วยระบบตู้ Container ชายฝั่ง ภายในประเทศ เป็นวิธีการขนส่งที่ประหยัดต้นทุนต่อหน่วยมากกว่า เมื่อเทียบกับวิธีการขนส่งประเภทอื่น ๆ โดยเฉพาะสินค้าเพื่อการส่งออก ซึ่งมีการขยายตัวอย่างมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ส่งผลให้ความต้องการใช้เส้นทางขนส่งสินค้าทางน้ำมีการขยายตัวตามไปด้วย จากผลการศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์ ได้พยากรณ์ไว้ว่าในปี 2549 มีอุปสงค์ในการส่งออกตู้ Container จากภาคตะวันตก และภาคใต้ มายังท่าเรือแหลมฉบัง ประมาณ 133,125 TEU และมีการประเมินว่า มีความต้องการขนส่งทางชายฝั่ง จำนวน 42,513 TEU หรือร้อยละ 31.93

ในการศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการออกแบบเส้นทางเดินเรือ Container ชายฝั่งในอ่าวไทย เพื่อรับขนตู้ Container เหล่านี้ไปส่งยังท่าเรือแหลมฉบัง การวิจัยนี้ได้ดำเนินการจัดเส้นทางเดินเรือโดยใช้วิธีฮิวริสติกภายใต้ข้อจำกัด ด้านความสามารถในการบรรทุกของเรือ การเข้าสู่ท่าเรือและสถานีขนส่งสินค้าริมฝั่ง จำนวน 5 ท่าเทียบเรือ ภายในระยะเวลาทุก 3 วัน ที่เกิดอุปสงค์ในแต่ละท่าเรือและสถานีขนส่งสินค้าริมฝั่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดต้นทุนในขณะเดินเรือต่ำสุด

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อใช้วิธี Set Partitioning Problem ได้เส้นทางทั้งหมด 66 เส้นทาง แต่เส้นทางที่เหมาะสมที่สุดคือ เส้นทางที่ 56 ซึ่งมีลักษณะเป็น Triple Routes ประกอบไปด้วย (1) แหลมฉบัง-สมุทรสาคร-ประจวบคีรีขันธ์-แหลมฉบัง (2) แหลมฉบัง-สุราษฎร์ธานี-นครศรีธรรมราช-แหลมฉบังและ (3) แหลมฉบัง-สงขลา-แหลมฉบัง ซึ่งจะมีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 936,464.32 บาท และใช้เวลาในการเดินเรือทั้งสิ้น 6 วัน 23 ชั่วโมง ดังนั้น จากเส้นทางเดินเรือที่ได้จะสามารถนำไปใช้ในการกำหนด เส้นทางเดินเรือ Container ชายฝั่งในอ่าวไทย อันจะนำประโยชน์มาซึ่งการตัดสินใจในการขยายกองเรือ หรือปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้เอื้ออำนวยต่อการขนส่งตู้ Container เพื่อการส่งออกของประเทศ

46923246: MAJOR: TRANSPORT AND LOGISTICS MANAGEMENT;
M.Sc. (TRANSPORT AND LOGISTICS MANAGEMENT)

KEYWORDS: CONTAINER COASTAL VESSEL/ ROUTING DESIGN/ GULF OF
THAILAND

ZOMCHAI PHATJUNHOM: COASTAL VESSEL ROUTING DESIGN FOR
CONTAINERS IN THE GULF OF THAILAND. ADVISOR: NAKORN
INDRAPAYOONG, Ph.D. 131 P. 2006.

Cargo transportation with containerization along the coasts in the Gulf of Thailand is a transport system that is cheaper when compared with other systems. Especially, cargo exporting that expands so rapidly in the last few years leads to the increasing demand of container transportation. Also, from the results of the study by Marine Department forecasted that in 2006, the demand of container exportation from Western and Southern Regions to Laem Chabang Port will be approximately 133,125 TEUs and that the requirement in the coastal transportation will amount to 42,513 TEUs or 31.93%.

The purpose of this study was to design coastal vessel routes in the Gulf of Thailand for moving these containers to Laemchabang Port. The vessel routing method applied heuristic techniques under the constraints on vessel capacity, depth of ports and period planning within every 3 days. There were five ports and one depot (Laem Chabang) taken in consideration with the objective to minimize the navigation total cost.

The findings revealed that when using SPP formulation, there were altogether 66 routes for solving the SPP formulation. The heuristics solution which was most appropriate was by route number 56. This route consisted of triple routes where the first route was associated with the sequence of LAEM CHABANG – SAMUT SAKHON – PRACHUAP KHIRI KHAN – LAEM CHABANG, the second was LAEM – CHABANG – SURAT THANI – NAKHON SI THAMMARAT – LAEM CHABANG and the third was LAEM CHABANG – SONGKHLA – LAEM CHABANG. These routes took the total sailing time of 6 days 23 hours for a ship. The total cost was 936,464.32 Baht. This result was useful to help in making investment decision to expand fleet and in providing facility to support cargo exportation by using coastal transportation.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมา.....	1
ลักษณะและปัญหาของการขนส่งสินค้า.....	7
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
ขอบเขตของการศึกษาวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่ผ่านมา.....	11
ทบทวนทฤษฎีการจัดเส้นทางออกจากศูนย์กระจายสินค้าแห่งเดียว.....	11
ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถเพียง 1 เส้นทาง (Traveling Salesman Problem: TSP หรือ Single Routes).....	14
ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถหลายเส้นทาง (Multiple Traveling Salesman Problem: MTSP หรือ Multiple Routes).....	20
ปัญหาแบบ Vehicle Routing Problem (VRP).....	22
การทบทวนผลงานที่ผ่านมา.....	25
บทสรุป.....	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 ภาพการณ์ขนส่งสินค้าทางชายฝั่งของไทย.....	30
ระบบการขนส่งชายฝั่ง.....	30
สภาพการขนส่งชายฝั่งของไทย.....	31
ปัญหาและอุปสรรคของกิจการเรือค้าชายฝั่ง.....	32
ท่าเรือและสถานีขนส่งสินค้าริมน้ำ.....	37
ท่าเรือแหลมฉบัง.....	40
สถานีขนส่งสินค้าริมน้ำ (มหาชัย) จังหวัดสมุทรสาคร.....	44
ท่าเรือประจวบ.....	48
ท่าเรือ เอ็น พี มารีน.....	50
สถานีขนส่งสินค้าริมน้ำ (ขนอม) จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	54
ท่าเรือสงขลา.....	57
เรือ Container ชายฝั่ง.....	62
อุปสงค์ของผู้ Container ชายฝั่ง.....	68
4 แบบจำลองการจัดเส้นทางเดินเรือ.....	78
การสร้างเส้นทางเดินเรือเบื้องต้นด้วยเทคนิคการหาค่าประหยัด.....	79
การกำหนดการทำงานของแบบจำลอง.....	80
การปรับปรุงเส้นทาง.....	84
กระบวนการแก้ปัญหา.....	88
การสร้าง Single Routes.....	88
การสร้าง Multiple Routes.....	93
สูตรของ Set Partitioning Problem (SPP).....	95
ผลลัพธ์ที่ได้.....	98

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	108
สรุปผลการศึกษา.....	108
ข้อเสนอแนะ.....	109
บรรณานุกรม.....	111
ภาคผนวก.....	113
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	131

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 รายได้ประชาชาติและมูลค่าการค้าระหว่างประเทศของประเทศไทย พ.ศ. 2520-2546.....	2
2 ปริมาณการขนส่งชายฝั่งภายในประเทศเปรียบเทียบปี 2542-2546.....	4
3 ปริมาณตู้สินค้าผ่านท่าเรือต่าง ๆ ที่สำคัญของประเทศระหว่างปีพ.ศ. 2531-2547.....	6
4 ประเภทของปัญหาการจัดเส้นทางทางการเดินรถ.....	13
5 ผลงานการจัดเส้นทางขนส่งที่ผ่านมา.....	26
6 รายละเอียดของท่าเทียบเรือภายในเขตท่าเรือแหลมฉบัง.....	42
7 สมรรถวิสัย และจำนวนเรือบริการของท่าเรือแหลมฉบัง.....	42
8 รายละเอียดของเครื่องมือทุนแรงภายในเขตท่าเรือแหลมฉบัง.....	43
9 รายละเอียดของพื้นที่วางสินค้าภายในเขตท่าเรือแหลมฉบัง.....	43
10 รายละเอียดของท่าเทียบเรือภายในท่าเรือสงขลา.....	62
11 ขนาดของเรือ Container.....	63
12 รายละเอียดของเรือ Container ชายฝั่ง.....	65
13 จำนวนสินค้า Container ส่งออกและนำเข้า ระหว่างพ.ศ. 2539-2559.....	69
14 การส่งออกสินค้าแยกตามวิธีบรรจุสินค้ารายภาค รายท่าเรือ พ.ศ. 2549.....	70
15 การนำเข้าสินค้าแยกตามวิธีบรรจุสินค้ารายภาค รายท่าเรือ พ.ศ. 2549.....	74
16 ประมาณการณั้ จำนวนสินค้า ส่งออกในรูปแบบ Container.....	76
17 ระยะทางระหว่างท่าเรือและสถานีขนส่งสินค้าริมฝั่งต่าง ๆ	91
18 ระยะเวลาที่ใช้เดินทางระหว่างท่าเรือและสถานีขนส่งสินค้าริมฝั่ง.....	91
19 ปริมาณความต้องการส่งออกตู้ Container จากท่าเรือชายฝั่งมาท่าเรือแหลมฉบัง.....	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ความลึกของท่าเรือและสถานีขนส่งสินค้าริมน้ำ.....	92
21	ต้นทุนของเรือสินค้า (Suprayogi).....	97
22	ต้นทุนของเรือ Container ขายฝั่ง.....	97
23	ผลลัพธ์ของเส้นทางเดินเรือ.....	99
24	แสดง Route Type แบบต่าง ๆ.....	106

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สัดส่วนการขนส่งสินค้าภายในประเทศปี 2546.....	4
2	ตัวอย่างการจัดเส้นทางพาหนะ (เคบินรถ) จากศูนย์กระจายสินค้าเดียวไปยังลูกค้าต่าง ๆ.....	11
3	ผลลัพธ์การจัดเส้นทางเคบินรถเพียง 1 เส้นทาง (TSP).....	14
4	ตัวอย่างการปรับปรุงเส้นทางแบบ 2-Routes.....	20
5	ผลลัพธ์การจัดเส้นทางเคบินรถหลายเส้นทาง (MTSP).....	21
6	เทคนิคการจัดเส้นทางเคบินรถหลายเส้นทางด้วยการแก้ปัญหา TSP.....	22
7	ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาด้วยวิธี Sweep Approach.....	25
8	ตำแหน่งท่าเรือชายฝั่งในอ่าวไทย.....	39
9	ท่าเรือแหลมฉบัง.....	41
10	ร่องน้ำมหาชัย.....	45
11	ที่ตั้งของสถานีขนส่งริมท่าสมุทรสาคร.....	46
12	รายละเอียดของสถานีขนส่งสินค้าริมท่าสมุทรสาคร.....	47
13	ที่ตั้งของท่าเรือ ประจวบ.....	49
14	ร่องน้ำบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.....	51
15	ที่ตั้งของท่าเรือ เอ็น พี มารีน.....	52
16	รายละเอียดของท่าเรือ เอ็น พี มารีน.....	53
17	ที่ตั้งของสถานีขนส่งริมท่าขนอม.....	55
18	รายละเอียดของสถานีขนส่งริมท่าขนอม.....	56
19	ร่องน้ำสงขลา.....	58
20	ท่าเรือสงขลา.....	59
21	ที่ตั้งของสถานีขนส่งริมท่าสงขลา.....	60
22	รายละเอียดของสถานีขนส่งริมท่า สงขลา.....	61

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
23 แปลนของเรือ Container ชายฝั่ง.....	66
24 ภาพ 3 มิติ ของเรือ Container ชายฝั่ง.....	67
25 รูปแบบการหาจุดส่งที่เหมาะสมกับการหาค่าการประหยัด.....	82
26 การเปลี่ยนข้อมูลการส่งจาก 2 ปลายทางเป็นลำดับการส่งในแต่ละเส้นทาง.....	83
27 การปรับปรุงเส้นทางด้วยวิธี 2-Routes.....	85
28 การปรับปรุงเส้นทางแบบ String Cross.....	87
29 การปรับปรุงเส้นทางแบบ String Exchange.....	87
30 การปรับปรุงเส้นทางแบบ String Relocation.....	87
31 Flow Chart ของเฟสที่ 1.....	90
32 Flow Chart ของเฟสที่ 2.....	94
33 เส้นทางที่เหมาะสม.....	107