หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการประยุกต์โปรแกรมพลวัตกับ PERT ในงานต่อเรือนี้ เมื่อได้ทำการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับการประยุกต์โปรแกรมพลวัตกับ PERT และทดสอบรูปแบบ (ดูบทที่ 3) แล้ว ก็จะนำวิธีการที่ประยุกต์ขึ้นนี้ไปทดลองเร่งโครงงานต่อเรือ ซึ่งในการนี้จะได้นำ PERT ที่ใช้ในการควบคุมงานต่อเรือยนต์รักษาฝั่ง (เรือ ต.92) มาทดลองเร่งโครงงานด้วยวิธีการที่ประยุกต์ขึ้น ซึ่งจะต้องมีการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัยดังต่อไปนี้

การจำแนกงานต่าง ๆ

จาก PERT ในภาคผนวก ข. จะต้องนำมาแยกแยะลักษณะงานของงานต่าง ๆ ว่าเป็นงานลักษณะใดจะต้องกระทำโดยหน่วยงานหรือโรงงานใดเพื่อที่จะทำการหาข้อมูลที่จำเป็นได้อย่างถูกต้อง ในตารางที่ 4.1 แสดงการจำแนกงานต่าง ๆ ในโครงงานนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของงานในโครงงานต่อเรือ

งาน	รายการ	ลักษณะงาน	หน่วยงาน
1-2	วางหมอน (ในอู่แห้ง)	การอู่	โรงงานเชื่อกรอกและการอู่
1-3	ทำแท่นเครื่องจักรใหญ่บนโรงงาน	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
1-4	ทำฝากั้นกงที่ 2, $6\frac{1}{2}$, 14, 16, 18, $25\frac{1}{2}$	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
1-5	ทำกระดูกงู ทวนหัว บนโรงงาน	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
1-6	ทำ Floor บนโรงงาน	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

งาน	รายการ	ลักษณะงาน	หน่วยงาน
1-7	ทำ Web Frame บนโรงงาน	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
1-8	ทำ Beam Girder Decklong บนโรงงาน	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
1-9	ทำ Super Structure	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
1-10	ทำกระบอก เพลาใบจักร – หางเสือ บนโรงงาน		โรงงานปรับซ่อมที่ 2
1-11	พ่นทราย ทาสีรองพื้นเปลือกเรือ	ทาสี	โรงงานพ่นและทาสี
5-12	วางกระดูกงู ประกอบแท่น เครื่องทำประกอบเปลือกเรือ ชุดที่ 1	ต่อเรือเหล็กและแลนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก โรงงานแลนประสาน
12-13	เดินท่อทางใต้พื้น	วางท่อเหล็ก	แผนกช่างท่อ
12-14	ทำประกอบเปลือกเรือชุดที่ 2 และตั้ง Floor	ต่อเรือเหล็กและแลนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก โรงงานแลนประสาน
14-15	ทำถังน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อ น้ำจืด น้ำทิ้ง	ช่างโลหะแผ่น	แผนกช่างโลหะแผ่น
14-16	ทำประกอบเปลือกเรือชุดที่ 3 และตั้ง Web Frame	ต่อเรือเหล็กและแลนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก โรงงานแลนประสาน
15-17	ทำพื้นห้อง	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
15-18	ทำประกอบเปลือกเรือชุดที่ 4	ต่อเรือเหล็กและแลนประสาน	โรงงานแลนประสาน
18-19	ทำฝาห้อง	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

งาน	รายการ	ลักษณะงาน	หน่วยงาน
18-20	ทำประกอบเปลือกเรือชุดที่ 5	ต่อเรือเหล็กและแผนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก
18-20	ทำประกอบพื้นดาดฟ้า	ต่อเรือเหล็กและแผนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก
20-22	ทำแท่นเครื่องจักรช่วย	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
20-23	ทำประกอบเปลือกเรือชุดที่ 6	ต่อเรือเหล็กและแผนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก
23-24	ทำติดตั้งหลักราวข้างเรือ หลักเพดาน เสากระโดง	ต่อเรือเหล็กและแผนประสาน	โรงงานต่อเรือเหล็ก
23-25	ติดตั้งแท่นเครื่องจักรช่วย ติดตั้งเครื่องหยั่งน้ำ	ต่อเรือเหล็ก อีเล็คทรอนิคส์	โรงงานต่อเรือเหล็ก โรงงานซ่อมเครื่องอีเล็คทรอนิคส์
23-27	ติดตั้ง Super Structure	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
23-28	Dry Survey & Water Test	การทดสอบ	โรงงานต่อเรือเหล็ก
23-29	หาศูนย์ ติดตั้งกระบอกเพลา ยงโยรับเพลาใบจักร ติดตั้งหางเสือ ติดตั้งเครื่องหางเสือ	ติดตั้งและปรับแต่ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
23-30	ติดตั้งพัดลมดูด-เป่า และเดินท่อทาง	ไฟฟ้าและโลหะแผ่น	โรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้าและแผนกช่างโลหะแผ่น
23-31	กรุฉนวน	หุ้มฉนวนกันความร้อน	แผนกช่างท่อและหุ้มฉนวนกันความร้อน

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

งาน	รายการ	ลักษณะงาน	หน่วยงาน
28-29	ทาสีเรือ	ทาสี	โรงงานพ่นและทาสี
29-32	ออกอู่	การอู่	โรงงานเชื่อกรอกและการอู่
32-33	ยก Super Structure ขึ้นและยกเครื่องจักรต่าง ๆ ลง	ยกและเคลื่อนย้าย	โรงงานเชื่อกรอกและการอู่
32-34	ติดตั้งเกียร์	ติดตั้งและปรับแต่ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
32-35	ติดตั้งเครื่องไฟฟ้า	ไฟฟ้า	โรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้า
32-36	ติดตั้งสูบน้ำดับเพลิง	ติดตั้งและเดินท่อทาง	แผนกช่างท่อและหุ้มฉนวน
32-37	เดินท่อทางของเครื่องจักร	เดินท่อทาง	แผนกช่างท่อและหุ้มฉนวน
32-38	เดินสายไฟ	ไฟฟ้า	โรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้า
33-41	ยกประกอบ Super Structure	ยกและย้ำประสาน	โรงงานเชื่อกรอกฯ โรงงานย้ำประสาน
34-40	ติดตั้งเครื่องควบคุมเครื่องจักร	ติดตั้งและปรับแต่ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
34-46	ติดตั้งเครื่องจักรใหญ่	ติดตั้งเครื่องจักร	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
35-37	ติดตั้งสูบน้ำจืด สูบน้ำมันเชื้อเพลิง	ติดตั้งและปรับแต่ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

งาน	รายการ	ลักษณะงาน	หน่วยงาน
36-46	ติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ	เครื่องปรับอากาศ	แผนกช่าง เครื่อง เย็นและเครื่องปรับอากาศ
37-39	ติดตั้ง เครื่องอัดลมและหม้อลม	ติดตั้ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
37-46	เดินท่อทางของ เครื่องจักรช่วย ส่วนที่ 2	เดินท่อทาง	แผนกช่างท่อและหุ้มฉนวน
40-46	ติดตั้ง เกชต่าง ๆ	ติดตั้ง เครื่องวัด	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
41-42	ติดตั้งอาวุธ	สรรพาวุธ	กรมสรรพาวุธ
41-43	ติดตั้งส่วนประกอบตัวเรือ	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
41-44	ติดตั้งอุปกรณ์เดินเรือ	ติดตั้ง	กรมอุทกศาสตร์
41-45	ติดตั้งส่วนประกอบภายใน	ต่อเรือเหล็ก	โรงงานต่อเรือเหล็ก
45-49	ทาสีเรือ	ทาสี	โรงงานพ่นและทาสี
45-51	ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอีเลคทรอนิคส์	ไฟฟ้าและอีเลคทรอนิคส์	โรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้าและโรงงานซ่อมเครื่องอีเลคทรอนิคส์
46-47	ติดตั้ง เครื่องสูบน้ำระบายทิ้ง	ติดตั้ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
46-48	เดินท่อทาง เครื่องจักรใหญ่	เดินท่อทาง	แผนกช่างท่อและหุ้มฉนวน
47-48	ติดตั้ง เตาหุงต้มและตู้เย็น	ติดตั้ง	โรงงานปรับซ่อมที่ 2
48-49	ตรวจสอบเครื่องจักร	ตรวจสอบ	นายทหารกำกับการซ่อมสร้าง
49-51	ตรวจสอบตัวเรือ	ตรวจสอบ	นายทหารกำกับการซ่อมสร้าง
51-52	ทดลองเรือจอด	ตรวจสอบ	ผู้อำนวยการโครงการ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

งาน	รายการ	ลักษณะงาน	หน่วยงาน
52-53	ทดลองเรือในทะเลและแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี	ตรวจสอบ	ผู้อำนวยการโครงการ
53-54	ทดลองเรือในทะเลครั้งสุดท้าย	ตรวจสอบ	ผู้อำนวยการโครงการ
54-55	เข้าอู่ทำความสะอาดท้องเรือเพื่อเตรียมการส่งมอบ	การอู่	โรงงานเชือกรอกและการอู่
55-56	ส่งมอบเรือ	–	–

การเก็บข้อมูล

ในการดำเนินการเพื่อเตรียมการสำหรับการเก็บข้อมูล ได้พบว่ามีระเบียบการและวิธีการปฏิบัติงานบางประการของกรมอู่ทหารเรือ ที่เป็นข้อจำกัดสำหรับวิธีการเร่งงาน ได้แก่

1. ในการปฏิบัติงานล่วงเวลา คนงานและช่างจะได้รับผลตอบแทนเป็นเงินจำนวนเล็กน้อยสำหรับเป็นค่าอาหาร ซึ่งเป็นไปตามระเบียบของกระทรวงการคลัง เนื่องจากคนงานและช่างเหล่านี้เป็นลูกจ้างประจำ ด้วยเหตุนี้ ทำให้คนงานและช่างไม่เต็มใจที่จะปฏิบัติงานล่วงเวลา การทำงานล่วงเวลาจึงต้องกระทำในโอกาสที่จำเป็นจริง ๆ ด้วยการขอร้องกันเป็นครั้งคราว ดังนั้น ในการวิจัยนี้จะไม่นำการเร่งงานด้วยการทำงานล่วงเวลามาพิจารณา

2. การว่าจ้างให้หน่วยงานภายนอกปฏิบัติงานแทนกรมอู่ทหารเรือที่ปฏิบัติกันอยู่นิยมว่าจ้างให้กระทำทั้งโครงการ เช่นการซ่อมใหญ่ หรือการซ่อมทำเรือลำใดลำหนึ่ง ส่วนการว่าจ้างให้ในบางส่วนย่อย ๆ ไม่นิยมปฏิบัติ เพราะการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกจะต้อง

ผ่านขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับซึ่งต้องใช้เวลามาก ทำให้การทำงานล่าช้าและไม่คล่องตัวเท่าที่ควร

เพราะเหตุขัดข้องข้างต้น ในการวิจัยนี้จึงจำต้องพิจารณาเฉพาะการเร่งงานด้วยวิธีการเพิ่มจำนวนแรงงานสำหรับการทำงานต่าง ๆ เท่าที่แรงงานที่มีอยู่และเงื่อนไขในการปฏิบัติงานต่าง ๆ จะอำนวยให้ ซึ่งเป็นค่าแรงงานโดยตรงเท่านั้น

ข้อมูลที่จะต้องนำมาใช้ในการวิจัยนี้แยกออกเป็นสองส่วนคือ ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานแบบปกติ และข้อมูลของการทำงานแบบเร่งที่สุด ข้อมูลทั้งสองส่วนนี้ต่างก็ต้องประกอบด้วย

ก. เวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน

ข. ค่าใช้จ่ายในการทำงานนั้น ๆ

ด้วยเหตุที่การวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับค่าแรงงานโดยตรงเท่านั้น ข้อมูลเกี่ยวกับแรงงานสำหรับการทำงานแต่ละงานจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นสิ่งกำหนดค่าใช้จ่ายในการทำงานรวมกับอัตราค่าจ้างแรงงาน

ด้วยเหตุนี้ ข้อมูลที่จะต้องรวบรวมเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยนี้จึงได้แก่

1. เวลาที่ใช้ในการทำงานของงานแต่ละงานสำหรับการทำงานแบบปกติและแบบเร่งที่สุด

2. จำนวนแรงงานสำหรับการทำงานเหล่านั้น

3. อัตราค่าแรงงานของแรงงานเหล่านั้น

ข้อมูลสำหรับการทำงานแบบปกติส่วนหนึ่งได้จาก PERT ที่ใช้ในการควบคุมโครงงานนั่นคือ ระยะเวลาสำหรับการทำงานของงานต่าง ๆ ซึ่งแสดงเป็นตัวเลขบนเส้นที่มีลูกศรแทนงาน (Arrows) บอกจำนวนวันงานสำหรับการทำงานแบบปกติของงานต่าง ๆ (ดูภาคผนวก ข.) ในตารางที่ 4.2 แสดงเวลาการทำงานแบบปกติเหล่านี้

ตารางที่ 4.2 เวลาการทำงานแบบปกติของงานในโครงงานต่อเรือ

งาน	เวลาการทำงาน (วัน)	งาน	เวลาการทำงาน (วัน)
1-2	5	20-23	24
1-3	25	23-24	30
1-4	12	23-25	15
1-5	40	23-26	5
1-6	24	23-27	4
1-7	35	23-28	30
1-8	38	23-29	45
1-9	68	23-30	60
1-10	40	23-31	80
1-11	30	28-29	10
5-12	24	29-32	1
12-13	10	32-33	21
12-14	10	32-34	15
14-15	14	32-35	30
14-16	45	32-36	15
15-17	29	32-37	60
15-18	29	32-38	60
18-19	23	33-41	20
18-20	29	34-40	23
18-21	60	34-46	60
20-22	15	35-37	30

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

งาน	เวลาการทำงาน (วัน)	งาน	เวลาการทำงาน (วัน)
36-46	60	46-47	15
37-39	15	46-48	48
37-46	15	47-48	15
40-46	35	48-49	5
41-42	30	49-51	5
41-43	30	51-52	5
41-44	30	52-53	8
41-45	50	53-54	7
45-49	10	54-55	15
45-51	10	55-56	1

จำนวนแรงงานสำหรับการทำงานแบบปกติที่แสดงอยู่ในตารางที่ 4.3 ได้จากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการกำหนดแผนงาน (PERT) นี้

ตารางที่ 4.3 จำนวนแรงงานสำหรับการทำงานแบบปกติในโครงงานต่อเรือโดยเฉลี่ย

งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)	งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)
1-2	8	18-21	4
1-3	2	20-22	4
1-4	6	20-23	6
1-5	4	23-24	6
1-6	6	23-25	2
1-7	6	23-26	2
1-8	6	23-27	6
1-9	4	23-28	6
1-10	4	23-29	4
1-11	4	23-30	2
5-12	4	23-31	2
12-13	2	28-29	4
12-14	6	29-32	16
14-15	6	32-33	4
14-16	2	32-34	4
15-17	6	32-35	4
15-18	6	32-36	2
18-19	8		
18-20	6		

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)	งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)
32-37	2	41-45	2
32-38	2	45-49	4
33-41	4	45-51	4
34-40	2	46-47	2
34-46	2	46-48	2
35-37	2	47-48	2
36-46	2	48-49	4
37-39	2	49-51	4
37-46	2	51-52	10
40-46	2	52-53	8
41-42	4	53-54	24
41-43	2	54-55	8
41-44	4	55-56	-

การหาข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวกับการทำงานแบบเร่งที่สุด แบ่งออกเป็นสองขั้น คือ ขั้นแรกทำการหาข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนแรงงานมากที่สุดที่จะเป็นได้สำหรับการทำงานต่าง ๆ อย่างเร่งที่สุดโดยไม่กระทบกระเทือนต่อการทำงานอื่น เช่น งานซ่อมทำเรือ ซึ่งมีความสำคัญเป็นภาระกิจหลัก นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและเป็นไปได้ของลักษณะการทำงานอีกด้วย เพราะงานบางอย่างที่จะต้องกระทำในสถานที่ที่จำกัดการเพิ่มจำนวนแรงงานมากเกินไปก็เป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากข้อพิจารณาของเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ในการสั่งงานของหน่วยงานที่เป็นผู้ปฏิบัติงานนั้น ๆ จำนวนแรงงานมากที่สุดสำหรับการทำงาน

ต่าง ๆ แสดงอยู่ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 จำนวนแรงงานมากที่สุดที่เป็นไปได้สำหรับการทำงานแบบเร่งที่สุด

งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)	งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)
1-2	14	20-22	6
1-3	4	20-23	10
1-4	12	23-24	12
1-5	8	23-25	4
1-6	12	23-26	4
1-7	10	23-27	10
1-8	12	23-28	12
1-9	6	23-29	8
1-10	8	23-30	6
1-11	12	23-31	6
5-12	10	28-29	12
12-13	4	29-32	16
12-14	12	32-33	10
14-15	12	32-34	6
14-16	8	32-35	8
15-17	10	32-36	4
15-18	12	32-37	4
18-19	12	32-38	4
18-20	12	33-41	6
18-21	8	34-40	4

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)	งาน	จำนวนแรงงาน (คน/วัน)
34-46	4	45-51	6
35-37	6	46-47	4
36-46	4	46-48	4
37-39	4	47-48	4
37-46	4	48-49	4
40-46	4	49-51	4
41-42	10	51-52	10
41-43	6	52-53	20
41-44	8	53-54	24
41-45	4	54-55	20
45-49	12	55-56	-

ขั้นต่อไปเป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับเวลาการทำงานแบบเร่งที่สุดซึ่งเป็นการทำงานด้วยแรงงานตามตารางที่ 4.4 การหาข้อมูลในขั้นนี้กระทำโดยการสัมภาษณ์นายทหารและช่างของกรมอู่ทหารเรือที่มีหน้าที่ในการสั่งงานและปฏิบัติงานเหล่านั้น ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนผู้ให้ข้อมูลของเวลาการทำงานต่าง ๆ

ตารางที่ 4.5 จำนวนผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาการทำงานของงานต่าง ๆ

งาน	ผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	ผู้ให้ข้อมูล (คน)
1-2	6	20-23	14
1-3	14	23-24	14
1-4	14	23-25	14
1-5	14	23-26	8
1-6	14	23-27	14
1-7	14	23-28	12
1-8	14	23-29	12
1-9	14	23-30	20
1-10	14	23-31	18
1-11	12	28-29	12
5-12	14	29-32	8
12-13	18	32-33	6
12-14	14	32-34	10
14-15	14	32-35	10
14-16	14	32-36	10
15-17	14	32-37	18
15-18	14	32-38	8
18-19	14	33-41	14
18-20	14	34-40	10
18-21	14	34-46	10
20-22	14	35-37	10

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

งาน	ผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	ผู้ให้ข้อมูล (คน)
36-46	12	46-47	22
37-39	10	46-48	18
37-46	18	47-48	11
40-46	10	48-49	-
41-42	21	49-51	-
41-43	14	51-52	-
41-44	9	52-53	-
41-45	14	53-54	-
45-49	12	54-55	21
45-51	7	55-56	-

งานหลายงานในโครงงานนี้ ไม่อาจจะกำหนดเวลาการทำงานแบบเร่งได้ งานเหล่านี้เป็นงานตรวจสอบและทดสอบ เช่น งาน 52-53 ซึ่งเป็นการทดลองเรือในทะเล งานลักษณะนี้ไม่อาจจะเพิ่มจำนวนคนได้ การเร่งการทำงานทำได้เพียงพยายามดำเนินการทดลองให้เร็วขึ้นซึ่งไม่อาจกำหนดได้โดยแน่ชัดว่าจะสามารถเร่งการทำงานได้เท่าใด หากจะกำหนดเวลาการทำงานแบบเร่งของงานเหล่านี้ก็จะเป็นกำหนดเวลาการทำงานที่มีความไม่แน่นอน (Uncertainty) สูง ดังนั้นในการวิจัยนี้ จึงถือว่าจะไม่พิจารณาการเร่งงานเหล่านี้ ส่วนเวลาการทำงานแบบเร่งที่สุดของงานอื่น ๆ จากการสัมภาษณ์นายทหารและช่างที่เกี่ยวข้องได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนความถี่ของเวลาที่ใช้ในการทำงาน

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
1-2	3	4	1-6	14	4
	4	2		15	4
1-3	11	1		16	1
	12	4	1-7	19	1
	13	6		20	1
	14	3		21	2
1-4	4	1		22	3
	5	1		23	5
	6	2		24	2
	7	6	1-8	18	1
	8	4		19	1
1-5	18	1		20	3
	19	-		21	4
	20	2		22	4
	21	2		23	1
	22	5	1-9	42	1
	23	3		43	-
	24	1		44	-
1-6	11	1		45	1
	12	2		46	3
	13	2		47	5

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
1-9	48	2	5-12	14	2
	49	2	12-13	5	4
1-10	10	1		6	6
	11	2		7	7
	12	-		8	1
	13	2	12-14	4	1
	14	4		5	3
	15	3		6	8
	16	2		7	2
1-11	9	1	14-15	7	2
	10	1		8	5
	11	3		9	6
	12	3		10	1
	13	2	14-16	11	1
	14	1		12	1
	15	1		13	2
5-12	9	1		14	1
	10	1		15	4
	11	2		16	3
	12	4		17	1
	13	4		18	1

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
15-17	16	1	18-20	15	3
	17	1		16	3
	18	4		17	4
	19	2		18	3
	20	3	18-21	28	1
	21	1		29	-
	22	1		30	1
	23	1		31	1
15-18	14	1		32	-
	15	1		33	1
	16	2		34	2
	17	2		35	2
	18	3		36	3
	19	4		37	-
	20	1		38	2
18-19	14	1		39	-
	15	3		40	1
	16	3	20-22	10	3
	17	5		11	7
	18	2		12	4
18-20	14	1	20-23	13	1

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
20-23	14	2	23-28	21	2
	15	2		22	1
	16	5	23-29	24	1
	17	3		25	1
	18	1		26	4
23-24	14	2		27	3
	15	3		28	1
	16	3		29	1
	17	5		30	1
	18	1	23-30	23	1
23-25	10	5		24	-
	11	5		25	2
	12	4		26	3
23-26	3	2		27	3
	4	5		28	5
	5	1		29	4
23-27	3	14		30	2
23-28	17	1		31	1
	18	1		32	1
	19	3	23-31	28	1
	20	4		29	1

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
23-31	30	3	32-35	20	2
	31	4		21	3
	32	5		22	1
	33	2		23	1
	34	1	32-36	6	1
	35	1		7	1
28-29	3	4		8	3
	4	6		9	4
	5	2		10	1
29-32	5	2	32-37	33	1
	6	5		34	3
	7	1		35	3
32-33	13	1		36	5
	14	1		37	4
	15	3		38	1
	16	1		39	1
32-34	10	2	32-38	32	1
	11	5		33	-
	12	3		34	1
32-35	18	1		35	3
	19	2		36	2

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
32-38	37	1	35-37	12	4
33-41	12	1		13	1
	13	5	36-46	32	1
	14	6		33	2
	15	1		34	4
34-40	11	1		35	3
	12	2		36	1
	13	2		37	-
	14	3		38	1
	15	1	37-39	9	3
	16	1		10	5
34-46	32	1		11	2
	33	-	37-46	7	1
	34	2		8	1
	35	4		9	4
	36	1		10	7
	37	1		11	5
	38	1	40-46	23	1
35-37	9	1		24	-
	10	1		25	3
	11	1		26	4

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
40-46	27	1	41-45	30	5
	28	1		31	2
41-42	17	2		32	1
	18	6		33	1
	19	8	45-49	3	4
	20	4		4	6
	21	1		5	2
41-43	9	1	45-51	7	3
	10	1		8	4
	11	2	46-47	9	3
	12	2		10	8
	13	4		11	7
	14	3		12	4
	15	1	46-48	27	1
41-44	13	1		28	1
	14	1		29	2
	15	2		30	4
	16	3		31	7
	17	1		32	2
	18	1		33	1
41-45	28	2	47-48	8	4
	29	3		9	3

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)	งาน	เวลาทำงาน (วัน)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล (คน)
47-48	10	4			
54-55	8	2			
	9	8			
	10	9			
	11	2			

ในการปฏิบัติงานโดยทั่วไปภายในกรมอู่ทหารเรือ มักจะให้ช่างปฏิบัติงานเป็นคู่ โดยให้ช่างที่มีประสบการณ์น้อยซึ่งได้รับค่าจ้างในอัตราชั้นต้น ๆ ทำงานคู่กับช่างที่มีประสบการณ์ ซึ่งได้รับค่าจ้างในอัตราที่สูงกว่า ดังนั้นการคำนวณค่าแรงงานโดยประมาณจึงสามารถคำนวณจากอัตราค่าจ้างแรงงานโดยเฉลี่ยของโรงงานที่มีหน้าที่ปฏิบัติงานนั้น ๆ ได้ อัตราค่าจ้างแรงงานโดยเฉลี่ยคิดคำนวณจากจำนวนเงินที่เป็นค่าจ้างรายเดือนทั้งหมดของหน่วยงานนั้น ๆ และอัตรากำลังของหน่วยนั้น (ดูภาคผนวก ก.) โดยถือว่า 1 เดือนมี 22 วันงาน ดังที่แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 อัตราค่าแรงงานโดยเฉลี่ย

หน่วยงาน	ค่าแรงงานโดยเฉลี่ย (บาท/คน/วัน)
โรงงานซ่อมท่อเครื่องเย็นและเครื่องปรับอากาศ	129.65
แผนกปรับภายใน	133.89
โรงงานปรับซ่อมที่ 2	129.79
โรงงานต่อเรือเหล็ก	136.86
โรงงานแลนประสาน	132.29
โรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้า	119.58
โรงงานซ่อมเครื่องอีเลคทรอนิคส์	122.87
โรงงานพ่นและทาสี	148.29
โรงงานเชื่อกรอกและการอู่	139.35

การทดสอบข้อมูลเพื่อยอมรับสมมติฐาน ใช้วิธี Kolmogorov - Smirnov one Sample test โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคือภาษา FORTRAN IV (ดูภาคผนวก ง.) ในการนี้ทำการทดสอบสมมติฐานว่า ข้อมูลมีการกระจายความน่าจะเป็นแบบปกติ แบบสม่ำเสมอ และแบบบัวชอง ที่ระดับนัยสำคัญ (Level of Significance) α = 0.05 ปรากฏผลตามตารางที่ 4.8

ผลการทดสอบสมมติฐานในตารางที่ 4.8 แสดงการยอมรับสมมติฐานเป็นส่วนใหญ่ รูปแบบของการกระจายความน่าจะเป็น เมื่อพิจารณาถึงลักษณะการทำงานของงานต่าง ๆ ในโครงงานต่อเรือ พบว่าลักษณะและภาวะแวดล้อมหลายประการทำให้มีโอกาสจะเป็นไปได้มากที่เวลาการทำงานของงานเหล่านี้จะมีความแปรเปลี่ยนสูง ดังนั้น ข้อมูล

จำนวนน้อย ๆ เช่น ที่รวบรวมได้ในการวิจัยนี้จึงไม่เพียงพอที่จะแสดงลักษณะการแผ่กระจายความน่าจะเป็นได้อย่างชัดเจน ดังนั้น ผลการทดสอบสมมติฐานในตารางที่ 4.8 จึงปรากฏในรูปที่ไม่อาจตัดสินลงไปได้แน่ชัดว่า เวลาการทำงานของงานต่าง ๆ เหล่านี้มีรูปแบบการแผ่กระจายความน่าจะเป็นแบบใด

แต่เมื่อพิจารณาจากลักษณะของข้อมูลซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการทำงานประกอบกับทฤษฎีจำกัดเข้าสู่ศูนย์กลาง (Central Limit Theorem) ทำให้การยอมรับว่าการกระจายความน่าจะเป็นของเวลาการทำงานเป็นการกระจายแบบปกติ น่าจะมีความเสี่ยงต่อการผิดพลาดน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบสมมติฐานว่าเวลาการทำงานแบบเร่งที่สุดของงานต่าง ๆ มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบปกติ สม่ำเสมอ และปัวซอง

งาน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ความแปรเปลี่ยน (variance)	Critical D_n	ปกติ		สม่ำเสมอ		ปัวซอง	
				Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล
1-2	3.3333	0.5164	0.521	0.407	A	0.117	A	0.245	A
1-3	12.7857	0.8926	0.349	0.191	A	0.179	A	0.304	A
1-4	6.7851	1.1883	0.349	0.214	A	0.314	A	0.243	A
1-5	21.6429	1.5495	0.349	0.163	A	0.214	A	0.263	A
1-6	13.7857	1.4239	0.349	0.131	A	0.143	A	0.238	A
1-7	22.1429	1.4601	0.349	0.150	A	0.214	A	0.299	A
1-8	20.8521	1.3506	0.349	0.127	A	0.191	A	0.276	A

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

งาน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ความแปรเปลี่ยน (Variance)	Critical D_n	ปกติ		สม่ำเสมอ		ป่วซอง	
				Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล
1-9	46.7143	1.7728	0.349	0.150	A	0.357	R	0.271	A
1-10	13.6428	1.8649	0.349	0.147	A	0.214	A	0.214	A
1-11	11.9167	1.6765	0.375	0.147	A	0.119	A	0.189	A
5-12	12.0714	1.4392	0.349	0.123	A	0.214	A	0.235	A
12-13	6.2778	0.8948	0.309	0.179	A	0.194	A	0.240	A
12-14	5.7857	0.8018	0.349	0.252	A	0.214	A	0.243	A
14-15	8.4286	0.8516	0.349	0.193	A	0.179	A	0.226	A
14-16	14.7143	1.9386	0.349	0.130	A	0.143	A	0.166	A
15-17	19.2193	1.9287	0.349	0.164	A	0.161	A	0.217	A
15-18	17.6428	1.9456	0.349	0.093	A	0.143	A	0.234	A
18-19	16.2857	1.2044	0.349	0.152	A	0.129	A	0.282	A
18-20	16.3571	1.3774	0.349	0.141	A	0.129	A	0.288	A
18-21	34.5714	3.2749	0.349	0.117	A	0.176	A	0.176	A
20-22	11.0714	0.7300	0.349	0.230	A	0.119	A	0.319	A
20-23	15.7143	0.3828	0.349	0.153	A	0.143	A	0.242	A
23-24	16.0000	1.2403	0.349	0.147	A	0.129	A	0.269	A
23-25	10.9286	0.8287	0.349	0.226	A	0.048	A	0.304	A
23-26	3.8750	0.6409	0.457	0.298	A	0.208	A	0.222	A
23-27	3.0000	0.0000	0.349	0.500	R	0.000	A	0.353	R
23-28	19.6667	1.3707	0.375	0.154	A	0.167	A	0.245	A
23-29	26.7500	1.6583	0.375	0.190	A	0.179	A	0.258	A

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

งาน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ความแปรเปลี่ยน (Variance)	Critical D_n	ปกติ		สม่ำเสมอ		ป๋วซอง	
				Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล
23-30	27.7727	2.1142	0.283	0.099	A	0.164	A	0.228	A
23-31	31.4444	1.7226	0.309	0.151	A	0.153	A	0.263	A
28-29	3.8333	0.5152	0.375	0.144	A	0.167	A	0.189	A
29-32	5.8751	0.6409	0.457	0.298	A	0.208	A	0.249	A
32-33	14.6670	1.0328	0.521	0.207	A	0.167	A	0.304	A
32-34	11.1000	0.7379	0.410	0.254	A	0.133	A	0.322	A
32-35	20.4000	1.5055	0.410	0.145	A	0.133	A	0.248	A
32-36	8.3000	1.1595	0.410	0.173	A	0.200	A	0.222	A
32-37	35.8333	1.5435	0.309	0.124	A	0.175	A	0.302	A
32-38	35.0000	1.5119	0.457	0.129	A	0.250	A	0.328	A
33-41	13.5385	0.7763	0.361	0.267	A	0.173	A	0.329	A
34-40	13.4000	1.5055	0.410	0.145	A	0.133	A	0.214	A
34-46	35.1000	1.6600	0.410	0.224	A	0.206	A	0.314	A
35-37	31.3750	1.3025	0.457	0.191	A	0.225	A	0.255	A
36-46	34.4167	1.5643	0.375	0.188	A	0.261	A	0.298	A
37-39	9.9000	0.6667	0.410	0.300	A	0.133	A	0.292	A
37-46	9.7778	1.1144	0.309	0.190	A	0.289	A	0.278	A
40-46	25.7000	1.3375	0.410	0.211	A	0.233	A	0.319	A
41-42	18.8095	1.0305	0.289	0.189	A	0.162	A	0.300	A
41-43	12.4286	1.6968	0.349	0.132	A	0.143	A	0.198	A
41-44	15.5556	1.5092	0.432	0.161	A	0.111	A	0.222	A

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

งาน	ค่าเฉลี่ย (mean)	ความแปรเปลี่ยน (Variance)	Cricital D_n	ปกติ		สำเสมอ		ปัวซอง	
				Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล	Max.D_n	ผล
41-45	30.0000	1.4142	0.349	0.214	A	0.214	A	0.260	A
45-49	3.8330	0.7177	0.375	0.242	A	0.167	A	0.189	A
45-51	7.5714	0.5345	0.486	0.285	A	0.071	A	0.348	A
46-47	10.5455	0.9625	0.283	0.215	A	0.114	A	0.263	A
46-48	30.3889	1.4608	0.309	0.171	A	0.206	A	0.286	A
47-48	9.0909	0.8312	0.391	0.188	A	0.030	A	0.294	A
54-55	9.4762	0.8136	0.289	0.245	A	0.155	A	0.294	A