

การวางแผนทรัพยากรในการซ่อมบำรุงชั้นปรีซอมใหญ่  
ระดับชั้นเคลื่อนหลักของเรือยนต์เร็วโจมตี



เรือเอก สุรพล ราชวรณูย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532

ISBN 974-576-810-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

015990

I 171518108

MAINTENANCE RESOURCE PLANNING ON MAJOR OVERHAUL OF  
MAIN PROPULSION SYSTEM OF FAST ATTACK CRAFT

Lieutenant Sarapol Raadnui

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

1989

ISBN 974-576-810-3



หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวางแผนทรัพยากรในการซ่อมบำรุงชั้นแปรรูปขนาดใหญ่  
ระดับชั้นเคลื่อนหลักของ เรือยนต์ เรือโจมตี

โดย

เรือเอก สุรพล ราชฤทธิ์นัย

ภาควิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

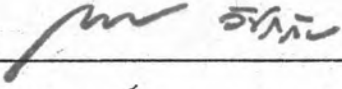
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค

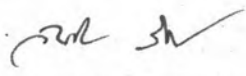
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

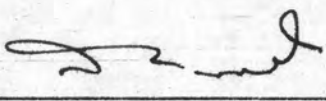
  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช)

  
อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค)

  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

  
กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกคิก)



สุรพล ราชภูริบุญ, เรือเอก : การวางแผนทรัพยากรในการซ่อมบำรุงขั้นปรับซ่อมใหญ่ระดับชั้น  
เคลื่อนหลักของเรือยนต์เร็วโจมตี (MAINTENANCE RESOURCE PLANNING ON MAJOR  
OVERHAUL OF MAIN PROPULSION SYSTEM OF FAST ATTACK CRAFT) อ.ที่ปรึกษา :  
ผศ.ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 256 หน้า.  
ISBN 974-576-810-3

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอผลการวางแผนการซ่อมท่าและการใช้พลังงาน ในการปรับซ่อมใหญ่ระดับชั้น  
เคลื่อนหลักของเรือยนต์เร็วโจมตี โดยการใช้นาฬิกาไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต มาประยุกต์ใช้ในการจำลองผล  
ของปัญหาการคัดสรรแรงงานและการวางแผนการใช้พลังงาน โดยมีการศึกษาถึงแผนการซ่อมท่าโดยการ  
วิเคราะห์โครงข่ายวิกฤต การใช้แรงงานและพลังงานรวมทั้งได้ศึกษาถึงตารางกำหนดการผลิตหลัก ปัญหาการ  
ผลิตและจำนวนที่จะได้รับตามเวลา รวมทั้งจำนวนที่มีอยู่ในมือ เพื่อนำไปคำนวณหาชนิด จำนวนและเวลาที่  
ต้องการใช้พลังงานให้ถูกต้อง

จากการศึกษาพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบของการปรับซ่อมระดับชั้นเคลื่อน คือ การขาดการ  
บริหารพลังงานในการซ่อมท่าที่ดี ทำให้การซ่อมท่าเรือล่าช้า ซึ่งปริมาณแรงงานและเครื่องจักรกลที่มีอยู่ ไม่ก่อให้เกิด  
เกิดการติดขัดภายในระบบ ดังนั้น สัมควรดำเนินการติดตั้งระบบการวางแผนความต้องการพลังงาน ในการจัด  
หาพลังงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดระยะเวลาในการซ่อมท่าเรือในส่วนของการปรับซ่อมเคลื่อนหลักได้ รวมทั้งทำ  
ให้อู่ซ่อมเรือสามารถส่งมอบเรือให้กับกองทัพเรือได้ทันตามกำหนดด้วย

ภาควิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหการ  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหการ  
ปีการศึกษา ..... 2532

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



SURAPOL RAADNUI, LIEUTENANT : MAINTENANCE RESOURCE PLANNING ON MAJOR OVERHAUL OF MAIN PROPULSION SYSTEM OF FAST ATTACK CRAFT. THESIS  
ADVISOR : ASS.PROF.REIN BOONDEESKULCHOK, D.Eng. COADVISOR : ASSO.PROF. SIRICHAN THONGPRASERT, D.Eng. 256 PP. ISBN 974-576-810-3

The purpose of this research is to present the maintenance and material requirement planning for major overhaul of the main propulsion system for fast attack crafts. A microcomputer (16bits) used by the system simulation for man-hour requirement problem, the MRP system and the analysis of the maintenance plan use PERT/CPM algorithms. The MRP system begins with the study of master production schedule, bill of materials, onhand and schedule receipts. These items can be used to determine the right quantities of required materials and time for delivery.

The results show that the main problem of the ships' maintenance system is the lack of the appropriate material management which causes the delay to ships maintenance plan. The labour and machines available in the plant are sufficient. The result implies that the installation of the MRP system for the procurement of materials may solve this problem influentially. The solution has the possibility to reduce the time for overhaul the main propulsion system of fast attack crafts and let the schedules meet the requirement of the Royal Thai Navy.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ .....  
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ .....  
ปีการศึกษา 2532 .....

ลายมือชื่อนิสิต *lo-ping* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *อินท...* .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *...* .....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญศิริกุลโชค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ สำเร็จได้ด้วยความสมบูรณ์ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ. ที่นี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความกรุณาจากนายทหารเรือและช่างของ โรงงานปรับซ่อมเครื่องยนต์ อุทการเรือพระจุลจอมเกล้าที่ได้ให้รายละเอียด และข้อมูลต่างๆด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณนพรัตน์ ฉายกฤดาธิการที่ได้ช่วยเหลือในการ ตรวจสอบและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณ ทุกท่านที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ. ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือให้การทำวิทยานิพนธ์ ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เรือเอก สุรพล ราชภูริ์นุ้ย



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำและการสำรวจงานวิจัย.....	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย.....	29
3. ระบบการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ในปัจจุบัน.....	58
4. การวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์.....	87
5. สรุปและขอเสนอแนะ.....	173
เอกสารอ้างอิง.....	177
ภาคผนวก.....	181
ประวัติผู้เขียน.....	256



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	แสดงการเขียนลักษณะของแผนหลักใน Logical Framework.... 15
1.2	แสดงการเขียนโครงการย่อยในวิธีการของ Logical Framework 16
1.3	แสดงกำหนดการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู..... 19
3.1	แสดงรายการเครื่องจักรกลที่ติดตั้งภายในโรงงานปรับซ่อมเครื่องยนต์ 62
3.2	แสดงคุณสมบัติและจำนวนลูกจ้างของโรงงานปรับซ่อมเครื่องยนต์..... 65
3.3	แสดงคุณสมบัติและจำนวนลูกจ้างของโรงงานปรับซ่อมเครื่องยนต์ที่เป็น แรงงานทางตรงในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู..... 67
3.4	แสดงชั่วโมงแรงงานทางตรงของการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู. ของโรงงานปรับซ่อมเครื่องยนต์..... 69
3.5	แสดงอัตราค่าจ้างผล..... 71
3.6	งบประมาณของกองทัพเรือช่วงปี พ.ศ. 2527-2530 เปรียบเทียบตามลักษณะงาน..... 78
3.7	เปรียบเทียบงบประมาณของส่วนราชการกลาโหม ช่วงปี พ.ศ. 2525-2530..... 79
3.8	สัดส่วนงบประมาณกระทรวงกลาโหมเปรียบเทียบกับงบประมาณ ประเทศช่วงปี พ.ศ. 2525-2530..... 80
4.1	แสดงลักษณะแผนการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู. ตามระยะเวลา..... 88
4.2	แสดงการแยกกิจกรรมในการปรับซ่อมเครื่องยนต์ชนิด 16/20 สูบ.. 89
4.3	แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมในการซ่อมทำเครื่องยนต์ชนิด 16 /20 สูบ..... 94
4.4	แสดงผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ โครงข่ายวิกฤต (กรณีเครื่องยนต์ 16 สูบ)..... 97



ตารางที่	หน้า
4.5	แสดงผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ โครงข่ายวิกฤต (กรณีเครื่องยนต์ 20 สูบ)..... 98
4.6	แสดงกิจกรรมและชั่วโมงแรงงานในการเข้ารับบริการ..... 114
4.7	แสดงค่าเริ่มต้นของแต่ละหน่วยซ่อมเมื่อเริ่มดำเนินงาน..... 116
4.8	แสดงความน่าจะเป็นและระยะเวลาในการดำเนินงานในแต่ละ สถานีซ่อม..... 117
4.9	แสดงการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่เข้ามาบริการใช้บริการใน ช่วง 1 สัปดาห์..... 120
4.10	แสดงการเปรียบเทียบจำนวนงานที่เข้ารับบริการจริงกับจำนวน ตามทฤษฎี..... 121
4.11	แสดงการหาค่าความน่าจะเป็นสะสมของ Interarrival Time.. 122
4.12	แสดงการทดสอบข้อมูลแบบ Chi-Square..... 124
4.13	แสดงตัวแปรของโปรแกรมการจำลองแบบปัญหา..... 126
4.14	แสดงผลการจำลองแบบปัญหาของการซ่อมทำเครื่องยนต์ชนิด 16/20 สูบ..... 130
4.15	แสดงตัวอย่างผลของการจำลองแบบปัญหา (กรณีการซ่อมทำ เครื่องยนต์ ชนิด 16 สูบ)..... 134
4.16	แสดงตัวอย่างผลของการจำลองแบบปัญหา (กรณีเครื่องยนต์ ชนิด 20 สูบ)..... 137
4.17	แสดงแผนการซ่อมบำรุงหลัก..... 141
4.18	แสดงตารางกำหนดการผลิต / ซ่อมทำหลัก..... 143
4.19	รูปแบบเบื้องต้นของบัญชีรายการพัสดุ..... 144
4.20	แสดงค่า ES ของการซ่อมเครื่องยนต์ ชนิด 16/20 สูบ (เฉพาะช่วงเวลาที่ใช้พัสดุในการซ่อมทำ)..... 147
4.21	แสดงแผนการออกไปสั่งซื้อซ่อม (กรณีเครื่องยนต์ 16 สูบ)..... 164

## ตารางที่

## หน้า

4.22	แสดงแผนการออกใบสั่งซ่อม (กรณีเครื่องยนต์ 20 สูบ).....	166
4.23	แสดงการบันทึกเวลาการทำงานเฉลี่ยของเครื่องจักรกลภายใน โรงงานปรับซ่อมเครื่องยนต์.....	169
4.24	แสดงผลรวมของเงินในการจัดซื้อพัสดุ .....	172



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการในการควบคุมการผลิต.....	31
2.2	แสดงการใช้กลยุทธ์สำหรับการผลิตต่อช่วงเวลาของการวางแผน...	35
2.3	แสดงการพิจารณาถึงขั้นตอนในการผลิต.....	36
2.4	แสดงลักษณะของการวางแผนการผลิต.....	38
2.5	แสดงลักษณะของระบบพิจารณาจุดสั่งซื้อ.....	40
2.6	แสดงไดอะแกรมลูกศรอย่างง่าย.....	44
2.7	แสดงการเขียนโครงข่ายของงานสองงานที่เริ่มต้นและสิ้นสุดพร้อมกัน	44
2.8	แสดงโครงข่ายของงานและการหาสายงานวิกฤต.....	47
2.9	แสดงสัญลักษณ์ทั่ว ๆ ไปในผังงาน.....	54
2.10	แสดงลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นของตัวแปร X.....	55
3.1	แสดงผังการจัดส่วนราชการของกองโรงงานเครื่องกล.....	59
3.2	แสดงผังการติดตั้งเครื่องจักรกลภายในของโรงงานเครื่องกล (ชั้นล่าง)	61
3.3	แสดงผังการติดตั้งเครื่องจักรกลภายในของโรงงานเครื่องกล (ชั้นบน)	62
3.4	แสดงจำนวนเรือที่เข้ารับการซ่อมทำระหว่างปี พ.ศ. 2524-2531..	68
3.5	แสดงผังการจัดองค์การของศูนย์พัสดุช่าง กรมอุทกหารเรือ.....	72
3.6	แสดงโครงสร้างงบประมาณของกองทัพเรือจำแนกตามแผนงานและงาน	76
3.7	เปรียบเทียบงบประมาณโครงการพัฒนากองทัพ.....	83
4.1	แสดงส่วนประกอบของเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู ชนิด 16/20 สูบ....	91
4.2	แสดงโครงข่ายของการซ่อมบำรุงชิ้น พธ ของเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู ชนิด 16/20 สูบ.....	96
4.3	แสดงเกณฑ์ข่าวหของการปรับซ่อมใหญ่เครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู. ชนิด 16 สูบ.....	100

## ภาพที่

## หน้า

4.4	แสดงเกณฑ์ชาร์ทของการปรับซ่อมใหญ่เครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู. ชนิด 20 สูบ.....	101
4.5	กราฟแสดงระดับความต้องการแรงงานในการซ่อมทำเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู.ชนิด 16 สูบ เมื่อเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์เริ่มต้นเร็วที่สุด (Earliest Start).....	102
4.6	กราฟแสดงระดับความต้องการแรงงานในการซ่อมทำเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู.ชนิด 16 สูบ เมื่อเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์เริ่มต้นช้าที่สุด (Latest Start).....	103
4.7	กราฟแสดงระดับความต้องการ แรงงานในการซ่อมทำเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู.ชนิด 20 สูบ เมื่อเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์เริ่มต้นเร็วที่สุด (Earliest Start).....	104
4.8	กราฟแสดงระดับความต้องการแรงงานในการซ่อมทำเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู.ชนิด 20 สูบ เมื่อเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์เริ่มต้นช้าที่สุด (Latest Start).....	105
4.9	แสดงกราฟตัวอย่างของระดับแรงงานและวันทำงาน.....	106
4.10	แสดงระบบแถวคอยแบบต่าง ๆ.....	111
4.11	แสดงรูปแบบการเข้ามา-การรับบริการ และการออกจากระบบ ของงานในการซ่อมทำเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู.ชนิด 16/20 สูบ....	112
4.12	แสดงโค้งความน่าจะเป็นของ Interarrival Time.....	123
4.13	แสดงผังงานของระบบ.....	128
4.14	แสดงตัวอย่างเกณฑ์ชาร์ทของการปรับซ่อมเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู. ชนิด 16 สูบ.....	139
4.15	แสดงตัวอย่างเกณฑ์ชาร์ทของการปรับซ่อมเครื่องยนต์ เอ็ม.ที.ยู. ชนิด 20 สูบ.....	140
4.16	แสดงผังไปรแกรมการทำงานของระบบการวางแผนความต้องการพัสดุ	149
4.17	แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของหน่วยต่าง ๆ ตามข้อเสนอแนะ....	161
4.18	แสดงขั้นตอนการดำเนินการออกไปสิ่งซ่อม.....	163