

การวางแผนการซ่อมเรือกวาคู่กระเบิดชายฝั่ง
โดยใช้เวลาน้อยที่สุด



เรือเอก จรรย์ โกมุตแดง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ. ศ. 2521

000272

THE MINIMUM - TIME REPAIR SCHEDULE
FOR COASTAL MINESWEEPERS

Lieutenant Jarai Komutdaeng

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวางแผนการซ่อม เรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง
 โดยใช้เวลาอันน้อยที่สุด

โดย เรือเอก จรรย์ โกมุทแดง

แผนกวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ศันทสุข



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
 เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

Sulalai yama
รักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุประสิทธิ์ บุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ศรี อภิรัตน์
ประธานกรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ พันตรี เสรี ยูนิพันธ์)

ดร. วิจิตร ศันทสุข
กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ศันทสุข)

ดร. ช่อม มลิดา
กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ช่อม มลิดา)

ดร. มหิตชา พองกุล
กรรมการ
 (อาจารย์ จริญญา มหิตชาพองกุล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรม คือ ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรเปลี่ยน นำค่าเฉลี่ยมาเขียนเป็นโครงข่าย โดย
วิธี PERT ทำการลดเวลาของโครงการลง ซึ่งจะยังผลให้สามารถลดเวลาการขอมลง
เท่ากับการเร่งขอมทุกกิจกรรม แต่ค่าใช้จ่ายในการขอมจะน้อยกว่าการเร่งงานทุก ๆ
กิจกรรม เวลาของการขอมจะลดลงได้มากเท่าใด จะขึ้นอยู่กับเงินที่สามารถจะเพิ่ม
เพื่อเร่งการขอม จากขั้นตอนในการลดเวลาการขอมแต่ละชั้น จะทำให้ฝ่ายบริหาร
สามารถกำหนดงบประมาณ สำหรับช่วงเวลาการขอมตามที่ต้องการได้

Thesis Title : The Minimum-Time Repair Schedule for Coastal
Minesweepers

Name : Lieutenant Jarai Komutdaeng

Thesis Advisor : Assistant Professor Dr.Vijit Tantasuth

Department : Industrial Engineering

Academic Year : 1978

ABSTRACT

This research is stimulated by the need for all-time working conditions of the coastal minesweepers of the Royal Thai Navy. These facilities are highly made significant by the fact that the Royal Thai Navy has only a small number of coastal minesweepers. The research utilizes the Critical Path Method (CPM) to obtain a minimum cost and limited time repair schedule for the coastal minesweepers. The relevant data are analyzed by using Kolmogorov-Smirnov one sample test with IBM 370-145 and by Chi-Square test with calculator. The analytical results reveal that the procedure adopted by the research yields a saving in the repair cost.

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งของ ผศ. ดร. วิจิตร
ทัศนสุทธิ ซึ่งได้กรุณาตรวจแก้ไข แนะนำ และให้คำอธิบายอยู่ตลอดเวลาที่ทำการวิจัย
ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้รับความกรุณาจากนายทหารเรือ และช่างแผนกต่าง ๆ
ของกรมอุทกหารเรือที่ไทรยละเอียด จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วยใจจริง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
กิตติกรรมประกาศ	๙
รายการตารางประกอบ	๑๑
รายการรูปประกอบ	๑๒
บทที่ ๑ C12๐ - GA'๖1 ๒๓๖ ๒๕.3๐ ๓๕๖	
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	11
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	25
4. การคำนวณหากิจกรรมวิกฤติ การลดเวลาโครงการ และผล การวิเคราะห์ข้อมูล	47
5. สรุปและขอเสนอแนะ	85
เอกสารอ้างอิง	89
ภาคผนวก	90
ประวัติการศึกษา	100

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

3.1	การแยกกิจกรรมเกี่ยวกับการซ่อมเครื่องจักรใหญ่	26
3.2	การแยกกิจกรรมเกี่ยวกับการซ่อมตัวเรือโทแนวน้ำ.	27
3.3	การแยกกิจกรรมเกี่ยวกับการซ่อมเครื่องไฟฟ้า	28
3.4	การแยกกิจกรรมก่อนที่จะมีการสั่งงานซ่อมคานต่าง ๆ.	29
3.5	แสดงจำนวนความถี่ของเวลาที่ใช้ในการคำนวณ.	31
3.6	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าความแปรเปลี่ยนของกิจกรรมต่าง ๆ.	39
3.7	แสดงการทดสอบโดย Kolmogorov-Smirnov one sample test	41
3.8	แสดงการเปรียบเทียบค่า $\max.D_n$ กับค่า D_n^α จากกิจกรรมที่มีการแจกกระจายความน่าจะเป็นแบบปกติ	44
3.9	แสดงการทดสอบโดย Chi-Square	45
3.10	แสดงการเปรียบเทียบค่า χ^2_{test} กับค่า $\chi^2_{\alpha, \nu}$ จาก Table	46
4.1	ตารางเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของโครงข่าย	51
4.2	ตารางเวลาและค่าความยืดหยุ่นของโครงข่าย	55
4.3	แสดงจำนวนคนงานที่ทำงานแบบปกติ แบบเร่ง และหน่วยที่ใช้ซ่อม	61
4.4	แสดงเวลาของงานแต่ละกิจกรรมพร้อมทั้งค่าใช้จ่าย.	63
4.5	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการแรงงานครั้งที่ 1	68
4.6	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการแรงงานครั้งที่ 2	70

4.7	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 3	71
4.8	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 4	72
4.9	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 5	73
4.10	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 6	74
4.11	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 7	75
4.12	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 8	76
4.13	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 9	77
4.14	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 10	78
4.15	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 11	79
4.16	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 12	80
4.17	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 13	81
4.18	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นของกิจกรรมวิกฤติ เมื่อต้องการ เร่งงาน ครั้งที่ 14	82

ตารางที่

๗
หน้า

4.19	เปรียบเทียบเวลาเสร็จสิ้นโครงการ และค่าจ้างแรงงานของ การทำงานแบบต่าง ๆ	83
------	--	----

รายการรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

1.1	รูปเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง	5
2.1	ฟังก์ชันการแจกกระจายความน่าจะเป็นแบบปกติ	14
2.2	ฟังก์ชันการแจกกระจายความน่าจะเป็นแบบสม่ำเสมอ	16
2.3	ค่าความน่าจะเป็นแบบสะสมของข้อมูลตามทฤษฎี ซึ่งเป็น แบบต่อเนื่องกับทางปฏิบัติ ซึ่งเป็นแบบช่วง (Discrete)	20
3.1	โครงข่ายของการซ่อมเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง	30
3.2	แสดง frequency histogram และ frequency polygon ของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่ 16-26	36
3.3	แสดง frequency histogram และ frequency polygon ของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่ 8-12	37
3.4	โครงข่ายของการซ่อมเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง โดยกำหนด เวลาการซ่อมแต่ละกิจกรรม	40
3.5	ผังภูมิลำดับงาน การทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ Kolmogorov- Smirnov one sample test	42
4.1	แสดงสายงานวิกฤติของการซ่อมเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง	58
4.2	โครงข่ายของการซ่อมเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง เมื่อทำ งานตามปกติ	66
4.3	โครงข่ายของการซ่อมเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง เมื่อเร่ง ทุกกิจกรรม	67
4.4	โครงข่ายของการซ่อมเรือกวาดทุ่นระเบิดชายฝั่ง เมื่อเร่ง งานครั้งที่ 1	69

4.5	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 2	70
4.6	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 3	71
4.7	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 4	72
4.8	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 5	73
4.9	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 6	74
4.10	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 7	75
4.11	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 8	76
4.12	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 9	77
4.13	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 10	78
4.14	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 11	79
4.15	โครงข่ายของการขอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 12	80

รูปที่

ม
๒
หน้า

4.16	โครงข่ายของการชอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 13	81
4.17	โครงข่ายของการชอมเรือกวาคทุนระเบิดชายฝั่ง เมื่อเรงงานครั้งที่ 14	82