บทที่ 5

ระบบที่เสนอแนะให้ใช้

ดังที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับภาระกิจและหน้าที่ของเรือยุด P.G.M. จึงทำให้เรือยุดนี้ต้องมีความพร้อมอยู่เสมอที่จะสามารถออกปฏิบัติหน้าที่ได้ตลอดเวลาทำให้มีความจำเป็นอย่างมากในการบำรุงรักษาซ่อมเซมเครื่องจักรของเรือจะต้องมีความพร้อม และสามารถซ่อมเรือให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ดังนั้นระบบการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังของชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักรของเรือยุดนี้จะต้องเป็นระบบที่ไม่ควรจะมีการขาดแคลนพัสดุคงคลังเกิดขึ้น ถึงแม้ว่าจะมีระบบอื่นซึ่งอาจจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าก็ตาม เนื่องจากการสำรองพัสดุคงคลังเกี่ยวกับชิ้นส่วนอะไหล่เรือนี้เป็นการส่งกำลังบำรุงพัสดุสายยาว จึงจำเป็นต้องมิให้เกิดการขาดแคลนได้

ระบบการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังที่ไม่เปิดให้มีการขาดแคลนพัสดุมีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime
2. The Probabilistic Reorder-Point-Lot-Size System with Leadtime

และเนื่องจากข้อมูลของความต้องการใช้ชิ้นส่วนอะไหล่ที่เก็บมาได้ไม่สามารถที่จะนำระบบ The Probabilistic Reorder-Point-Lot-Size System with Leadtime มาใช้ กล่าวคือลักษณะของการใช้พัสดุในช่วงเวลาที่จะวิเคราะห์ไม่เป็นผลคูณของ Lot-Size จึงทำให้ไม่สามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธีนี้ได้ ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงนำเอาระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime มาใช้ในการปรับปรุง ในระบบงานการวิจัยนี้ได้ใช้การคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าเหมาะสมที่สุดของระบบพัสดุชนิดเดียว (Sigle Item) และระบบพัสดุหลายชนิด (Multiple Items) ดังแสดงรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไว้ในภาคผนวก ค. และแสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมด ช่วงเวลาในการสั่งซื้อและระดับสูงสุด

ที่มีอยู่ในคลังทั้งแบบ Single Item และ Multiple Items ไว้ในตารางที่ 5.1,5.2,5.3 และ 5.4 ตามลำดับ

ตัวอย่างการคำนวณ

Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบSingle Item

Gasket kit Cylinder Block (5193115)

c_1 = 8.94 บาท

c_3 = 121.09 บาท

$\bar{X}$ = 2.6389 ชิ้น

r = 2.6389 ชิ้น

t = 1 ช่วง

L = 180 วัน หรือ 6 เดือน

แทนค่าลงในสมการที่ (21) เพื่อหาค่าของช่วงเวลาที่เหมาะสมจะได้

$$t_0 = \sqrt{\frac{2c_3}{c_1 r(2k-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{2X121.09}{8.94X2.6389(2X1-1)}}$$

= 3.203975 เดือน

แทนค่าลงในสมการที่ (22) เพื่อจะหาระดับสูงสุดของพัสดุที่ยอมให้มีได้ในคลังจะได้

$$Z_p = r1k+k\sqrt{2rC_3/c_1(2k-1)}$$

แทนค่า t_0 จะได้

$$Z_p = r1k + kt_0r$$

$$= 2.6389X6x1 + 1X3.203935X2.6389$$

= 24.28837 ชิ้น

แทนค่าลงในสมการที่ (23) เพื่อหาค่าใช้จ่ายทั้งหมดในช่วงเวลาการสั่งหาจะได้

$$C_0 = c_1 L (k-1) r + t_0 \left[c_1 r (2k-1) \right]$$

$$= 8.94 \times 6 (1-1) \times 2.6389 + 3.203975 \quad 8.94 \times 2.6389 (2 \times 1-1)$$

$$= 75.587428 \quad \text{บาท}$$

จากผลลัพธ์ของช่วงเวลาซึ่งแทนค่าลงในสมการที่ (21) จะเห็นได้ว่าเป็นช่วงเวลา 3.203975 เดือนหรือมีค่าเป็นทศนิยม แต่เพื่อให้สะดวกในเวลาปฏิบัติงานจริงจึงต้องกำหนดให้เป็นเลขจำนวนเต็ม

เพราะว่า t_0 มีค่าอยู่ระหว่าง 3 กับ 4 เดือนแต่น้อยกว่า 3.5 เดือน ดังนั้นจึงกำหนดให้ t_0 มีค่า= 3 เดือน

เมื่อค่า t_0 เปลี่ยนไปจะมีผลทำให้ค่า Z_{p0} เปลี่ยนไปด้วย เราจึงนำค่า t_0 ใหม่นี้ไปแทนลงในสมการอีกครั้งหนึ่ง

$$Z_p = r1k + kt_o r$$

$$= 2.6389 \times 6 \times 1 + 1 \times 3 \times 2.6389$$

$$= 23.75 \approx 24 \quad \text{ชิ้น}$$

แล้วนำค่า t_0 และ Z_p ใหม่นี้ไปแทนค่าลงในสมการที่ (18) เพื่อหาค่า C_0 อีกครั้งหนึ่ง

$$C_0 = c_1 \left(Z_p - rL - \frac{rt}{2}\right) + \frac{c_0}{t}$$

$$= 8.94 \left(24 - 2.6389 \times 6 - \frac{2.6389 \times 3}{2}\right) + \frac{121.09}{3}$$

$$= 77.99 \quad \text{บาท}$$

ดังนั้นผลลัพธ์ที่เหมาะสมของระบบจะเป็น

ช่วงเวลาในการจัดหาหรือจัดซื้อ (Scheduling Period) = 3 เดือน

ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีพัสดุได้ในคลัง (Order Level) = 24 ชิ้น

ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด 77.99 บาทต่อช่วงเวลา

ตัวอย่างการคำนวณ

Probabilistic Scheduling Period System with Leadtimeแบบ Multiple Items

ในการคำนวณแบบ Multiple Items นี้เราพิจารณาจากแบบ Single Item ที่มีช่วงเวลาในการจัดหาหรือจัดซื้อน้อยที่สุดเป็นหลักในการคำนวณหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากการคำนวณตามแบบ Single Item ช่วงเวลาที่น้อยที่สุดได้แก่ 2เดือน ซึ่งได้แก่ Piston Assembly (5189054) เป็นต้น ในการคำนวณเราสามารถทำได้โดยการแทนค่าข้อมูลต่าง ๆ ลงในสมการที่ (31) ดังนี้

$$Z_{pi0} = r_i L_i k_i + K_i t_0 r_i$$

Z_{pi0} = 114 ค่าเดิมจาก Single Item ของ Piston Assembly

จากนั้นก็แทนค่าข้อมูลของชิ้นส่วนอะไหล่ที่จะทำเป็นแบบ Multiple Items ลงไป ในที่นี้จะยกตัวอย่างเพียง 3 ชิ้นเท่านั้น คือ

1. Gasket Kit Cylinder Block (5193115)
2. Gasket Kit Cylinder Head (5193118)
3. Shell set Main Brg. Std. (5192854)

Item	k	L	t	r	c_1	c_3
1	1	6	3	2.6389	8.94	121.09
2	1	6	5	2.8056	4.75	121.09
3	1	6	3	16.8611	1.29	121.09
4	1	6	2	14.944	7.67	121.09

หมายเหตุ หมายเลย 4 เป็นข้อมูลของ Piston Assembly (5189054)

Z_{p40} = 114

Z_{p10} = 2.6389X6X1+1X2X2.6389 = 21.112 22

Z_{p20} = 2.8056X6X1+1X2x2.8056 = 22.4448 23

Z_{p30} = 16.8611X6X1+1X2X16.8611 = 134.8888 135

จากนั้นก็นำเอาค่า Z_{pio} และ t ทั้งหมดทั้ง 22 ชนิดแทนค่าลงในสมการที่ (31) จะได้ผลดังนี้

$$C(t) = \sum_{i-1}^{n} c_{1i} \left(Z_{pio} - \frac{r_i t - r_i L_i}{2} \right) + c_{3/t}$$

$$= 8.94\left(22-\frac{2.6389X2}{2} - 2.6389X6\right)$$

$$+4.75\left(23-\frac{2.8056X2}{2} - 2.8056X6\right)$$

$$+1.29\left(135-\frac{16.8611X2}{2} - 16.8611X6\right)$$

$$+7.67\left(114-\frac{14.1944X2}{2} - 14.1944X6\right)$$

$$+..... \quad +\frac{121.09}{2}$$

= 626.774 บาท

ชนิดของอะไหล่	ช่วงเวลาในการจัดหา	ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีได้อยู่ในคลัง	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อช่วงเวลา
Gasket Kit Cylinder Block (5193115)	3	24	77.99
Gasket Kit Cylinder Head (5193118)	5	31	58.19
Shell Set Main Bearing Std. (5192874)	3	152	73.31
Seal Crankshaft Oil (Front) (5115454)	8	45	31.98
Seal Crankshaft Oil (Rear) (5114335)	7	51	35.43
Shell Set Con. Rod Brg. Std. (5192895)	4	157	62.97
Piston Assembly (5189054)	2	114	172.83
Ring Set Piston (5193477)	3	92	85.60
Pin Piston (5188406)	4	135	60.22
Washer End Bearing (5111424)	9	100	25.45
Bearing Intermediate Std. (5196022)	4	52	55.13

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าที่เหมาะสมที่สุดของระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item ที่ได้จากการคำนวณ

ชนิดของอะไหล่	ช่วงเวลาในการจัดหา	ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีอยู่ในคลัง	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อช่วงเวลา
Valve Exhaust 45. Deg. (5192718)	3	229	77.77
Spring Exhaust Valve (5150289)	9	120	25.69
Ring Injection Tube (5160037)	13	129	18.61
Injection Hole Tube (5150041)	3	120	87.65
Overhaul Kit Fuel Pump (5195078)	7	25	35.43
Impeller Raw Water Pump (5193553)	2	140	139.82
Shaft Raw Water Pump (5193552)	2	39	180.26
Recondition Set Raw Water Pump (5197224)	5	26	60.35
Ring Raw Water Pump Brg. Small (5193569)	12	66	20.43
Element Fuel Filter (5574961)	8	52	32.75
Element Oil Filter (5573014)	10	99	25.51

ตารางที่ 5.2 แสดงค่าที่เหมาะสมที่สุดของระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item ที่ได้จากการคำนวณ

ชนิดของอะไหล่	ช่วงเวลาในการจัดหา	ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีอยู่ในคลัง	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อช่วงเวลา
Gasket Kit Cylinder Block (5193115)	2	22	34.29
Gasket Kit Cylinder Head (5193118)	2	23	18.72
Shell Set Main Bearing Std. (5192874)	2	135	24.65
Seal Crankshaft Oil (Front) (5115454)	2	26	7.45
Seal Crankshaft Oil (Rear) (5114335)	2	32	8.92
Shell Set Con. Rod Brg. Std. (5192895)	2	126	19.54
Piston Assembly (5189054)	2	114	115.03
Ring Set Piston (5193477)	2	82	33.56
Pin Piston (5188406)	2	108	17.82
Washer End Bearing (5111424)	2	54	5.69
Bearing Intermediate Std. (5196022)	2	42	16.17

ตารางที่ 5.3 แสดงค่าที่เหมาะสมที่สุดของระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Multiple Items

ชนิดของอะไหล่	ช่วงเวลาในการจัดหา	ระดับสูงสุดที่ยอมให้มีอยู่ในคลัง	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อช่วงเวลา
Valve Exhaust 45. Deg. (5192718)	2	204	28.12
Spring Exhaust Valve (5150289)	2	64	5.47
Ring Injection Tube (5160037)	2	55	4.34
Injection Hole Tube (5150041)	2	107	35.19
Overhaul Kit Fuel Pump (5195078)	2	16	9.89
Impeller Raw Water Pump (5193553)	2	140	82.02
Shaft Raw Water Pump (5193552)	2	39	122.47
Recondition Set Raw Water Pump (5197224)	2	19	18.38
Ring Raw Water Pump Brg. Small (5193569)	2	30	4.79
Element Fuel Filter (557496 1)	2	30	7.59
Element Oil Filter (5573014)	2	50	5.69

ค่าใช้จ่ายของระบบทั้งหมด = 625.774 บาท

ตารางที่ 5.4 แสดงค่าที่เหมาะสมที่สุดของระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Multiple Items

จากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการสำรองพัสดุคงคลังชิ้นส่วนอะไหล่ที่เกิดขึ้นระหว่างระบบปัจจุบันและระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item ซึ่งเป็นระบบที่เสนอแนะให้ใช้เสียค่าน้อยกว่าเดือนละ 19,496.14 บาท และเมื่อเปรียบเทียบกับระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Multiple Items ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการจัดหาพัสดุคงคลังชิ้นส่วนอะไหล่ที่ทำการวิจัยในช่วงเวลา 2 เดือน เป็นเงินทั้งสิ้น 625.77 บาท ถ้าคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อเดือนต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 312.89 บาท จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปัจจุบันเป็นเงินเดือนละ19,661.69 บาท ดังแสดงในตารางที่ 5.5,5.6,5.7 และ 5.8 ตามลำดับ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าควรจะนำระบบการคงคลังระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Multiple Items มาใช้แทนระบบปัจจุบันทั้งนี้เนื่องมาจากมีช่วงระยะห่างของการจัดซื้อหรือจัดหา และระดับสูงสุดของพัสดุที่ยอมให้มีไว้ในคลังเหมาะสมและสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการใช้ชิ้นส่วนอะไหล่ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีการขาดแคลน จึงไม่ทำให้เกิดผลเสียในทางยุทธการและยังมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าอีกด้วย

สำหรับการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นไปตามระบบที่ใช้เสนอแนะให้ใช้นั้น สามารถแบ่งได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. อัตราเจ้าหน้าที่และการปฏิบัติงานในการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังในปัจจุบันมีการปฏิบัติงานซึ่งสามารถใช้กับระบบที่เสนอแนะให้ใช้ได้เป็นอย่างดี เพราะมีการจัดส่วนราชการให้อำนาจรับผิดชอบในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้เหมาะสมดีอยู่แล้ว

2. การจัดซื้อหรือจัดหาเพื่อนำชิ้นส่วนอะไหล่มาเก็บสำรองคลัง ตามระบบปัจจุบันการจัดซื้อนี้ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงซึ่งได้วางไว้เป็นหลักปฏิบัติเหมือนกันหมด จึงทำให้มีความล่าช้าอยู่บ้าง แต่ก็สามารถใช้กับระบบที่เสนอแนะได้เพราะในการวิจัยนี้ได้นำของช่วงระยะเวลาการนำเข้า (Leadtime) ของระบบที่เป็นอยู่ปัจจุบันนำมาเป็นข้อมูลในการวิจัย เพียงแต่นำเอาข้อมูลของระบบที่แนะนำให้ใช้ดังที่แสดงในตารางที่ 5.3 และ 5.4 ของระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Multiple Items มาใช้ในการ

ปฏิบัติ เช่นช่วงเวลาในการจัดหาหรือจัดซื้อ (Scheduling Period) ระดับสำหรับควบคุมปริมาณสั่งซื้อ (Order Level) เป็นต้น โดยกำหนดให้มีการส่งมอบพัสดุภายในเวลา 180 วัน หรือ 6 เดือน หลังจากที่ได้ออกเรื่องจัดหาไปแล้ว

ชนิดของอะไหล่	ระบบปัจจุบัน	ระบบที่เสนอแนะ	ระบบที่เสนอแนะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปัจจุบัน	ช่วงเวลาในการจัดหา
Gasket Kit Cylinder Block (5193115)	1070.73	77.99	992.74	3
Gasket Kit Cylinder Head (5193118)	2504.55	58.19	2446.36	5
Shell Set Main Brg. Std. (5192874)	5723.25	71.31	5651.94	3
Seal Crankshaft Oil (front) (5115454)	2908.96	31.98	2876.98	8
Seal Crankshaft Oil (Rear) (5114335)	3015.04	35.43	2979.61	7
Shell Set Con. Rod Brg. Std. (5192895)	6292.52	62.97	6229.55	4
Piston Assembly (5189054)	3056.74	172.83	2883.91	2
Ring Set Piston (5193477)	1088.01	85.60	1002.41	3
Pin Piston (5188406)	6627.48	60.22	6567.26	4
Washer End Brg. (5111424)	4600.26	25.45	4574.81	9
Brg. Intermediate Std. (5196022)	1765.68	55.13	1710.55	4

ตารางที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดหาและสำรองฟลุคคงคลังตามระบบปัจจุบันกับระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item

ชนิดของอะไหล่	ระบบปัจจุบัน	ระบบที่เสนอแนะ	ระบบที่เสนอแนะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปัจจุบัน	ช่วงเวลาในการจัดหา
Valve Exhaust 45 Deg. (5192718)	7981.47	77.77	7903.70	3
Spring Exhaust Valve (5150289)	8282.61	25.69	8256.92	9
Ring Injection Tube (5160037)	8106.80	18.61	8088.19	13
Injection Hole Tube (5150041)	5378.91	87.65	5291.26	3
Overhaul Kit Fuel Pump (5195078)	1567.23	35.43	1531.80	7
Impeller Raw Water Pump (5193553)	3784.06	139.82	3644.24	2
Shaft Raw Water Pump (5193552)	589.68	180.26	409.42	2
Recondition Set Raw Water Pump (5197224)	1796.95	60.35	1736.60	5
Ring Raw Water Pump Brg. Small (5193569)	10987.80	20.43	10967.37	12
Element Fuel Filter (5574961)	670.08	32.75	637.33	8
Element Oil Filter (5573014)	5741.50	25.51	5715.99	10

ตารางที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังตามระบบปัจจุบันกับระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item

ชนิดของอะไหล่	ระบบปัจจุบัน	ระบบที่เสนอแนะ	ระบบที่เสนอแนะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปัจจุบัน	ช่วงเวลาในการจัดหา
Gasket Kit Cylinder Block (5193115)	356.91	26.00	330.91	1
Gasket Kit Cylinder Head (5193118)	500.91	11.64	489.27	1
Shell Set Main Brg. Std. (5192874)	1907.75	24.44	1883.31	1
Seal Crankshaft Oil (Front) (5115454)	363.62	4.00	359.62	1
Seal Crankshaft Oil (Rear) (5114335)	430.72	5.06	425.66	1
Shell Set Con. Rod Brg. Std. (5192895)	1573.13	15.74	1557.39	1
Piston Assembly (5189054)	1528.37	86.42	1441.95	1
Ring Set Piston (5193477)	362.67	28.53	334.14	1
Pin Piston (5188406)	1656.87	15.06	1641.81	1
Washer End Brg. (5111424)	511.14	2.83	508.31	1
Brg. Intermediate Std. (5196022)	441.42	13.78	427.64	1

ตารางที่ 5.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังตามระบบปัจจุบันกับระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item ต่อช่วงเวลาในการจัดหา 1 เดือน

ชนิดของอะไหล่	ระบบปัจจุบัน	ระบบที่เสนอแนะ	ระบบที่เสนอแนะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปัจจุบัน	ช่วงเวลาในการจัดหา
Valve Exhaust 45 Deg. (5192718)	2660.49	25.92	2634.57	1
Spring Exhaust Valve (5150289)	920.29	2.85	917.44	1
Ring Injection Tube (5160037)	623.60	1.43	622.17	1
Injection Hole Tube (5150041)	1792.97	29.22	1763.75	1
Overhaul Kit Fuel Pump (5195078)	223.89	5.06	218.83	1
Impeller Raw Water Pump (5193553)	1892.03	69.91	1822.12	1
Shaft Raw Water Pump (5193552)	294.84	90.13	204.71	1
Recondition Set Raw Water Pump (5197224)	359.39	12.07	347.32	1
Ring Raw Water Pump Brg. Small (5193569)	915.65	1.70	913.95	1
Element Fuel Filter (5574961)	83.76	4.09	79.67	1
Element Oil Filter (5573014)	574.15	2.55	571.60	1

ระบบที่เสนอแนะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปัจจุบันรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวนเงิน 19,496.14 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 5.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดหาและสำรองพัสดุคงคลังตามระบบปัจจุบันกับระบบ The Probabilistic Scheduling Period System with Leadtime แบบ Single Item ต่อช่วงเวลาในการจัดหา 1 เดือน