ระบบการจัดตารางการซ่อมและการจัดการอะไหล่:กรณีศึกษาผู้ประกอบการรถปรับอากาศ ไมโครบัส

นาย วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2544
ISBN 974-03-0501-6
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I20599067

SCHEDULING SYSTEM FOR BREAKDOWN REPAIRS AND MANAGEMENT OF SPARE PARTS: CASE STUDY OF A MICROBUS OPERATOR

Vithayavut Sereeviriyakul

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrialing Engineering
Department of Industrialing Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2001

ISBN 974-03-0501-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบการจัดตารางการซ่อมและการจัดการอะไหล่: กรณีศึกษาผู้ประกอบการรถปรับอากาศไมโครบัส
โดย	นาย วิทยาวุธ เสรีวิริะกุล
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ นันทพร ลีลายนกุล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล : ระบบการจัดตารางการซ่อมและการจัดการอะไหล่:กรณีศึกษาผู้ประกอบการรถปรับอากาศไมโครบัส. (SCHEDULING SYSTEM FOR BREAKDOWN REPAIRS AND MANAGEMENT OF SPARE PARTS: CASE STUDY OF A MICROBUS OPERATOR) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. เหรียญ บุญดีสกุลโชค, จำนวนหน้า 277 หน้า. ISBN 974-03-0501-6.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาการจัดลำดับการซ่อมรถเพื่อลดเวลารอคอยระหว่างการซ่อมแซมและจัดสำรองอะไหล่งานซ่อม ของบริษัทเดินรถประจำทางปรับอากาศไมโครบัส

งานวิจัยนี้ได้ถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

การจัดลำดับงานซ่อมใหม่เพื่อหาวิธีที่จะลดเวลารอคอยระหว่างการซ่อมแซมซึ่งจากเดิมบริษัทไมโครบัส ได้ทำการจัดลำดับการซ่อมโดยใช้เกณฑ์ รถคันไหนมาถึงก่อน จะได้รับบริการก่อน(FCFS) ซึ่งผลจากการจัดลำดับงานด้วยวิธีนี้ทำให้มีรถจอดรอค้างเป็นจำนวนมาก ซึ่งผลจากการวิจัยได้เสนอวิธีการจัดลำดับงานซ่อมแซมใหม่คือ การจัดลำดับการซ่อมแบบ Short Processing Time(SPT)ซึ่งมีเกณฑ์ในการจัดลำดับคือ งานที่ใช้เวลาในการซ่อมน้อยที่สุดจะได้รับการให้บริการก่อน และ การจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm ซึ่งมีเกณฑ์ในการจัดลำดับคือรถที่ซ่อมเสร็จไม่ทันเวลาส่งมอบจะได้รับการให้บริการทีหลัง โดยในงานวิจัยได้ทำการทดสอบผลของการจัดลำดับการซ่อมโดยการสร้างแบบจำลองของระบบงานซ่อม แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดลำดับทั้ง 3 วิธีดังกล่าวมาทำการทดสอบค่าทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งผลที่ได้พบว่า การจัดลำดับแบบ SPT และ Hodgson's Algorithm สามารถลดเวลารอคอยระหว่างการซ่อมแซมได้โดยเฉลี่ย 60นาที/วัน/คัน และสามารถเพิ่ม%ความพร้อมในการใช้งานของรถ(%รถที่ซ่อมเสร็จทันกำหนด) มากขึ้นกว่าเดิม 10.2%

การจัดสำรองอะไหล่งานซ่อม เนื่องจากการจัดการอะไหล่ของบริษัทไมโครบัส ได้ทำการจัดการอะไหล่โดยใช้ความชำนาญของพนักงานเป็นหลักจึงทำให้อะไหล่หลายชนิดมีการขาดแคลน ในขณะที่อะไหล่บางชนิดมีมาก เกินความจำเป็น นอกจากนี้การกำหนดนโยบายการดูแลอะไหล่ได้ให้ความสำคัญทัดเทียบกันหมด งานวิจัยนี้จึง เสนอการจัดการอะไหล่โดยจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญ โดยใช้เทคนิค ABC Analysis แล้วจึงกำหนดนโยบายการควบคุมดูแลอะไหล่แต่ละกลุ่มอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังทำการกำหนด ปริมาณสั่งซื้อ, จุดสั่งซื้อ และมูลภัณฑ์กันชน(Safety Stock) โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการเปรียบเทียบพบว่าสามารถ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการอะไหล่ได้ประมาณ 3,132,170 บาทต่อปี

ภาควิชา.....วิศวอุตสาหการ..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....วิศวอุตสาหการ.....อาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2544.....

4270536921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: SCHEDULING / SIMULATION / INVENTORY / SPT / HODGSON'S ALGORITHM Vithayavut Sereeviriyakul : THESIS TITLE. (SCHEDULING SYSTEM FOR BREAKDOWN REPAIR AND MANAGEMENT OF SPARE PARTS: CASE STUDY OF A MICROBUS OPERATOR) THESIS ADVISOR : Asst. Prof. Dr.Rein Boondisakulchok

277 pp. ISBN 974-03-0501-6.

This thesis has the objective to study the ordinary of Car reparation in order to reduce the waiting period and study the management of the reserved spare part for reparation of MICRO BUS Operator

This thesis has been divided into 2 part, which is;

To rearrange the ordinary of car reparation in order to reduce the waiting period. Previously, Micro Bus's ordinary of car reparation was based on "First Come First Serve (FCFS)" basis which the result of this method would affect to the number of cars on the waiting line. According to the research, 2 new ordinary of car reparations were introduced, Short processing time (SPT) and Hodgson's Algorithm. "Short processing Time" is the method to arrange the order of car reparation by focusing on the time of reparation, the shorter time usage will be get the priority over the longer time usage. "Hodgson's Algorithm" is focusing on the finishing of reparation, the car which would rather be repaired by spending time longer than the expected delivery period will be passed it priority to another car. The research has tested all 3 ordinary methods of the car reparation by creating a reparation model and statistically calculating the result of the test at the significant number 0.05. The report has shown that SPT and Hodgson's Algorithm can reduce the waiting time at the average of 60 Minute/day/car and increase the percentage of ready-to-use car (on-time reparation) by 10.2%

The management of the reserved spare part for reparation because the previous management was designed by the skill of the workers, therefore some of spare parts were short while some were overstocked. Moreover, the policy to maintain the stock is equal treatment. This research has introduced to mange the spare part by grouping based on the important level using ABC analysis before set up the appropriate policy for maintenance and controls the spare part. In addition, this research also controls the quantity of order, ordered point and safety stock by concerning on all related condition. The comparison of the old method and the introduced method has shown that the expenses for spare part were safe for the approximately 3132170 Bath per year.

Department..INDUSTRIAL ENGINEERIN... Student's signature.....

Field of study..INDUSTRIAL ENGINEERING. Advisor's signature.....

Academic year .....2001.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดตารางการซ่อมและการจัดอะไหล่การซ่อม: กรณีศึกษารถปรับอากาศ Microbus ขอขอบพระคุณรายนามดังต่อไปนี้ที่ให้คำแนะนำแนวทางในการดำเนินงาน และสนับสนุนข้อมูลต่างๆ ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

1. ผศ.ดร. เหรียญ บุญดีสกุลโชค อาจารย์ที่ปรึกษาวิยานิพนธ์
2. คุณ ชยาวุธ จิระธันห์ ผู้อำนวยการสำนักงานเดินรถเขตพื้นที่พระนครใต้
3. พนักงานบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษาทุกท่าน

วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ……...1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา……..1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย……...2

1.3 ขอบเขตงานวิจัย……2

1.4 คำศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย……...3

1.5 ขั้นตอนดำเนินการ……..3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……3

1.7 แนวทางในการดำเนินงาน……..4

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……5

2.1 ทฤษฎีการจัดตารางการทำงาน……...……5

2.2 ทฤษฎีการวางแผนพัสดุคงคลัง……..……..8

2.3 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ……...9

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……34

บทที่ 3 สภาพปัญหาของกรณีศึกษา……...38

3.1 ความเป็นมาของระบบการซ่อมของกรณีศึกษา……38

3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น……49

3.3 แนวทางการแก้ไข……49

บทที่ 4 การจัดการอะไหล่……...50

4.1 การแบ่งความสำคัญของอะไหล่……...50

4.2 การหาข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดการอะไหล่……52

4.3 การจัดการอะไหล่……56

4.4 การประเมินผลการจัดการอะไหล่เพื่องานซ่อม……57

บทที่ 5 การจำลองด้วยระบบคอมพิวเตอร์……..59

5.1 การทดสอบสมมติฐานในการแก้ไขปัญหางานซ่อม……59

5.2 การหาวิธีการจัดลำดับการซ่อมที่เหมาะสม……..64

5.3 ลักษณะการทำงานของระบบ……...67

5.4 ข้อมูลและการทำงานของข้อมูล……...69

5.5 ข้อจำกัดของโปรแกรมที่ใช้เพื่อการศึกษา……71

5.6 ผลการรันโปรแกรม……..71

หน้า

5.7 การหาช่วงความเชื่อมั่นเฉลี่ย……72
5.8 การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม……...76
5.9 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูล……...78
บทที่ 6 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรม……80
6.1 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรม……..80
6.2 การเปรียบเทียบเวลารอคอย……..82
บทที่ 7 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ……...85
7.1 สรุปผลงานวิจัย.....85
7.2 ข้อเสนอแนะ.....86
รายการอ้างอิง……..88

ภาคผนวก
ภาคผนวก ก ตารางค่าแรงค่าบริการ……..89
ภาคผนวก ข การจัดการข้อมูลเพื่อใช้ศึกษาการจัดลำดับงานซ่อม……...154
ภาคผนวก ค. ขั้นตอนการทำ ABC Analysis……...198
ภาคผนวก ง การจัดการอะไหล่ที่เหมาะสมและการจัดสถานะอะไหล่โดย……201
ABC Analysis
ภาคผนวก จ การเปรียบเทียบผลการจัดการอะไหล่……214
ภาคผนวก ฉ Source Code……...235
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์……277

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม.....11

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง 2 ระบบ.....28

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงช่วงการสั่งซื้อพัสดุที่มูลค่าการใช้ต่อปีต่างๆกัน.....30

ตารางที่ 3.1 ตารางสรุปการทำงานของอู่ซ่อมรถ.....39

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายการความรับผิดชอบการซ่อมรถ.....42

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงสรุปผลรวมรายละเอียดรถจอด/รถเสีย.....47

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงประสิทธิภาพการซ่อมรถ.....48

ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม.....51

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ.....53

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบ.....58

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายงานการซ่อมรถประจำวันที่ 5 กันยายน 2544.....60

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมประจำวันที่ 5 กันยายน 2544.....61

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงการจัดลำดับการซ่อมรถแบบ SPT 62
เมื่อใช้ข้อมูลประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงการจัดลำดับการซ่อมรถแบบ Hodgson's Algorithm.....63
เมื่อใช้ข้อมูลประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

ตารางที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบผลที่ได้เมื่อเปลี่ยนแปลงการจัดลำดับการซ่อม.....64

ตารางที่ 5.6 แสดงลักษณะการแจกแจงและค่า Expected Value ของข้อมูล.....70

ตารางที่ 5.7 แสดงผลสรุปความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำดับแบบ FCFS (10 replicate).....73

ตารางที่ 5.8 แสดงข้อมูลความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำแบบFCFS.....74
(รันด้วย replicate ที่เหมาะสม)

ตารางที่ 5.9 แสดงผลสรุปความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำดับแบบ SPT (10 replicate).....74

ตารางที่ 5.10 แสดงข้อมูลความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำแบบFCFS.....75
(รันด้วย replicate ที่เหมาะสม)

ตารางที่ 5.11 แสดงผลสรุปความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำดับแบบHodgson(10 replicate).....75

ตารางที่ 5.12 แสดงข้อมูลความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำแบบ Hodgson.....76
(รันด้วย replicate ที่เหมาะสม)

ตาราง หน้า

ตารางที่ 5.13 แสดงจำนวนรถที่ซ่อมเสร็จจากการเก็บข้อมูลจริง.....77
ตารางที่ 5.14 แสดงจำนวนรถที่ซ่อมเสร็จในหนึ่งวันจากการรันโปรแกรม.....77
ตารางที่ 5.15 แสดงผลการทดสอบแบบ Nonparametric.....78
ตารางที่ 5.16 แสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติเมื่อจัดลำดับแบบ FCFS.....78
ตารางที่ 5.17 แสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติเมื่อจัดลำดับแบบ SPT.....79
ตารางที่ 5.18 แสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติเมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson.....79
ตารางที่ 6.1 แสดงผลสรุปค่าเฉลี่ยของการจัดลำดับงานซ่อมทั้ง 3 แบบ.....80
ตารางที่ 6.2 แสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบระหว่าง FCFS กับ SPT 80
ตารางที่ 6.3 แสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบระหว่าง FCFS กับ Hodgson.....81
ตารางที่ 6.4 แสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบระหว่าง SPT กับ Hodgson.....82
ตารางที่ 6.5 แสดงการทดสอบการแจกแจงปกติของเวลาจอดรอเฉลี่ยเมื่อจัดลำดับแบบ SPT.....83
ตารางที่ 6.6 แสดงการทดสอบการแจกแจงปกติของเวลาจอดรอเฉลี่ย.....83
เมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson
ตารางที่ 6.7 แสดงเวลาจอดรอเฉลี่ยของการจัดลำดับงานซ่อมทั้ง 3 แบบ.....84
ตารางที่ 6.8 แสดงผลการเปรียบเทียบแบบ nonparpmetric.....84
ตารางที่ ข.1 ระยะห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลาเช้า.....156
ตารางที่ ข.2 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลาเช้า.....159
ตารางที่ ข.3 ระยะห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลากลางวัน.....161
ตารางที่ ข.4 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลากลางวัน.....163
ตารางที่ ข.5 ระยะห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลากลางคืน.....165
ตารางที่ ข.6 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลากลางคืน.....167
ตารางที่ ข.7 แสดงระยะเวลาตรวจสอบความเสียหายของรถ.....168
ตารางที่ ข.8 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาตรวจสอบความเสียหายของรถ.....170
ตารางที่ ข.9 แสดงความน่าจะเป็นของจำนวนงานที่เข้าซ่อมในแต่ละครั้ง.....172
ตารางที่ ข.10 แสดงความน่าจะเป็นของการซ่อมเมื่อซ่อมเพียง 1 งาน.....172
ตารางที่ ข.11 แสดงความน่าจะเป็นของการซ่อมเมื่อซ่อม 2 งาน.....173
ตารางที่ ข.12 แสดงความน่าจะเป็นของการซ่อมเมื่อซ่อม 3 งาน.....174
ตารางที่ ข.13 แสดงความน่าจะเป็นของการซ่อมเมื่อซ่อม 4 งาน.....175
ตารางที่ ข.14 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Axle.....175

บทที่ หน้า

ตารางที่ ข.15 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Axle.....177
ตารางที่ ข.16 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Break.....179
ตารางที่ ข.17 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Break.....179
ตารางที่ ข.18 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Chassis.....180
ตารางที่ ข.19 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Chassis.....182
ตารางที่ ข.20 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Drive Train.....183
ตารางที่ ข.21 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Drive Train.....184
ตารางที่ ข.22 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Grease.....185
ตารางที่ ข.23 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Grease.....186
ตารางที่ ข.24 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Electric.....187
ตารางที่ ข.25 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Electric.....188
ตารางที่ ข.26 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Engine.....189
ตารางที่ ข.27 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Engine.....190
ตารางที่ ข.28 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Oil.....191
ตารางที่ ข.29 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Oil.....192
ตารางที่ ข.30 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Steering.....193
ตารางที่ ข.31 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Steering.....195
ตารางที่ ข.32 ตารางแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Suspensions.....196
ตารางที่ ข.27 แสดงการทดสอบไค์สแควร์ของระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Suspensions.....197

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 2.1 กราฟที่ได้จากการทำ ABC Analysis……..10
รูปที่ 2.2 กราฟแสดงการหาจุดสั่งซื้อเมื่อความต้องการการใช้เป็นแบบปัวซอง……14
รูปที่ 2.3 กราฟแสดงรูปแบบความต้องการเมื่ออัตราความต้องการคงที่ในแต่ละช่วง……...19
รูปที่ 2.4 รูปแสดงหลักการเลือกช่วงเวลา (T) ตามหลักของซิลเวอร์และมีล……23
รูปที่ 2.5 รูปแสดงลักษณะของพัสดุคงคลังสำหรับระบบ (R,S)……..28
รูปที่ 3.1 ผัง Organization ของแผนกงานซ่อม……..40
รูปที่ 3.2 Lay Out ของกรณีศึกษา.....41
รูปที่ 3.3 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของกรณีศึกษา……42
รูปที่ 3.4 รูปแสดงรถจอดเพื่อรอส่งเข้าอู่ซ่อม.....43
รูปที่ 3.5 รูปแสดงจุดแจ้งซ่อม.....43
รูปที่ 3.6 รูปแสดงรถในอู่ซ่อมรถยนตร์.....44
รูปที่ 3.7 รูปแสดงรถภายนอกอู่ซ่อมรถยนตร์.....44
รูปที่ 3.8 รูปแสดงอู่ซ่อมงานไฟฟ้า.....45
รูปที่ 3.9 รูปแสดงรถจอดเพื่อรอให้บริการ.....45
รูปที่ 3.10 รูปแสดงคลังอะไหล่.....46
รูปที่ 3.11 รูปแสดงอะไหล่รถยนตร์.....46
รูปที่ 5.1 รูปแสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อจัดลำดับแบบ FCFS ……69
รูปที่ 5.2 รูปแสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อจัดลำดับ SPT……...70
รูปที่ 5.3 รูปแสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson’s Algorithm……...72
รูปที่ ข.1 กราฟแสดงระยะห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลาเช้า……..158
รูปที่ ข.2 กราฟแสดงระยะห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลากลางวัน……..162
รูปที่ ข.3 กราฟแสดงระยะห่างของเวลาที่รถเข้ามาถึงอู่ในเวลากลางคืน……..166
รูปที่ ข.4 กราฟแสดงระยะเวลาตรวจสภาพความเสียหายของรถ……169
รูปที่ ข.5 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Axle……176
รูปที่ ข.6 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Break……..178
รูปที่ ข.7 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Chassis……181
รูปที่ ข.8 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Drive Train……183
รูปที่ ข.9 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Grease……185
รูปที่ ข.10 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Electric ……187

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

รูปที่ ข.11 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Engine……...189
รูปที่ ข.12 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Oil……191
รูปที่ ข.13 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Steering……194
รูปที่ ข.14 กราฟแสดงระยะเวลาซ่อมกลุ่ม Suspensions……..196

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะปัจจุบัน ประเทศไทยประสบกับปัญหาที่ส่งผลกับการฟื้นตัวทางเศรษฐกิจของไทยอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาค่าเงินบาทที่อ่อนตัว ส่งผลให้วัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูงขึ้น ปัญหาราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และน้ำมันก็เป็นสินค้าอย่างหนึ่งซึ่งประเทศไทย มีความจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ปัญหา 2 ประการนี้ส่งผลทำให้ราคาน้ำมันในประเทศไทย ปรับตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันราคาน้ำมันเบนซิน 91 อยู่ที่ 15.79 บาท/ลิตรและ ราคาน้ำมันดีเซล อยู่ที่15.04 บาท/ลิตร(ราคา ณ วันที่ 18 ต.ค. 2543) จากผลกระทบนี้ทำให้ประชาชนทั่วไปต้องประสบกับความเดือดร้อนเป็นอย่างมากเนื่องจาก น้ำมันเป็นทรัพยากรเชื้อเพลิงที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน

อุตสาหกรรมรถโดยสาร เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สามารถแบ่งเบาภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางให้แก่ประชาชนทั่วไป ซึ่งปัจจุบัน มีอุตสาหะกรรมรถโดยสารประกอบกิจการมากมาย สามารถแบ่งย่อยตามประเภทการเดินรถได้เป็น รถโดยสารประจำทางและ รถโดยสารไม่ประจำทาง หรือถ้าจะแบ่งแยก เป็นลักษณะของตัวรถ ก็สามารถแบ่งได้เป็น รถโดยสารธรรมดา และรถโดยสารปรับอากาศ

บริษัทที่นำมาใช้เป็นกรณีศึกษานี้ มีลักษณะการประกอบธุรกิจโดย ทำการเดินรถโดยสารปรับอากาศประจำทาง มีอู่ดำเนินการซ่อมรถอยู่ทั้งหมด 4 อู่คือ อู่เดินรถ รามอินทรา, อู่เดินรถสามพราน, อู่เดินรถสำโรง, อู่เดินรถศรีนครินทร์ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงของอู่รถศรีนครินทร์ เนื่องจาก อู่ศรีนครินทร์เป็นอู่ที่มีระบบการซ่อมอะไหล่ ครบวงจรที่สุด ดำเนินการซ่อมส่วนประกอบ/อะไหล่ของรถดังต่อไปนี้คือ เกียร์, ระบบลม, ระบบความร้อน, หม้อน้ำ, ปั๊ม, Oil Cooler เกียร์, Oil Cooler ปั๊ม, แบตเตอรี่, ลูกรอก, ปั๊มกระปุกพวงมาลัย, เครื่องจ่ายตั๋ว, กล่องเก็บค่าโดยสาร, ตัวถัง, เครื่องยนต์, งานสี และงานขึ้นโครงเหล็ก สำหรับอะไหล่และส่วนประกอบอื่นๆ บริษัทจะดำเนินการซ่อมโดย ทำการจัดจ้างบริษัทภายนอกมาดำเนินงานการซ่อมโดยที่ จะมีช่างจากบริษัทที่ทำการจัดจ้างเหลานี้มาประจำการที่อู่ซ่อมรถ ศรีนครินทร์ตลอด 24 ชั่วโมง

รถที่ประจำการอยู่ที่ศรีนครินทร์ เป็นรถยี่ห้อ Nissan ประจำการรวมทั้งหมด 147 คัน ดำเนินการทั้งหมด 6 สายเดินรถ มีช่างประจำการทั้งหมด 3 ทีม ๆล่ะ 10 คน ลักษณะการจัดตารางการซ่อมจะเน้นไปที่ระบบ First-Come-First-Serve เป็นสำคัญ

ปัญหาการซ่อมบำรุงรถโดยสารที่พบของอู่ซ่อมรถศรีนครินทร์ ของบริษัทกรณีศึกษา คือ การจัดลำดับงานซ่อมยังเป็นแบบ First-Come-First-Serve, ขาดการวางแผนงานด้านคลังอะไหล่ที่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหา มีรถไม่เพียงพอในการที่จะขยายเส้นทางดำเนินงาน, รถรออยู่ในระบบการซ่อมมากเกินไป และมีอะไหล่ในการซ่อมไม่เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อไป

วิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งเสนอที่จะ จัดลำดับการซ่อมบำรุงรถโดยสารปรับอากาศและ จัดสำรองอะไหล่งานซ่อม ซึ่งคาดว่าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการไปประยุกต์ใช้กับกระบบการซ่อมบำรุงของรถในอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาการจัดการลำดับการซ่อมรถเพื่อลดเวลารอคอยระหว่างซ่อมแซมและจัดสำรองอะไหล่งานซ่อม

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาการจัดลำดับการซ่อมและงานอะไหล่สำรองของอู่เดินรถโดยสารศรีนครินทร์
2. วิธีการจัดการซ่อมที่นำมาเปรียบเทียบคือ การจัดลำดับแบบ SPT, EDD, Hodgson's Algorithm, Smith's rules
3. การศึกษาและเปรียบเทียบนี้จะถือว่ารถทุกคันมีความสำคัญในการซ่อมเท่าเทียมกันหมด
4. การศึกษาและเปรียบเทียบนี้จะถือว่า ไม่มีเวลาที่สูญเสียอันเนื่องมาจากการขาดแคลนอะไหล่(กลุ่มปกติที่ต้องมีอยู่เสมอ)ในการซ่อมบำรุง
5. การศึกษานี้จะสนใจเฉพาะรถโดยสารที่นำมาซ่อมในอู่เดินรถศรีนครินทร์เท่านั้น ไม่รวมถึงกรณีที่รถเกิดขัดข้อง จนไม่สามารถนำกลับมาที่อู่ได้แล้วต้องส่งพนักงานซ่อมไปแก้ไข ณ จุดขัดข้องนั้นๆ
6. การศึกษาและเปรียบเทียบนี้ จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นเมื่อเปลี่ยนลำดับการซ่อมเท่านั้น ไม่รวมถึงการ เปลี่ยนวิธีการทำงาน, ขั้นตอนต่างๆ ของ การซ่อมบำรุง
7. เวลาที่ใช้ในการซ่อม จะใช้เวลาการซ่อมมาตรฐานที่อ้างอิงจาก ตารางค่าแรงบริการ UD NISSAN DIESEL ช่อง FE6 และ CMF 87 เท่านั้น
8. กำหนดให้ รถโดยสารทุกคัน ไม่มีพนักงานขับประจำรถ
9. การจัดอะไหล่คงคลังสำรอง จัดทำเพียงการแบ่งชนิดความสำคัญของอะไหล่ โดยใช้เกณฑ์การแบ่ง ABC และ การวางแผนอะไหล่สำรองประเภทต่างๆโดยไม่รวมถึง การจัด Lay Out ของฝ่ายพัสดุ และวิธีการทำงานของฝ่ายพัสดุคงคลัง

1.4 คำศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย

FCFS	-	First-Come-First-Serve คือ การจัดลำดับการซ่อมโดยกำหนดว่า รถคันใดเข้ามาถึงหน่วยการซ่อมก่อนให้ ดำเนินการซ่อมรถคันนั้นก่อน
SPT	-	Short-Processing-Time คือ การจัดลำดับการซ่อมโดยกำหนดว่า รถคันใดใช้เวลาการซ่อมน้อยที่สุดให้ดำเนินการซ่อมรถคันนั้นก่อน
EDD	-	Earliest Due Date คือ การจัดลำดับการซ่อมโดยกำหนดว่า รถคันใดใกล้ถึงกำหนดเวลาในการส่งมอบก่อน ให้ซ่อมรถคันนั้นก่อน
Due Date	-	คือ เวลาการส่งมอบโดยกำหนดให้ เวลาเริ่มต้นกะรถที่ใกล้ที่สุด คือ เวลาส่งมอบ
Hodgson's Algorithm	-	การจัดลำดับการซ่อมโดยมีหลักเกณฑ์ให้งานที่เสร็จไม่ทันกำหนดมีน้อยที่สุด
Smith's rules	-	การจัดการทำงานโดยใช้เกณฑ์พิจารณา 2 อย่างคือพิจารณา mean tardiness เป็นเกณฑ์หลัก และ พิจารณา Mean Flow Times เป็น เกณฑ์รอง

1.5 ขั้นตอนดำเนินการ

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ระบุปัญหา
3. รวบรวมข้อมูล
4. ดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ผลการวิจัย
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ให้บริษัทเดินรถโดยสารเห็นความสำคัญของการจัดลำดับการซ่อมบำรุงรถ
2. ให้บริษัทเห็นความสำคัญของการจัดกลุ่มความสำคัญของอะไหล่สำรอง
3. ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7 แนวทางในการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ระบุปัญหา

   ในขั้นตอนนี้แนวทางการดำเนินงานคือ การพิจารณาค้นหาหาสาเหตุของปัญหาการซ่อมบำรุงของรถโดยสารที่เกิดขึ้นว่าเกิดจากสาเหตุใดบ้าง โดยการค้นหาสาเหตุนั้นจะพิจารณาจากปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกรณีศึกษาแล้วจึงทำการสืบย้อนเพื่อค้นหาสาเหตุอันเป็นที่มาของปัญหานั้น

   จากการเก็บข้อมูลปัญหาการจัดการการซ่อมมีอยู่ 2 ประการคือ

   1. ปัญหารถจอดรอเพื่อรับการซ่อมแซมมีเป็นจำนวนมากอันเนื่องมาจากการจัดตารางการซ่อมในปัจจุบันใช้ระบบ First-Come-First-Serve เป็นสำคัญ
   2. ปัญหาของขาดสต็อกอันเนื่องมาจากขาดการ จัดกลุ่มความสำคัญของอะไหล่สำรองทำให้ยากต่อการวางแผนงานอะไหล่สำรอง
3. รวบรวมข้อมูล

   ในขั้นตอนนี้จะแบ่งข้อมูลที่ต้องเก็บเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

   1. ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับการจัดลำดับการซ่อมรถ ซึ่งข้อมูลที่สนใจในการจัดเก็บคือ ช่วงระยะเวลาการนำรถเข้ามาซ่อม, เวลาว่างงาน ฯลฯ
   2. ข้อมูลที่มีความสำพันธ์กับการแบ่งชนิดอะไหล่ของรถ ซึ่งข้อมูลที่สนใจในการจัดเก็บคือ ปริมาณการใช้อะไหล่แต่ละชนิด, มูลค่าของอะไหล่ที่ใช้, เวลารอสินค้า
4. ดำเนินการวิจัย

   นำเวลาต่างๆที่เก็บรวมรวมข้อมูลมาได้ มาจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยทำการเปลี่ยนลำดับการซ่อมจากเดิมคือ FCFS เป็นการจัดการซ่อมแบบอื่น
5. การวิเคราะห์ผลการวิจัย

   วิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลง% การใช้งานของรถเวลาการรอคอยของงานซ่อมเมื่อเปลี่ยนลำดับการซ่อมบำรุงจากเดิมเป็นแบบอื่น
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการจัดตารางการทำงาน

การจัดตารางการทำงานเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการทำงานในปัจจุบันเนื่องจากการจัดเวลาการทำงานที่ดีจะสามารถลดค่าใช้จ่ายของระบบได้ อย่างไรก็ตามการจัดตารางการทำงานที่ดีนอกจากจะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้แล้วควรจะสามารถตอบคำถามต่อไปนี้ได้อย่างชัดเจนด้วย

- ทรัพยากรใดที่จะถูกนำไปใช้ในการทำงานแต่ละอย่าง
- งานแต่ละงานจะทำเมื่อไร

โดยที่ปัญหาการจัดตารางการทำงานสามารถแยกย่อยเป็นปัญหาต่างๆได้ดังต่อไปนี้

a. การจัดลำดับงานเมื่อมีเครื่องจักรเครื่องเดียว (Single-Machine Sequencing With Independent Jobs)
b. การจัดลำดับงานเมื่อมีเครื่องจักรมากกว่าหนึ่งเครื่อง (Parallel - Machine Models)

a. Single-Machine Sequencing With Independent Jobs)

ปัญหาการจัดลำดับงานนี้จะสามารถทำได้โดยที่จะต้องสมมติสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้

1. ทุกๆงานสามารถเริ่มทำได้ในเวลาพร้อมกัน หรือ t = 0
2. เวลาติดตั้งเครื่องจักรสำหรับทำงานแต่ละงานสามารถรวมเป็นเวลาการทำงานได้
3. คนทำงานมีความรู้ดีอยู่แล้ว
4. เครื่องจักรทำงานตลอดเวลาไม่ถูกปล่อยให้ว่าง
5. ขณะทำงานไม่มีการหยุดเครื่องเพื่อให้งานอื่นเข้ามาแทรก

ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการพิจารณาในการตัดสินใจในการจัดตารางการทำงานมี 3 อย่างคือ

1. Processing time (t_j) เวลาที่ใช้ในการทำงานของงาน j
2. Ready time (r_j) เวลาที่งาน j สามารถเริ่มทำงานได้
3. Due date (d_j) เวลาที่งาน j ต้องส่งมอบ

และสิ่งที่ใช้ประเมินผลในการจัดตารางการทำงานมีดังต่อไปนี้คือ

1. Completion time (C_j) เวลาที่งาน j เสร็จ
2. Flowtime (F_j) ระยะเวลาที่งาน j อยู่ในระบบ
3. Lateness (L_j) ระยะเวลาเปรียบเทียบกับ เวลางานที่เสร็จกับ เวลาที่งานต้องถูกส่งมอบ
4. Tardiness (T_j) ระยะเวลาที่งาน j เลยกำหนดส่ง

การประเมินการจัดตารางการทำงานนิยมที่จะพิจารณาข้อมูลของงานทั้งหมด ในกรณีที่มีงานอยู่ในระบบทั้งหมด n งาน การประเมินการจัดตารางการทำงานจะประเมินด้วยสิ่งต่อไปนี้

Mean flowtime : $\overline{F} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} F_j$

Mean tardiness : $\overline{T} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} T_j$

Maximum flowtime : $F_{\max} = \max_{1 \le j \le n} \{F_j\}$

Maximum tardiness : $T_{\max} = \max_{1 \le j \le n} \{T_j\}$

Number of tardy jobs : $N_T = \sum_{j=1}^{n} \sigma(T_j)$

โดยที่ $\sigma(x) = 1$ ถ้า $x > 0$

$\sigma(x) = 0$ สำหรับกรณีอื่นๆ

ปัญหาของการจัดตารางการทำงานสำหรับ เครื่องจักรเครื่องเดียวแบ่งได้ดังนี้

1. ปัญหาที่ไม่มีเวลาส่งมอบ
2. ปัญหาที่มีกำหนดเวลาส่งมอบ

1. ปัญหาที่ไม่มีเวลาส่งมอบ การจัดตารางการทำงานที่เหมาะสมที่สุดในกรณีนี้คือการจัดตารางการทำงานแบบ SPT (Short Processing Time)

การจัดตารางการทำงานแบบ SPT คือการจัดลำดับการทำงานโดยพิจารณาเวลาที่ใช้ในการทำงานเป็นหลัก ซึ่งจะจัดลำดับของงานโดยทำงานที่ใช้เวลาน้อยไปหางานที่ใช้เวลามาก ในกรณีที่งานแต่ละงานมีความสำคัญไม่เท่ากันเราสามารถที่จะกำหนดความสำคัญของงาน(Rating)ได้ แล้วจึงค่อยจัดเรียงลำดับการทำงานตามหลักการ SPT ดังนี้

$t_1/w_1 < t_2/w_2 < t_3/w_3$…….

2. ปัญหาที่มีกำหนดเวลาส่งมอบ การจัดตารางการทำงานแบบนี้สามารถจัดได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับหลักเกรณ์การพิจารณาว่าสนใจจัดการทำงานโดยใช้หลักการประเมินการจัดแบบใด สามารถแบ่งได้เป็นดังนี้

2.1 พิจารณาโดยต้องการให้ Mean lateness มีค่าน้อยที่สุด สามารถทำได้โดยการจัดตารางการทำงานโดยให้หลัก SPT

2.2 พิจารณาโดยต้องการให้ maximum job lateness และ maximum job tardiness มีค่าน้อยที่สุด สามารถจัดการทำงานได้โดยใช้หลัก EDD (Earliest Due Date)

การจัดการทำงานแบบ EDD คือการจัดเรียงลำดับของงานโดยพิจารณาเวลาส่งมอบเป็นหลัก ซึ่งจัดงานที่มีเวลาส่งมอบน้อยที่สุดไปยังเวลาส่งมอบที่มากที่สุด

2.3 การจัดการทำงานโดยใช้เกณฑ์พิจารณา 2 อย่างคือพิจารณาmean tardiness เป็นเกณฑ์หลัก และ พิจารณา Mean Flow Times เป็น เกณฑ์รอง สามารถจัดได้ โดยใช้วิธีการจัดงานด้วย **Smith's rules**

Smith ' s rules

1. $d_t \geq \sum_{j=1}^{n} t_j$

2. $t_i \geq t_k$ ÊÓËÃÑº·Ø§èÒ¹ k ´Ñ§¹Ñé¹ $d_k \geq \sum_{j=1}^{n} t_j$

2.4 การจัดงานโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคือ สนใจให้มีงานที่ไม่ทันกำหนดส่งน้อยที่สุด สามารถจัดงานได้โดยใช้วิธีการจัดงานด้วยวิธีของ **Hodgson**

Hodgson's Algorithm

Step 1 : นำงานทุกงานไว้ใน set e โดยจัดเรียงงานแบบ EDD และกำหนดให้ set L เป็น set ว่าง

Step 2 : ถ้าทุกงานใน set e ไม่มี late set e คือคำตอบที่ดีที่สุด แต่ถ้าไม่ให้หางานแรกที่ late ใน set e แล้วกำหนดให้งานนั้นมีลำดับที่ k

Step 3 : หางานที่ใช้เวลาทำงานที่มากที่สุด ระหว่างงานแรก จนถึงงานที่ k แล้วนำไปไว้ใน set L แล้วจึงย้อนกลับไป Step ที่ 2 ใหม่

b. การจัดลำดับงานเมื่อมีเครื่องจักรมากกว่าหนึ่งเครื่อง (Parallel - Machine Models)

การจัดลำดับงานเมื่อมีเครื่องจักรหลายเครื่องนั้น สิ่งที่ถูกกำหนดคือ สมมติว่ามีงานทั้งหมด n งานพร้อมที่จะทำงานในเวลาที่ t = 0 มีเครื่องจักรพร้อมในการทำงานอยู่ทั้งหมด m เครื่อง และ งานหนึ่งชิ้นต้องถูกทำโดยเครื่องจักรเพียงเครื่องเดียวเท่านั้น โดยวิธีพิจารณาในการจัดลำดับงานและเครื่องจักรนั้น เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ Make Span (M)

Make Span คือระยะเวลาที่งานทุกงานในระบบเสร็จ

การจัดงานให้ Make Span มีค่าน้อยที่สุด นั้นสามารถทำได้โดยใช้วิธีของ McNaughton

McNaughton's Algorithm

step 1 : $M^* = \max\left\{\frac{1}{m}\sum_{j=1}^{n} t_j, \max_j\{t_j\}\right\}$

step 2: *เลือกงานที่จะนำมาทำด้วยเครื่องจักรที่* 1 *ในเวลาที่* 0

step 3: *เลือกงานอันดับต่อไปมาใส่ที่เครื่องจักรเครื่องเดิมทำขั้นตอนนี้ซ้ำไปเรื่อยๆ นกระทั่งเวลาเท่ากับ* M^* *(หรืองานทุกงานถูกทำจนเสร็จ)*

step 4: *กำหนดงานต่อไปให้กับเครื่องจักรเครื่องอื่นโดยให้เวลาเท่ากับ* M^* *แล้วย้อนกลับไป step ที่* 3

นอกจาก วิธี นี้แล้ว ยังสามารถใช้วิธีอื่นในการจัดเรียงลำดับของงานได้ดังวิธีต่อไปนี้

A Heuristic Procedure For Minimizing M

1. เรียงลำดับของงานโดยใช้หลัก LPT (Longest Processing Time)
2. จัดเรียงงานให้แก่เครื่องจักรโดยพิจารณาความพร้อมของเครื่องจักร(เครื่องจักรเครื่องไหนพร้อมก่อน จัดลงเครื่องนั้นก่อน)

2.2 ทฤษฎี การวางแผนพัสดุคงคลัง

พัสดุคงคลัง จะถูกเก็บไว้เพื่อวัตถุประสงค์การใช้ต่าง ๆ กัน ได้แก่

1. เพื่อให้เกิดการขายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น หน่วยงานทางด้านการตลาดต้องการให้มีสินค้าส่งให้ลูกค้าโดยเร็วที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในการนี้ก็จำเป็นต้องมีสินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้จำนวนหนึ่ง เพื่อให้นำไปขายได้ทันที

2. เพื่อให้เกิดการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ การมีวัสดุที่ใช้ในการผลิตอย่างต่อเนื่องจะช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการปรับแต่ง (Setup) เครื่องจักรในการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเตรียมพัสดุคงคลังให้พร้อมใช้งานอยู่เสมออย่างเพียงพอ

3. เพื่อใช้เป็นกลยุทธ์ในการซื้อขาย เช่น ในภาวะที่ทราบล่วงหน้าว่าวัสดุที่จะนำมาใช้งานจะต้องปรับราคาขึ้นมาในสถานการณ์ เช่นนี้ก็จะต้องมีการซื้อวัสดุกักตุนเอาไว้ใช้งานล่วงหน้า จึงทำให้เกิดพัสดุคงคลังขึ้นมา

4. เงื่อนไขทางด้านแรงงาน เช่น ในสถานการณ์ที่ทราบล่วงหน้าว่าจะมีการหยุดงานตามปกติ หรือตามประเพณี จึงจำเป็นจะต้องผลิตสินค้ากักตุนไว้ เพื่อให้มีสินค้าไว้ขายอย่างต่อเนื่อง

5. เงื่อนไขทางวิศวกรรม ในการออกแบบการทำงานของเครื่องจักร บางครั้งพบว่าไม่สามารถออกแบบให้ เครื่องจักรมีอัตรากำลังการผลิตเท่ากันตลอดทั้งสายการผลิตได้ จึงจำเป็นมี

เครื่องจักรมีแตกต่างกัน ดังนั้น ในการผลิตจึงจำเป็นต้องมีพัสดุสำรอง (Buffer) เพื่อให้เกิดความสมดุล (Line Balancing) ในการผลิตและเกิดการผลิตอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนั้น ยังต้องมีพัสดุคงคลังสำหรับเมื่อดำเนินการผลิต ทั้งนี้เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนต่าง ๆ อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยมุ่งให้ระบบการทำงานหยุด หรือชะลอตัวน้อยที่สุด ตัวอย่างพัสดุคงคลังเหล่านี้ได้แก่ วัตถุดิบ อะไหล่ซ่อมบำรุง วัสดุสิ้นเปลือง งานระหว่างทำ (Work In Process) สินค้าสำเร็จรูป เป็นต้น

พัสดุคงคลังเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งที่มีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นการจัดพัสดุคงคลังจึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการบริหารธุรกิจและองค์กร เนื่องจากพัสดุคงคลังเป็นสิ่งที่ได้จ่ายเงินไปแล้ว เพียงแต่รอการนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์นั่นเอง

2.3 การแยกกลุ่มพัสดุคงคลังตามความสำคัญ (ABC Classification of Inventory Items)

ในการที่จะควบคุมพัสดุคงคลังนั้น หากจำนวนพัสดุคงคลังไม่มาก (มีจำนวนเป็นหลักสิบรายการ) ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมและดูแลพัสดุคงคลังอาจจะพอมีเวลาและมีค่าใช้จ่ายเพียงพอ ในการพิจารณาเลือกนโยบายพัสดุคงคลังที่เหมาะสมให้กับทุก ๆ รายการได้ แต่เมื่อใดก็ตามที่จำนวนรายการพัสดุมีจำนวนมาก เป็นร้อย พัน หรือหมื่นรายการ ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมและดูแลพัสดุคงคลังจะมีเวลาไม่เพียงพอและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการที่จะเข้าไปจัดการพัสดุคงคลังทุก ๆ รายการได้ ดังนั้นจึงได้มีวิธีการที่จะจัดกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านั้นให้เป็นพวก ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการกลุ่มพัสดุคงคลังเหล่านั้น

H.Ford Dickie จากบริษัท General Electric ได้พัฒนาวิธีการจัดกลุ่มพัสดุคงคลัง โดยใช้ประจำปีของพัสดุคงคลังมาจัดกลุ่ม โดยใช้ชื่อว่า “การวิเคราะห์ ABC” หรือ เทคนิคการแยกกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Analysis Technique) ซึ่งมีวิธีการคือ

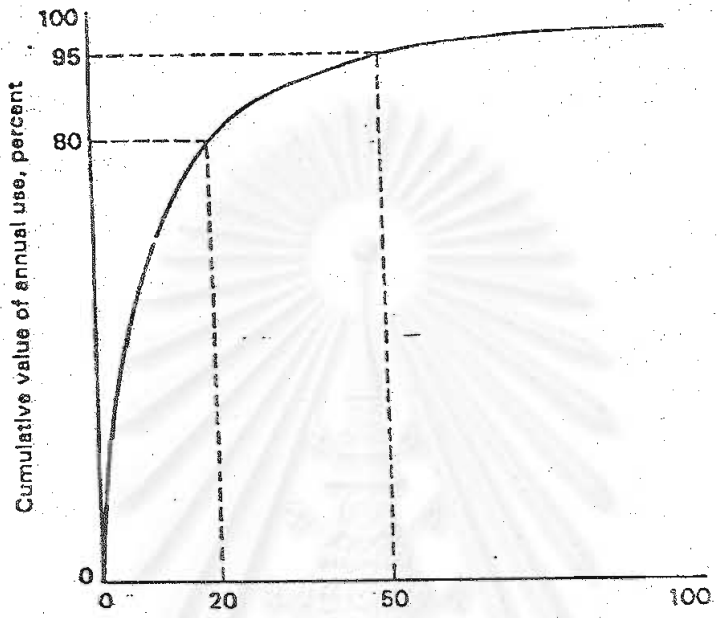
1. สำหรับทุก ๆ รายการ หามูลค่าการใช้โดยการใช้จำนวนการใช้ใน 1 ปี คูณด้วยราคาต่อหน่วย
2. เรียงลำดับมูลค่าการใช้ประจำปีจากมากมาน้อย
3. แบ่งรายการพัสดุเหล่านั้นเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่ม A คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้สูง

กลุ่ม B คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ปานกลาง

กลุ่ม C คือ พวกที่มีมูลค่าการใช้ต่ำ

สามารถแบ่งมาแสดงได้ดังกราฟ ในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงกราฟที่ได้จากการทำ ABC Analysis (Smith, 1989 : 117)

การที่ต้องจำแนกกลุ่มพัสดุคงคลังเป็นพวก ๆ นี้ มีวัตถุประสงค์ก็เพื่อที่จะกำหนดความสำคัญของพัสดุคงคลัง โดยจะเห็นว่า กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้ในรอบปีสูง จึงเป็นกลุ่มที่ต้องควบคุมและดูแลอย่างใกล้ชิด ส่วนกลุ่ม B และ C ก็เป็นกลุ่มที่จะต้องดูแลและควบคุมเหมือนกัน แต่นโยบายที่ใช้ในการควบคุมพัสดุคงคลัง จะไม่เหมือนกัน ความเข้มงวดก็จะแตกต่างกัน ตามลำดับความสำคัญ

วิทยานิพนธ์ของ Charernkitpan (1993) ได้กล่าวไว้ว่า ไม่มีกฎใด ๆ ที่ใช้เป็นตัวกำหนดในการตัดสินใจว่าขอบเขตการแบ่งที่ชัดเจนระหว่าง A และ B หรือ C จะอยู่ที่ใด อย่างไรก็ตามแนวทาง (Guideline) ที่ใช้ทั่ว ๆ ไป ในการแบ่งกลุ่มพัสดุคงคลังโดยใช้เทคนิค ABC คือ กลุ่ม A จะมีมูลค่าการใช้ 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นจำนวนรายการ 15 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนรายการทั้งหมด กลุ่ม C จะมีมูลค่าการใช้ 5 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนรายการทั้งหมด สำหรับกลุ่ม B จะมีมูลค่าการใช้ประมาณ 15 ถึง 25 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 20 ถึง 35 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนรายการทั้งหมด

เมื่อจัดกลุ่มของพัสดุคงคลัง ตามหลักเทคนิค ABC แล้ว ขั้นต่อไปคือการเลือกกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม ซึ่ง Spencer B. Smith (1989) ได้นำเสนอหลัก

หลักการทั่วไปในการเลือกกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม สรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม

ลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
1. การควบคุม (Control)	เข้มงวด	ปานกลาง	ไม่เข้มงวด
2. มูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock)	ต่ำ	ต่ำ	สูง
3. การทำนายความต้องการ (Forecasting)	Exponential Smoothing with management review	Exponential Smoothing	Simple average
4. ขนาดของล๊อต (Lot Sizing)	Wagner - Whitin	- LTC	EOQ with large safety Stocks
5. การตรวจนับ (Cycle Count)	รายเดือน	รายไตรมาส	รายปี
6. การวิเคราะห์คุณค่า (Value analysis)	สูงสุด	ปานกลาง	น้อยสุด
7. อื่น ๆ	- ติดตามผลอยู่เสมอ - การวิเคราะห์เวลานำ (Lead time analysis)	- คำต่าง ๆ อาจใช้การประมาณได้	- ค่าต่าง ๆ อาจใช้การประมาณหยาบ ๆ ได้ - การตัดสินใจใช้หลักง่าย ๆ ทั่วไป

สำหรับงานวิจัยนี้จะกำหนดกลุ่มเพิ่มเติมอีก 1 กลุ่ม (นอกเหนือจาก กลุ่ม A, B และ C) คือ กลุ่ม D ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีมูลค่าการใช้ในรอบปี หรือเป็นพวกที่มีอยู่ในบัญชีรายการแต่ไม่มีมูลค่าการเก็บ

2.3.1 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม A

พัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญมากที่สุดในจำนวน 3 กลุ่ม จากการใช้เทคนิค ABC ดังนั้นในการควบคุมพัสดุคงคลังกลุ่มนี้จำเป็นต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจต้องใช้ทรัพยากร (ทั้งคนและระบบคอมพิวเตอร์) เข้าไปช่วยควบคุมอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ดีควรที่จะต้องพิจารณา

ค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) กับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (Other Cost) ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษารวมกับค่าใช้จ่ายจากการร้างพัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อว่าค่าใช้จ่ายใดจะมากกว่ากัน เพราะถ้าหากค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล แต่สามารถลดค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้เพียงเล็กน้อย ก็ไม่คุ้มที่จะใช้เวลาในการควบคุมอย่างใกล้ชิดมาก ซึ่งอาจต้องลดทรัพยากรที่ใช้ลงก็ได้ ดังนั้นการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการควบคุมคู่ไปด้วยจึงจะเหมาะสม

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูง ผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องให้ความสำคัญและดูแลอย่างใกล้ชิด โดยทั่วไปมีแนวทางในการควบคุมพัสดุกลุ่ม A ดังนี้

ก. การบันทึกพัสดุคงคลังต้องการทำอย่างสม่ำเสมอ

ข. จัดทำเป็นรายงานนำเสนอผู้บริหาร

ค. ประมาณการความต้องการใช้

ง. ประมาณการความสามารถในการนำพัสดุเข้าคลัง

จ. เริ่มต้นเก็บพัสดุอย่างระมัดระวัง

ฉ. ทบทวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณอยู่เสมอ

ช. ในการคำนวณค่าต่าง ๆ พยายามใช้ค่าที่คำนวณได้จริง หรือให้ใกล้เคียงที่สุด

ซ. พยายามให้การร้างพัสดุเป็นตัวกำหนดระดับบริการ (Service Level)

จากแนวทางในการจัดการและควบคุมพัสดุกลุ่ม A นี้ นำมาใช้เป็นหลักการในการกำหนดนโยบายทางพัสดุกลุ่ม A ในที่นี้จะนำเสนอ 2 วิธีคือ ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point – Order Quantity System) และระบบจุดสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ (Order Point, Crder – Up – To – Level System) โดยที่ทั้ง 2 วิธีนี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับการทบทวนพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Review) จึงจะจะเกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

2.3.1.1 นโยบายแบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ ((s, Q) System)

หลักการในการจัดการตามนโยบายนี้ จะเหมือนกับการจัดการพัสดุกลุ่ม B เมื่อใช้นโยบาย (s, Q) แตกต่างตรงที่ในพัสดุกลุ่ม B เราจะประมาณการกระจายของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำเป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) แต่สำหรับกลุ่ม A นี้ เราจะพิจารณาละเอียดลงไปอีก คือ หากความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำมากกว่าหรือเท่ากับ 10 หน่วย ก็ประมาณได้ว่าการกระจายของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำของพัสดุกลุ่ม A เป็นแบบปกติ (Normal Distribution) แต่ถ้าหากความต้องการเฉลี่ยในการใช้พัสดุในช่วงเวลานำน้อยกว่า 10 หน่วย การกระจายความต้องการพัสดุกลุ่ม A ในช่วงเวลานำนี้ก็จะเป็นแบบปัวซอง (Poisson Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Q_L) ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (X_L) ดังแสดงในสมการที่ 2.1

$$Q_L = (\bar{x}_L)^{\frac{1}{2}}$$ 2.1

ในการคำนวณหาค่าจุดสั่งซื้อและปริมาณสั่งซื้อ ก็จะคล้ายกับพัสดุกลุ่ม B คือ ต้องมีการคำนวณหาค่าตัวคูณเผื่อ (Safety Factor, k ซึ่งจะได้จากการประมาณจากค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ (Costing of Shortage) โดยจะแยกพิจารณาเป็นสองส่วน คือ

2.3.1.1.1 กลุ่มที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูง แต่มีอัตราการใช้จำนวนน้อย

กลุ่มนี้มักจะมีการกระจายความน่าจะเป็นของการใช้เป็นแบบปัวซอง ดังนั้นในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะพิจารณาจากสมการที่ 2.2

$$P_{po}(s+1 \backslash \bar{x}_L)/P_{po<=}(s \backslash \bar{x}_L) = Qvr/DB_1$$ 2.2

เมื่อ $P_{po}(s+1 \backslash \bar{x}_L)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรปัวซองจะมีค่าเท่ากับ s + 1

$P_{po<=}(s \backslash \bar{x}_L)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรปัวซองจะมีค่าน้อยกว่า s

Q คือ ปริมาณการสั่งซื้อ

D คือ อัตราการใช้เฉลี่ย

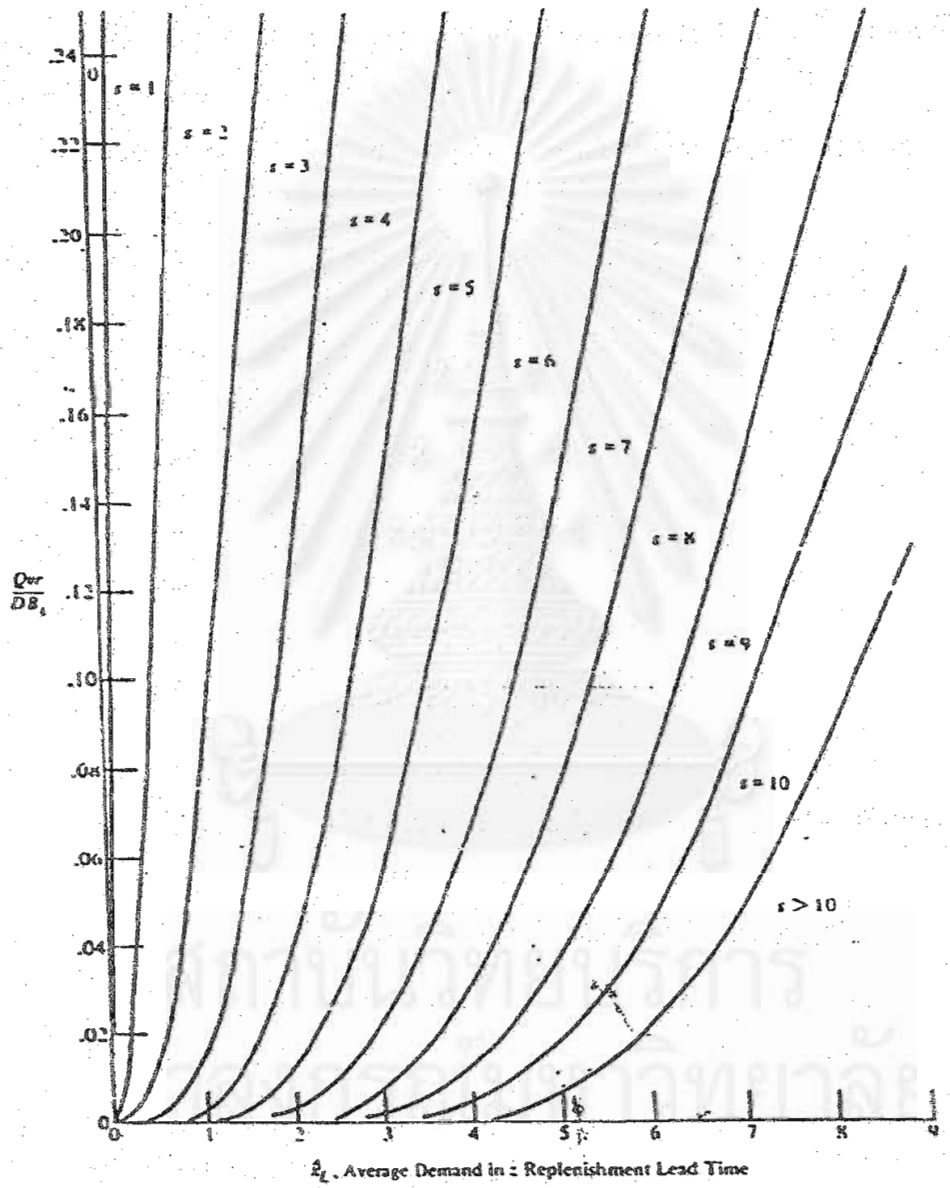
v คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

B_1 คือ ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง

และเพื่อให้ง่ายคือการคำนวรหาจุดสั่งคือ จึงได้มีการพัฒนากราฟเพื่อหาค่าจุดสั่งซื้อเมื่อรู้ค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ (x_L) และสัดส่วน Qvr/DB_1 ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ทั้งนี้ จะต้องคำนวณค่าปริมาณสั่งซื้อ (Q) อัตราการใช้เฉลี่ย (D) และค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง (B1) เสียก่อนจึงจะสามารถใช้กราฟนี้ได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.2 กราฟแสดงการหาจุดสั่งซื้อเมื่อค่าความต้องหารใช้เป็นแบบปัวซองและค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุต่อครั้ง(B_1) (Silver and Peterson, 1985:337)

2.3.1.1.2 กลุ่มที่มีมูลค่าต่อหน่วยไม่สูงแต่มีอัตราการใช้จำนวนมาก

ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จะใช้วิธีในการคำนวณหาค่าปริมาณสั่งซื้อก่อนแล้วจึงนำค่าที่ได้ไปหาค่าจุดสั่งซื้อโดยกำหนดค่าตัวคูณเผื่อ (k) ตามความเหมาะสม แต่ในที่นี้จะเป็นการคำนวณปริมาณสั่งซื้อ ไปพร้อม ๆ (Simultaneous) กับ คำนวณหาค่าตัวคูณเผื่อ ซึ่งจะให้ผลที่ดีกว่าการคำนวณค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อนแล้วจึงมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อ เนื่องจากการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อในแรกเริ่ม จะไม่พิจารณาการร้างพัสดุ แต่ในความเป็นจริงจะต้องพิจารณาด้วย ดังนั้นวิธีนี้จึงเหมาะสมกว่า

วิธีการคำนวณค่า Q และ k พร้อม ๆ กันนี้สามารถหาได้จากสมการที่ 2.3 และ 2.4

$$\frac{Q}{\sigma_L} = \frac{EOQ}{\sigma_L}\sqrt{\left[1 + \frac{B_1}{A} p_u \geq (k)\right]} \qquad \text{.....2.3}$$

$$k = \sqrt{2\ln\left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\left(\frac{B_1}{A}\right)\left(\frac{\sigma_L}{Q}\right)\left(\frac{EOQ}{\sigma_L}\right)^2\right]} \qquad \text{.....2.4}$$

เมื่อ EOQ = $(2AD/vr)\frac{1}{2}$

A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

D คือ อัตราการใช้

v คือ ราคาต่อหน่วยของวัสดุ

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

σ_L คือ ส่วนเบี่ยงเบนของความต้องการในช่วงเวลานั้น

$P_u \geq (k)$ คือ ความน่าจะเป็นจะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชั่นการกระจายแบบปกติ

จากค่า k ที่ได้ จะนำไปคำนวณจุดสั่งซื้อโดยใช้สมการที่ 2.5

$$s = \bar{x}_L + kQ_L \qquad \text{.....2.5}$$

โดยมีสมมติฐานในการคำนวณคือ

ก) แม้ว่าความต้องการใช้จะเป็นแบบไม่แน่นอน แต่อัตราการใช้จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก

ข) ปริมาณการสั่งซื้อจะเกิดขึ้น ณ จุดสั่งซื้อ

ค) การนำพัสดุเข้าคลังต้องเป็นไปตามลำดับ

ง) ความต้องการใช้ในช่วงเวลานำเป็นแบบปกติ

จ) ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบ จะไม่ขึ้นอยู่กับจุดสั่งซื้อที่เลือก

ในการหาค่า Q และ k ที่เหมาะสมจะใช้การทดลองแทนค่า (Iteration) เพื่อให้ได้ 2 ตัวแปรที่เหมาะสมกับสมการทั้ง 2 ข้างต้น ในเวลาเดียวกันซึ่งจะพบว่า ปริมาณการสั่งซื้อ ที่หาได้จาก

สมการทั้ง 2 สมการข้างต้น จะมีค่ามากกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) อยู่เสมอ ในขณะนี้ค่า k ที่ได้จะมีค่าน้อยกว่าค่า k ที่ได้จากการคำนวณเมื่อรู้ค่าปริมาณการสั่งซื้อก่อน

การคำนวณค่า k และ Q เพื่อหาจุดที่เหมาะสมในเวลาเดียวกัน (Simultaneous Determination) นี้ จะให้ผลดีกว่า การหาค่า Q ก่อนแล้วจึงหาค่าอื่น ๆ ตาม (Sequential Determination) เนื่องจากจะได้ค่า EOQ/σ_L ต่ำกว่าซึ่งมีผลทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า

2.3.1.2 นโยบายแบบจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ ((s, S) System)

การนำนโยบายนี้มาใช้จะต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอจึงจะได้ผลระบบนี้จะมีจุดควบคุมอยู่ 2 จุดคือ จุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) การสั่งซื้อจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อระดับพัสดุคงคลังลดลงมาจนถึงจุดสั่งซื้อ (s) ก็จะสั่งซื้อพัสดุเพื่อให้ระดับพัสดุสูงขึ้นจนถึงระดับควบคุม (S) ระบบนี้ก็คือระบบจุดต่ำสุด-สุดสุด (Min-Max) ของกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้นั่นเอง ซึ่งบริษัทในกรณีศึกษานี้จะมีการทบทวนระดับพัสดุคลังทุกวัน เพราะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยตรวจสอบ (ทบทวน) ระบบนี้จะเหมาะกับกรณีศึกษานี้

อย่างไรก็ดีผู้ที่ควบคุมพัสดุคงคลังต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการทบทวนด้วยว่าคุ้มกันหรือไม่ หากค่าใช้จ่ายเหล่านี้สูงมาก ระบบนี้ก็จะไม่เหมาะสมที่จะใช้กับพัสดุกลุ่ม A โดยทั่วไปมีวิธีในการหาค่าจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ที่เหมาะสมอยู่ 2 วิธี คือ

3.3.1.2.1 วิธีการหาค่าต่าง ๆ ตามลำดับอย่างง่าย (Simple Sequential Determination)

เป็นวิธีหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) จากความสัมพันธ์ในสมการที่ 2.6

$$S = s + Q \qquad \text{.....2.6}$$

การคำนวณจะเริ่มจากการหาปริมาณสั่งซื้อ (Q) และจุดสั่งซื้อ (s) ซึ่งสามารถหาได้จากวิธีที่แสดงในหัวข้อ 2.2.1 ข้างต้น แล้วนำค่าปริมาณสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อที่คำนวณได้ไปแทนค่าในสมการที่ 2.6 ก็จะคำนวรหาค่าระดับสั่งซื้อ (S) ได้

2.3.1.2.2 วิธีพิจารณาโอกาสที่ระดับพัสดุจะน้อยกว่าจุดสั่งซื้อ (Use of Undershoot distribution)

วิธีนี้เป็นการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ในเวลาเดียวกัน เพื่อคำนวรหานโยบายที่เหมาะสม ตามวิธีนี้ สิ่งนี้ควรคำนึงถึง คือ การเกิดสต๊อกขาดมือ (Stock Out) จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อจำนวนพัสดุคงคลังที่ต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (Undershoot) รวมกับความต้องการใช้ในช่วงเวลานำ

เกิดค่าของจุดสั่งซื้อ (s) ซึ่งลักษระของการหาการกระจายของโอกาสที่พัสดุจะต่ำกว่าจุดสั่งซื้อนี้ยุ่งยากมาก แต่โดยหลัก ๆ แล้วก็เป็นการหาค่าระดับสั่งซื้อ (S) ตามสมการที่ 2.6

โดยที่จะเริ่มจากหาค่า Q และ k จากสมการที่ 2.7 และ 2.8 เพื่อพิจารณา k และ Q พร้อม ๆ กันโดยพิจารณาความน่าจะเป็นที่ปริมาณความต้องการ (Demand Transaction) จะมีค่าต่าง ๆ กัน ($p(t_o)$)

$$Q = EOQ \sqrt{2 \ln \left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \left(\frac{B_1}{A} \right) \frac{(EOQ)^2}{(Q + E(z))\sigma_x} \right]} \quad \text{.....2.7}$$

$$k = \sqrt{2 \ln \left[\frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \left(\frac{B_1}{A} \right) \left(\frac{\sigma_L}{Q} \right) \frac{(EOQ)^2}{(Q + E(z))\sigma_x} \right]} \quad \text{.....2.8}$$

สำหรับ s จะหาได้จากสมการที่ 2.9

$$s = E(x') + k\,(\text{var}(x'))\frac{1}{2} \quad \text{.....2.9}$$

แทนค่าจุดสั่งซื้อ (s) จากสมการที่ 2.9 และปริมาณสั่งซื้อ (Q) จากสมการที่ 2.7 ลงในสมการที่ 2.6 ก็จะคำนวณหาระดับสั่งซื้อได้

เมื่อ $E(x')$ คือ ค่าคาดหวังของผลรวมของความต้องการทั้งหมด หาได้จากสมการที่ 2.10

$$E(x') = E(z) + E(x) = \left[\frac{1}{2} \frac{E(t^2)}{E(t)} - 1 \right] + \bar{x}_L \quad \text{.....2.10}$$

$$E(z) = \frac{1}{2} \left[\frac{E(t^2)}{E(t)} - 1 \right] - 1 \quad \text{.....2.11}$$

var (x') คือ ความแปรปรวนของผลรวมของความต้องการทั้งหมด หาได้จากสมการที่ 2.12

$$\text{var}(x') = \text{var}(z) + \text{var}(x)$$

$$= \frac{1}{12} \left\{ \frac{4E(t^3)}{E(t)} - 3 \left[\frac{E(t^2)}{E(t)} \right]^2 - 1 \right\} \quad \text{.....2.13}$$

$E(x)$ คือ ค่าคาดหวังของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำ

$\text{var}(x)$ คือ ความแปรปรวนของความต้องการใช้พัสดุในช่วงเวลานำ

จากวิธีการและสูตรการคำนวณในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตามวิธีนี้จะยุ่งยากมาก ดังนั้นในทางปฏิบัติอาจจะต้องพิจารณานำไปใช้กับพัสดุที่มีความสำคัญมาก ๆ จึงจะคุ้ม นอกจากนี้ การหาค่าความน่าจะเป็นที่ปริมาณความต้องการจะมีค่าต่าง ๆ กันนั้น ทำได้ค่อนข้างยาก และอาจต้องใช้ปริมาณข้อมูลที่มากพอสมควรจึงจะคำนวณได้

2.3.2 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม B

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนน้อยถึงปานกลาง และมีปริมาณน้อยถึงปานกลาง ดังนั้นในการควบคุมและจัดการพัสดุคงคลังจึงไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ซึ่งอาจใช้การควบคุมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แทนคนได้ ทั้งนี้นโยบายที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมพัสดุกลุ่ม B ประกอบด้วยเงื่อนไขใหญ่ ๆ 3 เงื่อนไข คือ

2.3.2.1 การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุคงที่

2.3.2.2 การจัดการและควบคุม เมื่ออัตราการใช้แปรเปลี่ยนตามเวลา

2.3.2.3 การจัดการและควบคุมในสถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic)

2.3.2.1 การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุคงที่

เนื่องจากพัสดุกลุ่ม B นี้ ไม่จำเป็นต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ดังนั้นนโยบายที่เหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม B นี้คือ นโยบายจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อตายตัว (Order – Point, Order Quantity หรือระบบ (s, Q)) เมื่อ s คือจุดสั่งซื้อ และ Q คือปริมาณสั่งซื้อ ตามนโยบายนี้จะเกิดการสั่งซื้อก็ต่อเมื่อพัสดุคงคลังลดระดับลงถึงจุด s และเมื่อถึงจุด s ผู้ที่ดูแลพัสดุคงคลังก็ต้องสั่งซื้อพัสดุคงคลังด้วยปริมาณ Q

แบบจำลองที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปสำหรับนโยบายแบบ (s, Q) นี้คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity หรือ EOQ) ซึ่งก็คือนโยบายที่กำหนดให้จุดสั่งซื้อเป็นศูนย์ (s = 0) และปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด คือ Q* (Q = Q*) การที่จะใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด กับพัสดุกลุ่ม B นี้ได้ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. อัตราการใช้พัสดุต้องคงที่ และแน่นอน

ข. ปริมาณสั่งซื้อไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม (Integer) และไม่มีการจำกัดขนาดของปริมาณมากที่สุดหรือน้อยที่สุด

ค. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

ง. การดูแลพัสดุ จะคัดแยกกันดูแลแต่ละรายการและเป็นอิสระต่อกัน

จ. ไม่มีเวลานำสำหรับการนำพัสดุเข้าคลัง

ฉ. ไม่อนุญาตให้มีการร้างพัสดุ

ช. เมื่อพัสดุคงคลังหมด จะสามารถนำพัสดุเข้าคลังได้ทันที

ดังนั้น จุดสั่งซื้อคือ เมื่อวันที่พัสดุในคลังเหลือเท่ากับศูนย์ (s = 0) และจะสั่งซื้อด้วยประมาณ Q* ซึ่งหาได้จากสมการที่ 2.14

$$Q^* = (2AD/vr)^{\frac{1}{2}} \qquad \text{.....2.14}$$

โดยที่ A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

D = อัตราการใช้พัสดุเฉลี่ย (หน่วยต่อช่วงเวลา)

v = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

2.3.2.2 การจัดการและควบคุมเมื่ออัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา

ลักษณะของอัตราการใช้พัสดุแบบนี้ยังถือเป็นลักษณะความต้องการแบบแน่นอน (Deterministic) โดยที่ความต้องการใช้จะแปรเปลี่ยนตามเวลา แต่สามารถทราบค่าเหล่านั้นได้ นโยบายชนิดนี้จะเหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม B โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พัสดุอะไหล่ที่เตรียมไว้สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ที่มีตารางการบำรุงรักษาที่แน่นอน ซึ่งจะทำให้ทราบค่าอัตราการใช้ได้แน่นอน กล่าวคือ มีอัตราการใช้เป็นช่วง ๆ ดังนั้นการใช้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ มาคำนวณจะใช้ค่าเฉลี่ยไม่ได้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละช่วงมาคำนวณ และยิ่งสั้นเท่าใดก็จะได้แบบจำลองที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการนำพัสดุเข้าคลัง (Replenishment) ว่าจะสามารถนำเข้าที่เวลาใดก็ได้ หรือเป็นช่วง ๆ

ลักษณะของพัสดุคงคลังที่อัตราการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา แสดงได้ดังรูปที่ 2.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบความต้องการเมื่ออัตราความต้องการคงที่ในแต่ละช่วง (Silver and Peterson, 1985 : 222)

โดยทั่วไปมีวิธีที่จะกำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับพัสดุคงคลังที่มีลักษณะแน่นอน (Deterministic) และมีรูปแบบการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลาอยู่ 4 วิธี คือ

2.3.2.2.1 การใช้พื้นฐานของปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity)

2.3.2.2.2 การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Particular Mathematical Model of The Situation)

2.3.2.2.3 การใช้วิธีการ Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และมีผล (Silver-Meal Heuristic Method)

2.3.2.2.4 การใช้วิธีการ Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณวิธีอื่น ๆ (Other Heuristic Method)

2.3.2.2.1 การใช้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ)

วิธีในการหาแบบจำลองที่เหมาะสมวิธีนี้ จะยึดตามใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) โดยใช้การประมาณความต้องการเฉลี่ยเป็นค่ากำหนดปริมาณสั่งซื้อแบบประหยัด จากนั้นพิจารณาปริมาณสั่งซื้อเป็นช่วง ๆ ไป โดยพยายามสั่งให้พอใช้ในแต่ละช่วง แต่ไม่เกินปริมาณ EOQ อย่างไรก็ตามแบบจำลอง Fixed EOQ นี้จะเหมาะกับสถานการณ์ที่รูปแบบความต้องการที่มีความเปลี่ยนแปลงต่ำ ๆ ไม่สูงมากนัก

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณนี้ แสดงในสมการที่ 2.15

$$EOQ = (2AD/vr^{\frac{1}{2}}) \qquad \text{.....2.15}$$

โดย D = ปริมาณความต้องการเฉลี่ยตลอดช่วงการใช้งาน

A = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

V = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

r = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

ทั้งนี้ยังคงใช้สมมติฐานของใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) อยู่ แต่มีสมมติฐานเพิ่มเติมคือ ปริมาณความต้องการจะไม่คงที่ แต่ทราบปริมาณที่แน่นอนตามเวลาที่เปลี่ยนไป

2.3.2.2.2 การใช้วิธีผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (The Wagner-Within Method : An Optimal Solution)

วิธีการที่ใช้โดยทั่วไปสำหรับการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ภายใต้สมมติฐานของแบบจำลองที่ความต้องการใช้พัสดุแปรเปลี่ยนตามเวลา (Time-Varying) ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ “วิธีการของแวก

เนอร์ – วิธอิน" (Wagner-Whitin Algorithrn) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่ต่ำที่สุดในการจัดการพัสดุคงคลัง

วิธีการของแวกเนอร์-วิธอินนี้เป็นการประยุกต์วิธีการของโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) เข้ามาเพื่อช่วยในการหาลำดับของการตัดสินใจ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติม คือ

ก) การสั่งพัสดุเข้าคลังจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อระดับของพัสดุคงคลังเป็นศูนย์

ข) ปริมาณการสั่งซื้อจะมีการกำหนดจุดสูงสุดเอาไว้ โดยสามารถรวมปริมาณความต้องการไว้เพื่อสั่งซื้อรวดเดียวก็ได้ แต่ต้องเป็นปริมาณที่ไม่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาแพงกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

โดยทั่วไปวิธีในการหาปริมาณสั่งซื้อที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดตามวิธีของแวกเนอร์ – วิธอิน นี้สามารถคำนวณได้โดยเริ่มจากการพิจารณาช่วงการใช้พัสดุทีละช่วงตลอดแผนการใช้พัสดุ (Planning Horizon) โดยเริ่มพิจารณาจากช่วงที่ 1 ไปจนถึงช่วงที่ N ดังนี้

ในช่วงที่ 1 ไม่จำเป็นต้องพิจารณาค่าอะไรมาก แต่เมื่อเริ่มช่วงที่ 2 ก็ให้เริ่มพิจารณาทางเลือกของการสั่งซื้อ ดังนี้

สำหรับช่วงที่ 2 มีทางเลือกในการสั่งพัสดุ 2 ทาง คือ

ทางเลือกที่ 1 ในช่วงที่ 1 และ 2 ต่างก็สั่งพัสดุมาใช้

ทางเลือกที่ 2 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่ช่วงที่ 1 โดยให้พอใช้ได้ทั้ง 2 ช่วง

จากนั้นคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

สำหรับช่วงที่ 3 มีทางเลือกในการสั่งซื้อพัสดุ 3 ทางคือ

ทางเลือกที่ 1 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่ต้นงวดที่ 3 โดยรวมกับทางเลือกที่ดีที่สุดของช่วงที่ 2

ทางเลือกที่ 2 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่งวดที่ 2 สำหรับงวดที่ 1 สั่งตั้งแต่ต้นงวดที่ 1

ทางเลือกที่ 3 สั่งพัสดุมาใช้ตั้งแต่งวดที่ 1 โดยให้พอใช้ได้ทั้ง 3 ช่วง

จากนั้น คำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละทางเลือก แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

พิจารณาตามหลักการนี้ไปเรื่อย ๆ ทีละช่วง ดังนั้นถ้ามี N ช่วง ช่วงที่ N จะมีทั้งหมด N ทางเลือก

สำหรับการพิจารณาว่าจะเริ่มสั่งพัสดุครั้งแรกเข้าคลังเมื่อใดก็ใช้ขยายผลจากสมมติฐาน (ข) ซึ่งสามารถเขียนเป็นอสมการ คือ

$D_j vr > A$ หรือ

$D_j > A/vr$

เมื่อ D_j คือ ความต้องการในช่วงใด ๆ

v คือ ราคาพัสดุต่อหน่วย

r คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุต่องวด ต่อหน่วย

A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุในแต่ละครั้ง

จากอสมการพบว่า A, v, r เป็นค่าคงที่ ดังนั้นจะคำนวณค่า A/vr เป็นค่าคงที่ ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าความต้องการในแต่ละช่วงแล้วพบว่า ในช่วงใดที่มีค่ามากกว่า A/vr ก็หมายความว่าการสั่งพัสดุจะเริ่มที่ต้นงวดนั้น โดยที่ระดับพัสดุคงคลังต้องเป็นศูนย์ด้วย รายละเอียดตัวอย่างการคำนวณสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้จาก Silver and Peterson (1985 : 228-231)

กล่าวโดยรวมแล้ววิธีการของแวกเนอร์ – วิธอิน นี้ จะทำให้พบปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดได้ ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างจะละเอียดและให้เวลามาก จึงเหมาะสมกับพัสดุกลุ่ม A มากกว่า เนื่องจากมีมูลค่าและความสำคัญสูง อย่างไรก็ดีวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากว่าเป็นวิธีที่ยุ่งยากต้องใช้ความพยายามสูง และยังตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า การสั่งซื้อพัสดุคงคลังต้องทำเป็นช่วงเท่านั้น

2.3.2.2.3 การใช้วิธีการ Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และมีผล (The Silver-Meal Heuristic Method)

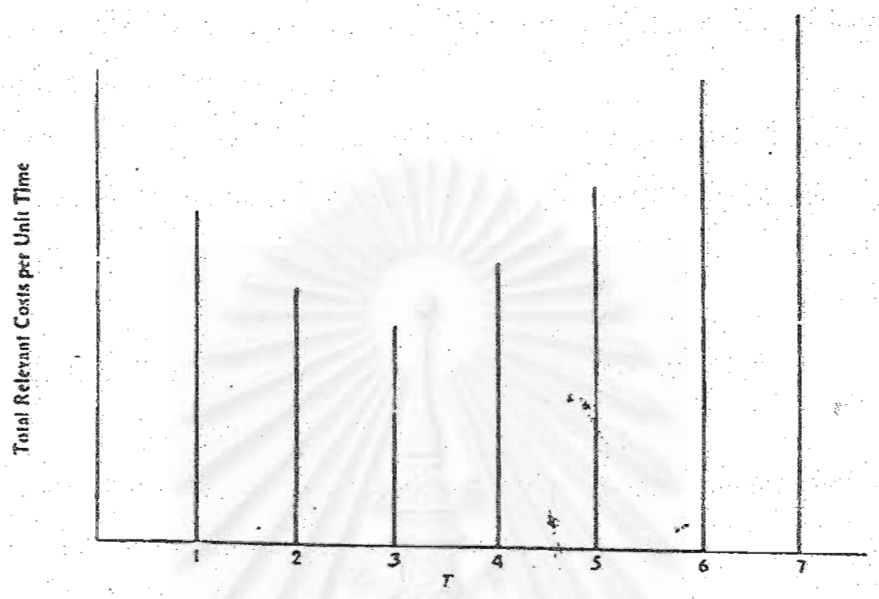
เป็นวิธีที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธี ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด แบบคงที่ (Fixed EOQ) และเป็นวิธีที่ง่ายกว่าการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้แล้วในสถานการณ์ที่ความต้องการใช้พัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก (ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะให้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่) ยังสามารถใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหาได้

สำหรับหลักการของวิธีนี้จะอาศัยการทดลองหาค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาที่เวลาใด ๆ (Total Relevant Cost per Unit Time, TRCUT(T)) โดยทดลองหาค่าไปเรื่อย ๆ ซึ่งโดยปกติจะพบว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาใด ๆ (TRCUT (T)) จะมากกว่าค่าใช้จ่ายโดยรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไป (TRCUT (T+1)) เสมอ แต่ถ้าหากคำนวณไปแล้วพบว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาของช่วงเวลาถัดไป (TRCUT (T+1)) มากกว่าค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยเวลาที่ผ่านมา (TRCUT (T)) ก็จะหยุดคำนวณ ซึ่งหมายความว่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในช่วงนั้น คือ ปริมาณความต้องการโดยรวมจากช่วงต้นจนถึงช่วงเวลาใด ๆ (T) นั่นเอง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังอสมการที่ 2.16

(TRCUT (T+1) > (TRCUT (T) …….2.16

เมื่อ TRCUT (T) = [ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) + ค่าเก็บรักษา (vr)]/ช่วงเวลา (T)

จากหลักการดังกล่าวสามารถนำมาอธิบายได้ด้วยกราฟ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงหลักการเลือกช่วงเวลา (T) ตามหลักของซิลเวอร์ และมีล (Silver and Peterson, 1985 : 235)

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใช้วิธีการ Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์และมีลนี้ จะเป็นวิธีที่ง่ายและเหมาะกับสถานการณ์ที่ความต้องการใช้พัสดุมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก คำถามจึงเกิดขึ้นว่าระดับการเปลี่ยนแปลงมากเท่าใดจึงใช้วิธีนี้ได้ เพราะค่าระดับความต้องการเปลี่ยนแปลงต่ำ ๆ ก็ใช้วิธีปริมาณการสั่งซื้อแบบหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ) จะง่ายและรวดเร็วกว่า โดยทั่วไปแล้วมักใช้ สัมประสิทธิ์ความแปรเปลี่ยน (Variability coefficient, VC) เป็นตัววัดซึ่งแสดงได้ดังสมการที่ 2.17

$$VC = \frac{N\sum_{j=1}^{N}[D(j)]^2}{[\sum_{j=1}^{N}D(j)]^2} - 1 \qquad \text{.....2.17}$$

เมื่อ VC คือ อัตราส่วนของความแปรปรวนของความต้องการ ต่อกำลังสองของผลรวมของความต้องการ

D_j คือ ความต้องการที่ใช้เวลาใด ๆ

เกณฑ์ในการพิจารณา คือ ถ้า VC น้อยกว่า 0.2 มักจะใช้วิธีการสั่งซื้อแบบประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ) แต่ถ้าหาก VC มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 จึงจะใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณของซิลเวอร์ และมีล (Silver – Meal Heuristic Method) ทั้งนี้ให้พิจารณาค่าใช้จ่ายโดยรวมด้วย หากค่าใช้จ่ายโดยรวมไม่สูงมากนัก ก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีประสบการณ์เชิงปฏิบัตินี้ เพราะจะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยใช่เหตุ

ข้อควรระวังซึ่งทำให้วิธีนี้ใช้ไม่ค่อยได้ผลนัก มี 2 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ที่ความต้องการมักจะลดลงอย่างรวดเร็วเป็นช่วง ๆ หลายช่วง และสถานการณ์ที่มีหลาย ๆ ช่วงที่ไม่มีความต้องการเลย

2.3.2.2.4 การใช้วิธีการ Heuristic: วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณวิธีอื่น ๆ

(Other Heuristic Method)

ยังมีวิธีการ Heuristic : วิธีหาผลลัพธ์โดยประมาณประสบการณ์เชิงปฏิบัติอีกหลายวิธี นอกจากวิธีของซิลเวอร์และมีล แต่ในที่นี้จะแนะนำวิธีประสบการณ์เชิงปฏิบัติอีก 2 วิธี ที่นิยมใช้กัน (แต่ยังน้อยกว่าวิธีของซิลเวอร์และมีล) คือ

ก. การใช้ปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดโดยแสดงในรูปของเวลา

ลักษณะของแบบจำลองนี้จะคล้ายกับปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดแบบคงที่ (Fixed EOQ) กล่าวคือ การใช้ปริมาณความต้องการเฉลี่ย (D) ในการคำนวณและจะแสดงคำตอบในรูปของเวลาในการสั่งซื้อที่ทำให้เกิดการประหยัด (T_{EOQ}) แทน ดังสมการที่ 2.18

$$T_{EOQ} = EOQ / D = (2A/Dvr)^{\frac{1}{2}} \qquad \text{.....2.18}$$

เมื่อ D = คือ ปริมาณความต้องการเฉลี่ยตลอดช่วงการใช้งาน

A = คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (หน่วยเงินต่อครั้ง)

V = คือ ราคาต่อหน่วยของพัสดุ

r = คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ ต่อหน่วยพัสดุ ต่อช่วงเวลา

T = คือ ช่วงเวลาการสั่งซื้อแบบประหยัด (Periodic Order Quantity)

วิธีนี้จะเหมาะกับระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการมาก ๆ เพราะเป็นวิธีที่ง่ายและใช้เวลาน้อย โดยคำตอบที่ได้จากวิธีนี้จะเป็นช่วงเวลาที่ก่อให้เกิดการสั่งซื้อแบบประหยัด เช่น 1 ช่วง 2 ช่วง 3 ช่วง เป็นต้น สังเกตว่าค่าที่ได้จะเป็นจำนวนเต็ม เพราะลักษณะการสั่งยังคงเป็นช่วง ๆ

ข. การใช้วิธีความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Part-Period Balancing)

เป็นวิธีที่ใช้การคำนวณเปรียบเทียบ ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา กับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ โดยพิจารณาค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุที่เกิดขึ้นทีละช่วง เมื่อพิจารณาการสั่งซื่อพัสดุใน

งวดถัดไปมาเก็บไว้ตั้งแต่ต้น หากช่วงใดคำนวณค่าเก็บรักษาพัสดุแล้วมากกว่าค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ให้คิดช่วงการสั่งซื้อถึงแค่ช่วงที่ผ่านมาตัวอย่างเช่น

พัสดุชนิดหนึ่งมีอัตราการใช้ในช่วง 6 เดือน เป็นดังนี้

เดือน (j)	1	2	3	4	5	6
ความต้องการ (Dj)	18	56	37	99	200	146

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) 68 บาท/ครั้ง

ราคา (v) 40 บาท/ชิ้น

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา 0.01 บาท/บาท/เดือน

เดือนที่	ค่าเก็บรักษา
1	0
2	D(2)vr = 22.4 < 68 บาท
3	22.4 + 2 D (3) vr = 52.0 < 68 บาท
4	52 + 3D (4) vr = 170.8 > 68 บาท

ดังนั้นจะเห็นว่าการสั่งซื้องวดแรกจะกระทำเมื่อต้นเดือนที่ 1 โดยให้เพียงพอต่อการใช้ตลอด 3 เดือน เพราะเมื่อคำนวณแล้วพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่ดีที่สุด (น้อยกว่าคาสั่งซื้อ) อยู่ที่ 3 เดือน วิธีนี้จะเป็นการคำนวณแบบง่าย ๆ จึงเหมาะกับพัสดุกลุ่ม B ที่มีมูลค่ามาก และอาจจะใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อช่วยคำนวณและกำหนดค่าในการควบคุมโดยไม่ต้องใช้คนควบคุมก็ได้

2.3.2.3 การจัดการและควบคุมในสถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic)

ภายใต้สถานการณ์ที่ความต้องการไม่แน่นอน (Probabilistic) นี้ นอกจากจะต้องตอบคำถามในเรื่องของจุดที่จะสั่งซื้อ และปริมาณที่ต้องสั่งซื้อ ซึ่งเป็นคำถามพื้นฐานที่ต้องตอบ เพื่อกำหนดแบบจำลองทั้งในสถานการณ์ที่ความต้องการแน่นอน และไม่แน่นอนแล้ว ยังต้องตอบคำถามว่าเมื่อใดจึงจะมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลัง ทั้งนี้เพราะภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน จุดที่ใช้ในการทบทวน (Reviewing Period) เป็นเรื่องที่จำเป็น ถ้าทบทวนเร็วไป ก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลา หากทบทวนช้าไปก็อาจเกิดภาวะของสต๊อกขาดมือ (Stock Out) ดังนั้นในระบบนี้จึงมีการกำหนดมูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock) เอาไว้เพื่อป้องกันการทบทวนสถานะพัสดุคงคลังที่อาจไม่ทันเวลา โดยทั่วไปมีวิธีในการกำหนดมูลภัณฑ์กันชนอยู่ 5 วิธี คือ

ก. การกำหนดโดยใช้ปัจจัยทั่วไป (Common Factor)

ข. การกำหนดโดยใช้ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ (Cost of Shortages)

ค. การกำหนดโดยใช้ค่าใช้ระดับการบริการ (Service Considerations)

ง. การกำหนดโดยใช้ผลของการไม่มีพัสดุในอนาคต (Disservice on Future Demand)

จ. การกำหนดโดยใช้การพิจารณาผลโดยรวม (Aggregate Considerations)

ระบบการควบคุมที่เหมาะกับพัสดุกลุ่ม B ภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนนี้ มักใช้กัน 2 ระบบ คือ

2.3.2.2.4 ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point – Order Quantity System; (s,Q)

2.3.2.2.5 ระบบช่วงสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ (Periodic Review, Order – Up – To – Level System; (R,S))

มีรายละเอียดดังนี้

2.3.2.3.1 ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (Order Point – Order Quantity System; (s,Q))

ระบบนี้จะใช้ได้ดีก็ต่อเมื่อต้องมีการทบทวนสถานะพัสดุคงคลัง (Continuous Review) อยู่เสมอ และเหมาะกับพัสดุกลุ่ม B ที่มีการใช้อยู่เป็นประจำ เพราะจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่อรายการในการทบทวนน้อย โดยระบบนี้จะมีการสั่งซื้อพัสดุ (Order Point) ณ จุดที่ยังคงมีพัสดุคงคลังเหลือเพียงพอที่จะใช้พัสดุนั้นในช่วงเวลานำ (Lead Time) โดยจะสั่งซื้อด้วยปริมาณที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (Q*) ดังนั้นจะสังเกตว่า จุดสั่งซื้อ (s) จะต้องเป็นจุดที่มีพัสดุคงคลังไว้ใช้เพียงพอตลอดช่วงเวลานำ ซึ่งความต้องการใช้พัสดุนี้ก็จะไม่แน่นอน ถ้ากำหนดจุดสั่งซื้อ (s) ไว้น้อยเกินไปก็อาจเกิดภาวะของสต๊อกขาดมือ (Stock Out) ได้เนื่องจากช่วงเวลานำมีความต้องการพัสดุอย่างมาก ณ จุดนี้เองจึงมีการกำหนดระดับบริการ (Service Level) ของพัสดุแต่ละตัวขึ้นมา ซึ่งเป็นการกำหนดระดับของมูลภัณฑ์ (Safety Stock) นั่นเอง

สำหรับแบบจำลองที่จะกำหนดขึ้นมานี้จะต้องตั้งอยู่บนสมมติฐานดังนี้

ก. ลักษณะความต้องการใช้พัสดุไม่แน่นอน (Probabilistic) และอัตราความต้องการเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับเวลา

ข. ปริมาณสั่งซื้อ Q จะสั่งซื้อเมื่อระดับพัสดุคงคลังอยู่ที่ระดับ s

ค. ไม่มีการรับพัสดุเข้าคลังแบบข้ามล๊อต ล๊อตใดส่งก่อนก็รับของก่อน

ง. ค่าร้างพัสดุต่อหน่วย (Unit Shortage Cost) สูงมากจนกระทั่งยอมให้มีของสั่งค้าง (Back Order) ได้น้อยมาก

จ. การกระจายตัวของความต้องการในช่วงเวลานำ (lead-time) มีลักษณะเป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ "σ_L"

ฉ. ตัวแปร s และ Q ไม่เป็นอิสระต่อกัน หมายถึง ปริมาณสั่งซื้อที่ดีที่สุดจะขึ้นอยู่กับจุดซื้อ

ช. ค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบไม่ขึ้นอยู่กับค่า s

สัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการกำหนดแบบจำลองในระบบ (s, Q) อธิบายได้ดังนี้

D = อัตราความต้องการใช้ หน่วยต่อปี

$G_u(k)$ = ฟังก์ชั่นของการกระจายแบบปกติ ดังสมการที่ 2.19

$$G_u(k) = \int_k^{\infty} (u_o - k) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-u_0^2/2) du_o \quad \text{.....(2.19)}$$

k = ตัวประกอบที่ปลอดภัย (Safety Factor)

L = เวลานำ, หน่วยเป็นปี

$P_{u\geq}(k)$ = ความน่าจะเป็นที่จะมีค่ามากกว่าค่า k ในฟังก์ชั่นการกระจายแบบปกติ

Q = ปริมาณสั่งซื้อ (ที่ต้องรู้ก่อนการคำนวณหา s)

r = ค่าเก็บรักษาพัสดุ หน่วยเป็น บาท/บาท/ปี

s = จุดสั่งซื้อ

SS = มูลภัณฑ์กันชน

v = ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย

$\hat{x}_L$ = ความต้องการคาดหวังที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลานำ

σ_L = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการพัสดุในช่วงเวลานำ

จุดสั่งซื้อที่เหมาะสมจะสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2.5 คือ

$s = \hat{x}_L \hat{x}_L + SS$

$= \hat{x}_L + k\sigma_L$

จากสมการจะเห็นว่าสิ่งที่เป็นปัญหาในการหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (s) คือ ค่าตัวประกอบที่ปลอดภัย (Safety Factor) ซึ่งก็คือการหามูลภัณฑ์กันชน (SS) เพราะการหาค่า k จะเป็นการกำหนดระดับของมูลภัณฑ์กันชน ซึ่งกำหนดได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับจุดที่เราสนใจ และข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การกำหนดโดยใช้ค่าใช้จ่ายในการร้างพัสดุ (Costing of Shortage) หรือ การกำหนดโดยใช้การพิจารณาระดับบริการ (Service Considerations) ซึ่งแต่ละวิธียังมีค่าที่ใช้ในการกำหนดอีกหลายตัว ซึ่งมีรายละเอียดอีกมากจึงไม่ขอกล่าวในที่นี้ ผู้ที่สนใจสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ จาก Silver and Peterson (1985:260-266)

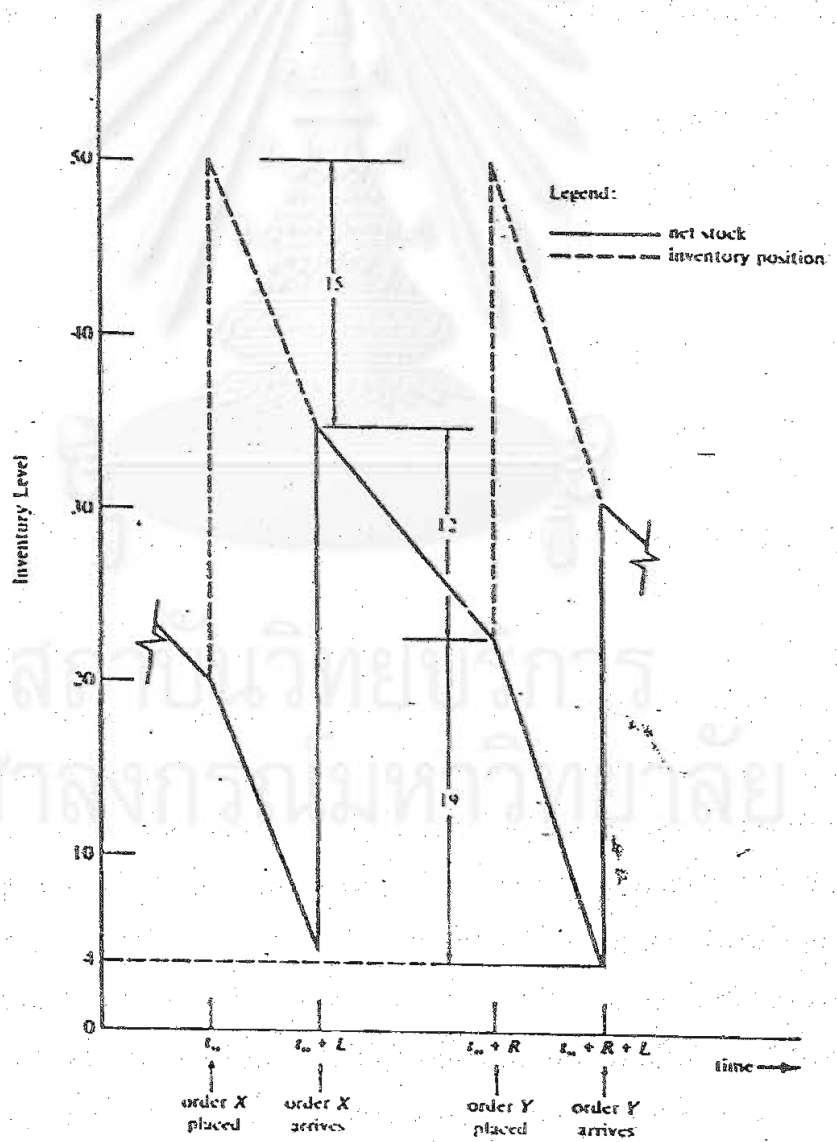
2.3.2.3.2 ระบบช่วงสั่งซื้อ – ระดับสั่งซื้อ (Periodic Review, Order – Up – To – Level System)

ระบบนี้จะมีการทบทวนสถานะพัสดุเป็นช่วง ๆ (R) ซึ่งเมื่อถึงเวลาทบทวนก็จะมีการส่งพัสดุเข้าคลัง เพื่อให้ระดับพัสดุคงคลังสูงขึ้นจนถึงระดับที่กำหนด (S) ในการกำหนดแบบจำลองที่เหมาะสมนั้นจะใช้สมมติฐานในการสร้างแบบจำลองเหมือนกับ ระบบจุดสั่งซื้อ – ปริมาณสั่งซื้อ (s,Q) และในการคำนวณค่าต่าง ๆ ในระบบก็จะเหมือนกับระบบ (s,Q) โดยมีความสมมาตรกันระหว่าง 2 ระดับ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพารามิเตอร์ระหว่าง 2 ระบบ

ระบบ	(s, Q)	(R, S)
พารามิเตอร์	s	S
	Q	DR
	L	R + L

โดยการคำนวณต่าง ๆ ใช้หลักเหมือนกัน การหาค่าตัวประกอบความปลอดภัย (Safety Factor, k) ก็ใช้วิธีการเดียวกัน และในการคำนวณค่า S ก็จำเป็นที่จะต้องรู้ค่า R ก่อน เช่นเดียวกัน และมีค่าเป็นจำนวนที่นับได้ สำหรับค่า R + L ซึ่งเป็นช่วงของการทบทวนรวมกับช่วงเวลานำนั้น จะมีค่ามากกว่าค่าช่วงเวลานำ (L) ในระบบ (s, Q) สามารถอธิบายถึงความสำคัญของค่านี้ได้จากรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะของพัสดุคงคลังสำหรับระบบ (R,S) (Silver and Peterson, 1985:291)

สมมติว่าการสั่งพัสดุที่เวลา t_0 และ $t_0 + R$ ด้วยขนาด X หน่วย Y ตามลำดับ โดยพัสดุที่สั่งไปช่วงที่ 1 (t_0) จะเข้ามาที่เวลา $t_0 + L$ และพัสดุที่สั่งในช่วง 2($t_0 + R$) จะเข้ามาที่เวลา $t_0 + R + L$ สิ่งที่ควรระวังหลังการสั่งพัสดุจำนวน X หน่วยคือ ต้องไม่มีการรับพัสดุของการสั่งงวดถัดไป จนกว่าจะถึงเวลา $t_0 + R + L$ นั้นหมายความว่าปริมาณที่สั่งซื้อ X ที่เวลา t_0 นั้นจะต้องเพียงพอต่อความต้องการในช่วง R + L นั่นเอง สิ่งที่น่าสนใจคือในช่วงหลังจากที่พัสดุเข้าคลังแล้ว (หลังแล้ว $t_0 + L$) จะยังมีโอกาสที่เกิดภาวะสต๊อกขาดมือ (Stock out) ถ้าปริมาณความต้องการในช่วง R + L มีมากจนเกือบระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับก่อนหน้าพัสดุจะเข้าคลัง (ก่อน $t_0 + L$) ก็มีโอกาสเกิดสต๊อกขาดมือได้บ้าง แต่เมื่อพัสดุเข้าคลังมาแล้วก็จะมีใช้ได้ต่อไป ทางแก้ไขก็คือพยายามเร่งให้ปริมาณการสั่งที่เวลา t_0 สามารถเข้ามาก่อนเวลา $t_0 + L$

สัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในระบบ (s,Q) สามารถนำมาใช้ในตัวแทนของระบบที่ได้ซึ่งได้แก่ค่า D, G_u (k), SS, k, L, $P_u \geq$ (k), v และ r ส่วนสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ใช้ทดแทนในระบบ (R, S) จากกำหนดเพิ่มดังนี้

R = ช่วงเวลาการทบทวน (ต้องรู้ก่อนการคำนวณ) หน่วยเป็นปี

S = ระดับสั่งซื้อ

$\hat{x}_{R+L}$ = ความต้องการคาดหวังว่าจะเกิดในช่วงการทบทวนและช่วงเวลานำ (Lead Time)

ดังนั้นระดับสั่งซื้อที่เหมาะสม (S) สามารถหาได้จากสมการที่ 2.20

$$S = \hat{x}_{R+L} + SS \quad \text{.....2.20}$$

$$= \hat{x}_{R+L} + k\sigma_{R+L}$$

จะเห็นว่าค่า S จะขึ้นอยู่กับ k ซึ่งหาได้ โดยวิธีการเดียวกับการหาค่า k ในระบบ (s, Q)

2.3.3 แบบจำลองสำหรับการจัดการพัสดุคงคลังกลุ่ม C

พัสดุคงคลังกลุ่ม C นี้เป็นกลุ่มที่มีปริมาณมากแต่มูลค่ารวมน้อย อย่างไรก็ตามแม้ว่าพัสดุกลุ่มนี้จะมีความสำคัญน้อย แต่บางรายการถ้าเกิดการขาดแคลนก็มีผลกระทบต่อระบบได้ เช่น การซ่อมเครื่องจักรบางชนิดอาจต้องใช้สกรูขนาด M8 จำนวน 4 ตัว ซึ่งแม้ว่าแต่ละตัวราคาเพียง 20 บาท แต่หากไม่มีสกรูทั้ง 4 ตัวนี้ (หาได้ตามท้องตลาดทั่วไป) ก็จะทำให้งานซ่อมล่าช้าไปอีกชั่วเวลาหนึ่ง ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเสียเวลาขึ้นเพียงแค่หาสกรูมาซ่อมได้ไม่ทันเวลา ดังนั้นจึงต้องหาระบบการควบคุมและจัดการพัสดุคงคลังที่ง่ายและเหมาะสมสำหรับพัสดุกลุ่ม C นี้ ทั้งนี้ต้องพิจารณาว่าค่าใช้จ่ายในการควบคุม (Control Cost) ต้องไม่สูงมากเกินไป เพราะไม่คุ้มกับการที่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรไปกับการจัดการพัสดุกลุ่มนี้ ในขณะที่ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เพียงเล็กน้อย

2.3.3.1 การจัดการพัสดุคงคลังเมื่อความต้องการไม่เปลี่ยนแปลง (Steady Demand)

พัสดุคงคลังกลุ่ม C ประเภทนี้เป็นกลุ่มที่ความต้องการใช้ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา นโยบายที่ใช้ในการควบคุมได้แก่

2.3.3.1.1 นโยบายปริมาณสั่งซื้อ (Reorder Quantity) หรือช่วงสั่งซื้อ (Reorder Interval) วิธีนี้สามารถหาได้จากแบบจำลองการสั่งซื้อแบบประหยัดอย่างง่าย (EOQ) โดยกำหนดช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่โดยใช้อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) ต่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคงที่สำหรับทุกรายการของพัสดุกลุ่ม C ก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดเป็นช่วงการสั่งซื้อก็ได้

การกำหนดช่วงสั่งซื้อโดยทั่วไปมักจะกำหนดเป็นช่วงของมูลค่าการใช้ของพัสดุแต่ละรายการ เช่นพวกที่มีมูลค่าการใช้สูง ก็จะมีช่วงการสั่งซื้อสั้น ส่วนพวกที่มีมูลค่าการใช้ไม่มากก็จะมีช่วงการสั่งซื้อยาว โดยคำนวณมูลค่าวิกฤตที่จะมีการสั่งซื้อในแต่ละประเภทของช่วงสั่งซื้อแล้วนำมา สร้างเป็นตารางโดยคำนวณหาค่าวิกฤตเหล่านั้นโดยใช้สมการที่ 2 . 2 1

$$(Dv)_{indifference} = 288A/T_1T_2r \quad \text{.....2.21}$$

เมื่อ Dv คือ มูลค่าการใช้ของพัสดุแต่ละรายการ

A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

T_1 คือ ช่วงการสั่งซื้อประเภทที่ 1

T_2 คือ ช่วงการสั่งซื้อประเภทที่ 2

r คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ

ตัวอย่างการคำนวณสำหรับการสร้างตารางเพื่อกำหนดช่วงสั่งซื้อสำหรับพัสดุกลุ่ม C เป็นดังนี้

กำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) เป็น 100 บาทต่อครั้ง สัดส่วนในการเก็บรักษาพัสดุ r คือ 0.20 ต่อปี สมมติฝ่ายควบคุมพัสดุคงคลังกำหนดว่า ปกติฝ่ายจัดซื้อจะจัดซื้อพัสดุเป็นช่วง ๆ 4 ประเภทคือ การสั่งซื้อทุก ๆ เดือนทุก ๆ 3 เดือน ทุก ๆ 6 เดือน และทุก ๆ 12 เดือน ดังนั้น การคำนวณโดยใช้สมการที่ 4.21 ทุก ๆ ช่วงสั่งซื้อแล้วจะนำมาสรุปเพื่อนำไปใช้งานได้ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงช่วงการสั่งซื้อพัสดุที่มูลค่าการใช้ต่อปีต่าง ๆ กัน

ช่วงมูลค่าการใช้ (บาทต่อปี)	จำนวนเดือนที่มีการสั่งซื้อ
$48,000 \leq Dv$	1
$8,000 \leq Dv \leq 48,000$	2
$2,000 \leq Dv \leq 8,000$	3
$Dv \leq 2,000$	4

จากตารางพบว่า การสั่งซื้อในทุก ๆ เดือนจะเหมาะกับพัสดุที่มีมูลค่าการใช้มากกว่า 48,000 บาทต่อปีพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ระหว่าง 8,000 ถึง 48,000 บาทต่อปี จะสั่งซื้อทุก ๆ 2 เดือน ส่วนพัสดุที่มีมูลค่าการใช้ระหว่าง 2,000 ถึง 8,000 บาทต่อปี จะสั่งซื้อทุก ๆ 3 เดือน และพัสดุที่มีมูลค่าการใช้น้อยกว่า 2,000 บาทต่อปีจะสั่งซื้อทุก ๆ 2 เดือน

2.3.3.1.2 นโยบายจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) หรือระดับสั่งซื้อ

จุดสั่งซื้อ (s) สามารถหาได้ในทำนองเดียวกับพัสดุกลุ่ม B โดยสมมติว่าการกระจายของความต้องการในช่วงเวลานำเป็นแบบปัวซอง (Poisson Disgribution) ดังนั้นจุดสั่งซื้อจะหาได้จากสมการที่ 2.22

$$s = DL + k(DL)^{\frac{1}{2}} \qquad \text{.....2.22}$$

เมื่อ D = อัตราการใช้

L = ช่วงเวลานำ

k = ตัวประกอบความปลอดภัย

โดยค่า k หาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาที่สั่งพัสดุ (Q/D) และช่วงห่างที่จะเกิดการขาดสต๊อก (Time Between Stockout, TBS) ดังสมการที่ 2.23

$$p_u > (k) = \frac{Q}{D(TBS)} \qquad \text{.....2.23}$$

สำหรับค่า Q/D และค่า TBS นี้ ควรคำนวณเป็นตารางซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของ Q/D และ TBS หลาย ๆ ค่า ซึ่งจะทำให้สะดวกต่อการคำนวณสำหรับพัสดุกลุ่ม C หลาย ๆ รายการ

2.3.3.1.3 นโยบาย 2 ถัง (Two – Bin System)

ระบบนี้ก็คือระบบจุดสั่งซื้อ ((s, Q) System) ซึ่งสามารถอธิบายหลักการได้ง่าย ๆ โดยการพิจารณาแยกพัสดุคงคลังเป็น 2 ส่วน (2 ถัง) ส่วนแรกก็คือ ปริมาณที่เท่ากับจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ส่วนที่เหลือ (ถังที่เหลือ) ก็จะเป็นถังที่มีการนำพัสดุออกไปใช้ และเมื่อพัสดุถูกใช้จนหมดถังนี้ ก็จะมีการสั่งซื้อเพื่อมาเติมถังนี้ให้เต็ม ขณะเดียวกันก็จะมีการนำพัสดุจากอีกถังหนึ่งไปใช้และเมื่อพัสดุเข้ามาก็จะเติมถังสำรองถังแรกให้เต็มปริมาณที่ต้องสั่งซื้อติดไว้ที่ถังสำรอง (จุดสั่งซื้อ) เมื่อมีการเปิดใช้งานผู้ดูแลพัสดุคลังก็จะสั่งพัสดุตามจำนวนที่ระบุในแถบกระดาษนั้น

2.3.3.1.4 การใช้ระบบช่วงที่ซื้อ – จุดสั่งซื้ออย่างง่าย

วิธีนี้เป็นวิธีที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์มาช่วย โดยมีลักษณะการทำงาน คือ ผู้ดูแลระบบพัสดุจะทำการกำหนด ระดับสั่งซื้อ (S) เป็นช่วง ๆ (ทุก ๆ 3 เดือน 4 เดือน หรือครึ่งปี) จากนั้นคอมพิวเตอร์จะช่วยทบทวนสถานะพัสดุคงคลังทุก ๆ สัปดาห์หรือทุกครึ่งเดือน และเมื่อใช้งานจริงก็สั่งพัสดุตาม

จำนวนผลต่างต่างระหว่างระดับสั่งซื้อ (S) และปริมาณสต๊อก ณ ขณะนั้น ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบช่วงการทบทวนก็จะประเมินระดับสั่งซื้อใหม่เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

2.3.3.1.5 การจัดกลุ่มตามองค์กรหรือการใช้ (Grouping of Items)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด กล่าวคือ จัดกลุ่มพัสดุตามข้อกำหนด เช่น ผู้ขายเหมือนกัน ใช้กับเครื่องจักรเดียวกัน เป็นต้น และเมื่อต้องสั่งพัสดุรายการใดรายการหนึ่งในกลุ่ม รายการอื่น ๆ ก็จะถูกสั่งไปด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) เพราะมูลค่าของแต่ละรายการน้อยมาก

2.3.3.2 การจัดการพัสดุคงคลังเมื่อความต้องการลดลง (Declining Demand)

พัสดุคงคลังบางประเภทเมื่อใช้งานไปถึงระยะหนึ่ง ก็จะพบว่ามีอัตราการใช้งานลดลง ทั้งนี้เนื่องจากพัสดุคงคลังเหล่านั้นเริ่มเข้าสู่ระยะสิ้นสุดของอายุของพัสดุ เช่น อะไหล่ซ่อมบำรุงของเครื่องจักรที่เก่าแล้วหรือมีการใช้ที่น้อยลง เหตุการณ์เช่นนี้จะทำให้อัตราการใช้อะไหล่ในการซ่อมบำรุง ก็ลดลงด้วย โดยที่การใช้พัสดุในอดีตจากเคยอยู่ในกลุ่ม A หรือ B แต่เมื่ออัตราการใช้ลดลงจึงทำให้พัสดุเหล่านี้ ปรับตัวมาอยู่ในกลุ่ม C ซึ่งมีวิธีการในการจัดการอยู่ 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะของความต้องการใช้คือ

2.3.3.2.1 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้แน่นอน (Deterministic Demand)

ในการพิจารณาพัสดุคงคลังแต่ละรายการว่า เริ่มมีการใช้ลดลงหรือไม่ และจะดำเนินการอย่างไรต่อไปนั้น จะใช้ค่าพารามิเตอร์ “M” ซึ่งได้จากสมการที่ 2.24 และ 2.25 เป็นตัวพิจารณา

$$M = Ab2 / vr\ a3 \qquad \text{.....2.24}$$

และ $xt = a + bt$ 2.25

เมื่อ A คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

v คือ ราคาต่อหน่วย

r คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

xt คือ ประมาณการใช้พัสดุคงคลังที่เวลาใด ๆ

t คือ เวลา

a และ b คือ ค่าคงที่ใด ๆ

ทั้งนี้สมมติฐานที่ใช้การพิจารณา คือ ความต้องการใช้พัสดุคงคลังใด ๆ จะลดลงอย่างแน่นอนและมีความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรง (ตามสมการที่ 2.25) โดยที่ค่า “M” นี้จะใช้ในการพิจารณา ว่าจะต้องสั่งพัสดุเข้าคลังอีกกี่ครั้งและเมื่อใด โดยพิจารณาดังนี้

หากคำนวณและพบว่าค่า M ของพัสดุรายการใด ๆ น้อยกว่า 0.075 ก็ให้ใช้นโยบายปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ในการจัดการโดยใช้อัตราความต้องการ ณ ขณะนั้น ๆ เป็นตัว

คำนวณ แต่หากคำนวณค่า “M” แล้ว พบว่ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.075 ก็ให้สั่งพัสดุเข้าคลังงวดสุดท้ายเท่ากับปริมาณความต้องการใช้ที่ยังเหลืออยู่ (คือค่า $a^2/2b$)

อย่างไรก็ตามสำหรับรูปแบบความต้องการอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สมการเส้นตรงก็สามารถใช้กฎทั่ว ๆ ไปอย่างง่าย ๆ ในการพิจารณาการสั่งพัสดุเข้าคลัง คือ หากปริมาณความต้องการใช้ที่เหลืออยู่มากกว่าหรือเท่ากับ 1.3 เท่า ของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ก็ให้ใช้นโยบาย “EOQ” ในการจัดการ แต่หากปริมาณความต้องการใช้ที่ยังเหลืออยู่มีค่าน้อยกว่า 1.3 เท่าของปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) ก็ให้สั่งพัสดุเข้าคลังครั้งสุดท้ายในปริมาณเพียงพอกับความต้องการที่เหลืออยู่

2.3.3.2.2 สถานการณ์ที่ความต้องการใช้ไม่แน่นอน (Probabilistic Demand)

ในภาวะที่อัตราการใช้พัสดุลดลงแต่ไม่มีความแน่นอน การพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อในงวดสุดท้ายจะขึ้นอยู่กับการพิจารณาค่าใช้จ่าย 2 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายในการที่มีพัสดุใช้ไม่พอเพียง (Shortage, Reordering Cost) และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการประมาณการสั่งซื้อมากเกินไป ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งในทางปฏิบัติค่าใช้จ่ายทั้ง 2 ประเภทนี้ จะประมาณค่าได้ยาก โดยทั่วไปจึงนิยมใช้ค่าระดับบริการ (Service Level) ในการกำหนดและคำนวณปริมาณการสั่งซื้องวดสุดท้าย

อย่างไรก็ตามอาจใช้การคำนวณโดยใช้สมการที่ 2.26 และสมการที่ 2.27 ช่วยในการกำหนดระดับในการสั่งซื้อ (Order-Up-To-Level, S) ดังนี้

$$S = y + k\sigma_y \qquad \text{.....2.26}$$

และ $$G_u(k) = [Y(1 - P_2)] / \sigma_y \qquad \text{.....2.27}$$

เมื่อ S คือ ระดับสั่งซื้อ

y คือ ค่าพยากรณ์ปริมาณการใช้ที่ยังเหลืออยู่

σ_y คือ ค่าเบี่ยงเบนของความต้องการใช้ที่เหลืออยู่

k คือ ตัวประกอบความปลอดภัยที่สอดคล้องกับสมการที่ 2.27

$G_u(k)$ คือ ค่าที่หาได้จากตาราง “Unit Normal Distribution”

P_2 คือ ระดับบริการ (Service Level)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Simulation

พิภพ เล้าประจง, 2524

ใช้วิธีการจำลองแบบปัญหามาใช้ในการประเมินผล สมรรถภาพของท่าเรือกรุงเทพฯ ในปัจจุบัน เพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบปัญหาที่สามารถนำไปวิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ภายหลังในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมหรือส่วนประกอบของระบบ

สิรี ศิริคุปต์, 2524

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะหเรื่องระบบแถวคอยของผู้โดยสารที่ผ่านด่านตรวจคนเข้าเมืองและด่านศุลการกร เพื่อประเมิณผลประสิทธิภาพการให้บริการของเจ้าหน้าที่ว่าเหมาะสมกับความต้องการในการรับบริการของผู้โดยสารเพียงใด โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีผู้โดยสารคับคั่ง โดยวิธีการจำลองแบบ (System Simulation) ด้วยภาษา (General Purpose Simulation System) กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM system/3031 ศูนย์คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (A.I.T.) สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบงานปัจจุบัน แล้วทำการจำลองแบบเพื่อทดสอบความใช้ได้ของแบบจำลองนั้น

ธีรนิจ ยุวะกงษ์, 2522

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งเน้นการสร้างแบบจำลอง การรอคอยของท่าเรือคลองเตย โดยทำการศึกษาข้อมูล จากเรือสินค้าที่เข้าเทียบท่า ในรอบ 6 เดือนแรกของปี พศ. 2520 เพื่อทำการปรับปรุงการขนส่งทางทะเลซึ่งอัตราการเข้ารับบริการของเรือสินค้ามีการแจกแจงแบบปัวซองด้วยอัตราเฉลี่ย 4.2012 ลำต่อวัน และ การรอคอยเพื่อนำเรือเข้าเจ้าพระยาและการขนถ่ายสินค้ามีการแจกแจง เป็นแบบแกมมาและ แบบปกติ ตามลำดับ ซึ่งได้ผลสรุปว่า ควรจะมีการจัดหาท่าเทียบเรือน้ำลึกซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้อเพลิงที่สิ้นเปลืองไปในการรอคอยปีละกว่า 2 ล้านบาท และค่าใช้จ่ายในการขุดลอกสันดอนอีกปีละประมาณ 30 ล้านบาท

Inventory

เจริญ สุนทราวาณิชย์, 2530

วิทยานิพนธ์ มุ่งเสนอแนวทางแก้ปัญหาทางด้านการวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังโดยเฉพาะปัญหาทางด้านพัสดุคงคลัง โดยคัดเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการสูง เพื่อมาพยากรณ์ปริมาณความต้องการ แล้วประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านการควบคุมสำหรับพัสดุหลายการมาใช้ในการวางแผนการผลิตในส่วนของการจัดวัตถุดิบก็มีการใช้วิธีการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

ชนินทร์ คุณรักษา, 2541

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งเน้นในการจัดแบ่งความสำคัญของอะไหล่ทั่วไปโดยใช้เทคนิค ABC (ABC Analysis) เพื่อแยกอะไหล่ซ่อมบำรุงออกเป็นกลุ่มๆ ซึ่งพิจารณาจากมูลค่าการใช้และมูลค่าการเก็บประกอบกัน และนำเสนอวิธีในการจัดการอะไหล่ ทุกรายการในกลุ่ม ของ A และ เสนอแนวทางในการจัดการพัสดุคงคลังสำหรับ อะไหล่ประเภท B และ C ซึ่งจากผลการวิจัยถ้าโรงงานใช้วิธีการที่นำเสนอ จะสามารถ ลดค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังสำหรับอะไหล่ซ่อมบำรุงได้ไม่น้อยกว่า 77 ล้านบาท

จิตรดา รัตนเมธานนท์, 2534

เป็นวิทยานิพนธ์ซึ่งศึกษาและนำเสนอการควบคุมพัสดุคงคลังสำหรับวัตถุดิบที่ใช้กับอุตสาหกรรมประเภทสินค้าผู้บริโภค (Consumer Product) โดยแบบจำลองของระบบใช้การนำพัสดุเข้าคลังแบบช่วงการตรวจนับ ในการเลือกปริมาณสั่งซื้อ ช่วงการสั่งซื้อ และมูลภัณฑ์กันชนโดยแบบจำลองที่พิจารณาเป็นแบบตายตัว ทั้งนี้ได้มีการจำแนกกลุ่มวัตถุดิบโดยใช้เทคนิค ABC จากนั้นประยุกต์นโยบายในการควบคุมที่เหมาะสมให้กับวัตถุดิบแต่ละกลุ่ม

Maintenance

คณิต เสรีตระกูล, 2533

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งเสนอการปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมกระป๋อง กล่าวคือ เป็นการวางโปรแกรมการบำรุงรักษาในลักษณะป้องกันไม่ให้เครื่องจักรหยุดทำงาน โดยเน้นที่อุตสาหกรรมปลากระป๋อง ซึ่งสามารถลดอัตราการปฏิบัติงานผิดพลาดของเครื่องปิดฝากระป๋อง ได้ประมาณ 3.54% และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อหน่วยผลผลิต ได้ประมาณ 0.26บาท ต่อการตัน

ชัยยศ วัชรอยู่ , 2533

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานทอผ้าขนาดกลาง เพื่อเพิ่มผลผลิต โดยการปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงของอุตสาหกรรมนี้ จากการศึกษาพบว่าการซ่อมบำรุงส่วนใหญ่ดำเนินการอย่างขาดมาตรฐาน และการวางแผนงานที่ดี ใช้เพียงประสบการณ์และทำการซ่อมเมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุด การศึกษานี้ได้จัดวางระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันจากการวางแผนและกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานที่เหมาะสม รวมทั้งจัดระบบข้อมูลด้านการบำรุงรักษา และนำมาตรฐานนี้ไปใช้ในโรงงานตัวอย่างสามารถลดอัตราค้าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อหน่วยผลผลิตและลดอัตราความเข็มของเครื่องจักรได้อย่างมีนัยสำคัญ

จุไรรัตน เตชะไพบูลย์, 2537

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบงานการวางแผนการซ่อมบำรุงให้สามารถเฉลี่ยวงรอบการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นไปที่การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบงานการวางแผนซ่อมบำรุงตลอดจนระบบข้อมูลที่อำนวยความสะดวกในการบันทึก การจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งการทำรายงานผลต่างๆที่ช่วยให้การซ่อมบำรุงตามแผนมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการนำไปใช้พบว่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงได้ 45%

Production Planning

สมนึก วิสุทธิแพทย์, 2528

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวทางปรับปรุงแผนการผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องโลหะขนาดเล็กในประเทศไทยที่มีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง โดยศึกษาจากโรงงานตัวอย่างผลการวิจัยพบว่า โรงงานมีปัญหาที่สำคัญ 3 ประการคือด้านการจัดการการผลิต และด้านการควบคุมคุณภาพงานวิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงผังโครงสร้างองค์การ ปรับปรุงการจัดกลุ่มหน่วยงาน การจัดแยกประเภทสินค้าหลัก การกำหนดกำลังการผลิต การวางแผนการผลิตและการควบคุมคุณภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
สภาพปัญหาของกรณีศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาและลักษณะการทำงานของระบบการซ่อมบำรุงของบริษัทซึ่งใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาของงานวิจัยนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในพื้นฐานของระบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน

3.1 ความเป็นมาของระบบการซ่อมของบริษัทในกรณีศึกษา

บริษัทประกอบการดำเนิน ธุรกิจรถโดยสารประจำทางปรับอากาศนี้ มีวัตถุประสงค์ในการซ่อมบำรุงคือ เพื่อสร้างความพร้อมในการใช้งานของรถให้มากที่สุดและ ลดค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงให้ต่ำที่สุด จากอดีตจนถึงปัจจุบัน บ.กรณีศึกษานี้มีการเปลี่ยนแปลงระบบการซ่อม เป็นจำนวนทั้งหมด 2 ครั้งด้วยกัน โดยมีประวัติการซ่อมบำรุงดังต่อไปนี้

ระยะแรกเริ่ม

ในปี 2536-2543 บริษัทประกอบกิจการการเดินรถทำการซ่อมโดยทำการจัดจ้างบริษัทภายนอกมาดำเนินการซ่อมโดย ทำสัญญาการจ้างซ่อมทุกอย่างที่เกิดขึ้นภายในรถ กับบริษัท เอกชนผู้ผลิตรถแห่งหนึ่งในที่นี้จะใช้ชื่อว่าบริษัท ก โดยมีค่าใช้จ่ายการซ่อมคิดเป็นแบบเหมาจ่าย 800 บาท/วัน/คัน ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่รวม ค่าแรงของพนักงาน และค่าอะไหล่ เรียบร้อยแล้ว การซ่อมในระยะแรกนี้ พนักงานซ่อมของบริษัท ก จะมาประจำที่อู่ เพื่อทำการซ่อม ณ อู่ตลอดเวลาทำการ 24 ชั่วโมง

ข้อดีของการซ่อมในระบบนี้

- มีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแน่นอนโดยมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวัน 114,400 บาท
- บริษัทลดภาระในการ จัดหาอะไหล่และค่าจ้างพนักงานซ่อม เนื่องจากบริษัท ก เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาพนักงานซ่อม,จัดหาและควบคุมอะไหล่เพื่อใช้ในการซ่อม

ข้อเสียของการซ่อมในระบบนี้

- ค่าใช้จ่ายสูงเมื่อเทียบกับปริสิทธิภาพที่ได้
- ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการซ่อมได้ เนื่องจาก บ.ที่ใช้เป็นกรณีศึกษาไม่มีอำนาจโดยตรงในการไปปรับปรุง/เพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุง

เมื่อหมดสัญญาการจ้างซ่อมที่ทำกับบริษัท ก บริษัทกรณีศึกษา จึงตัดสินใจดำเนินการซ่อมแซมเองเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและคาดว่าจะสามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมให้มากยิ่งขึ้น

ระยะปัจจุบัน

บริษัทรับดำเนินการซ่อมมาดำเนินงานด้วยตัวเอง โดยมีพนักงานซ่อมประจำตลอด 24 ชั่วโมง แบ่งพนักงานเป็น 3 กะ กะละ10 คน ประจำอู่ซ่อม 2 อู่ซ่อม มีรายละเอียดงานซ่อมดังต่อไปนี้

- ระบบเกียร์
- ระบบเบรค
- Oil Cooler
- เครื่องยนต์
- ระบบไฟฟ้า
- แบตเตอรี่
- ระบบขับเคลื่อน
- ช่วงล่าง
- ชัซซี

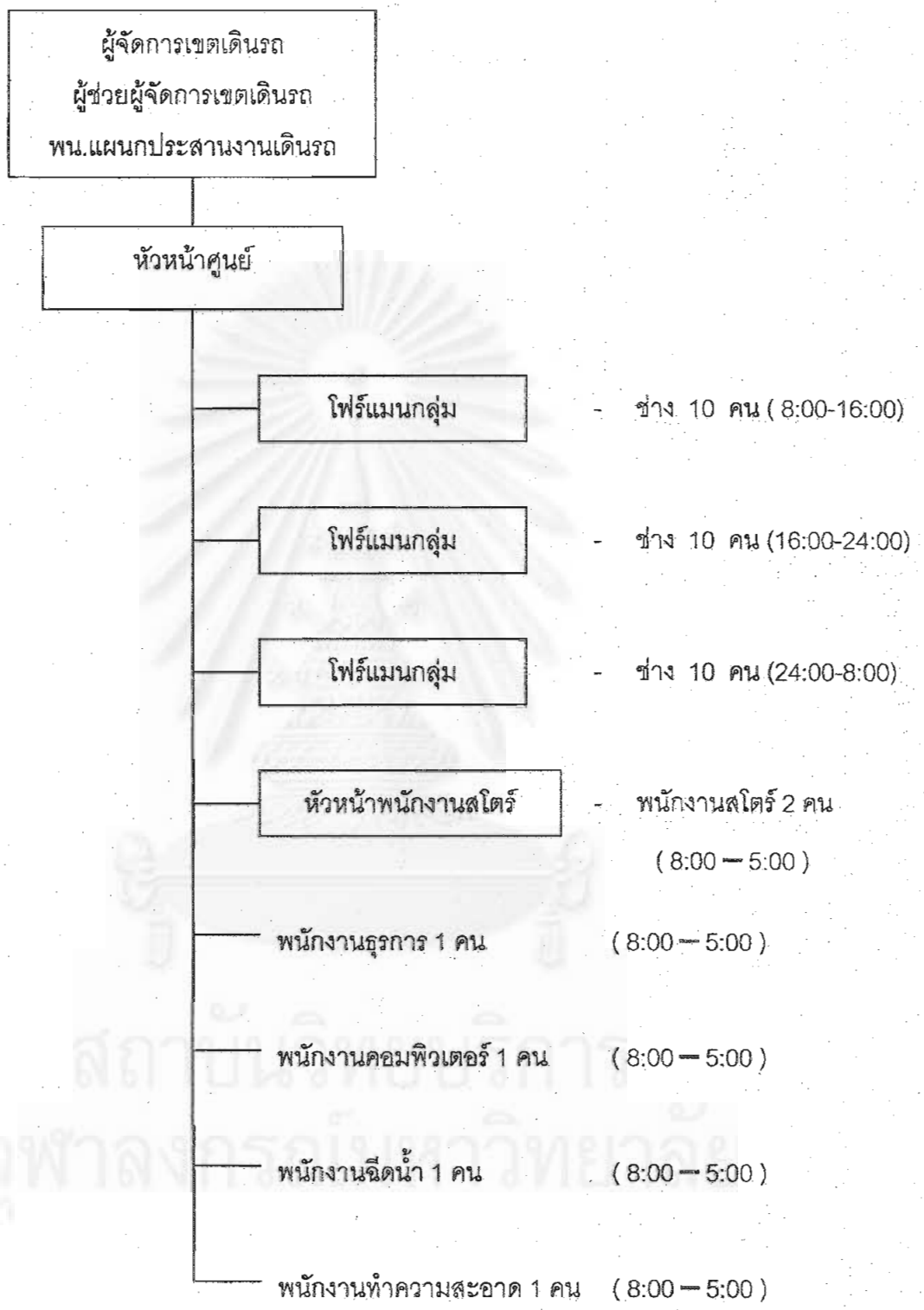
โดยรายละเอียดงานซ่อมแซมระยะเวลาที่ใช้ในงานซ่อมแสดงใน (ภาคผนวก ก.)โดยมีผังโครงสร้างหน่วยงานซ่อมและLay outเป็นดังรูปที่3.1 และ 3.2 ตามลำดับ

ลักษณะงานซ่อมและความพร้อมในการซ่อมแสดงดังตารางที่ 4 . 1 ตารางสรุปการทำงานของอู่ซ่อมรถ

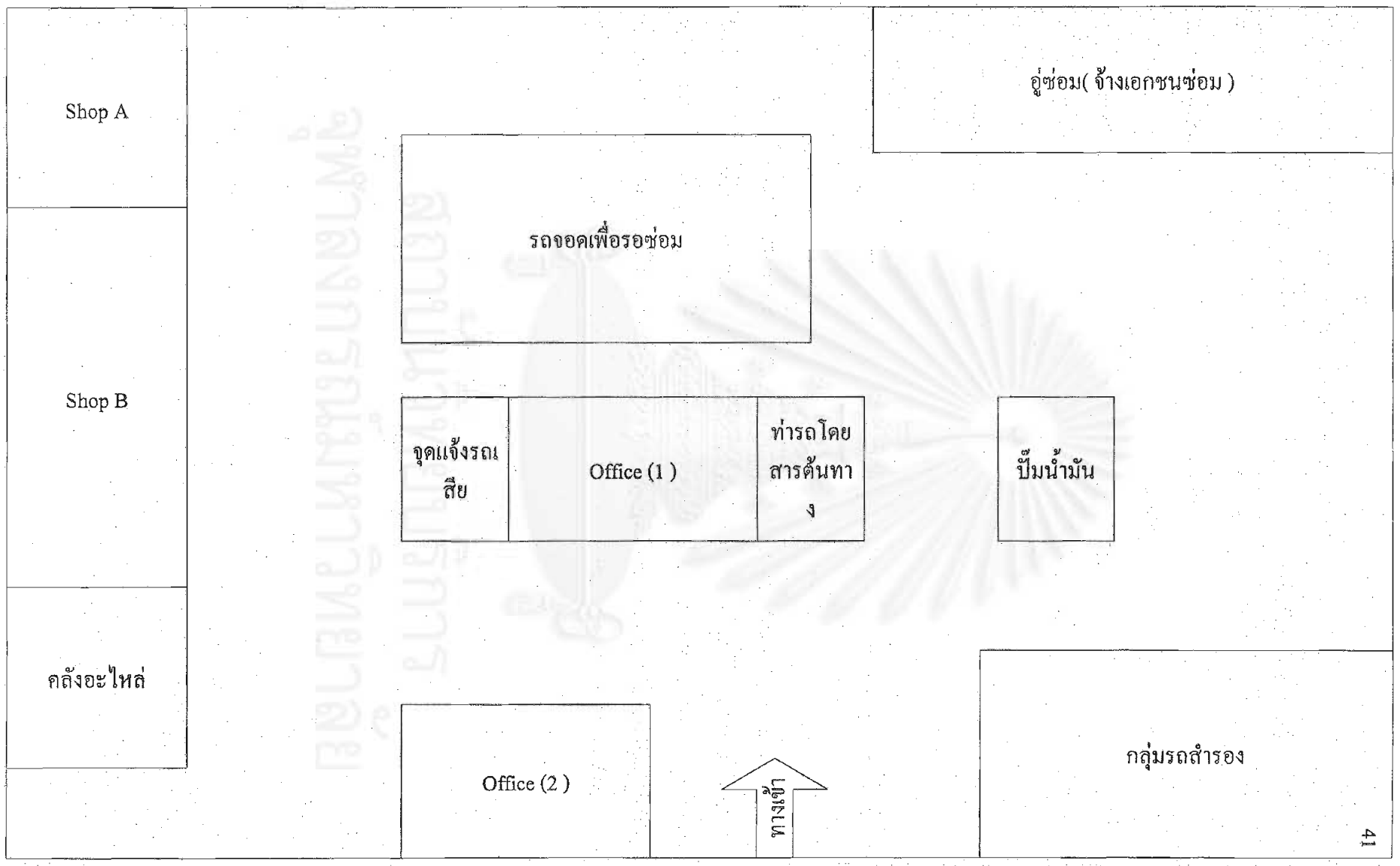
ตารางที่3.1 ตารางสรุปการทำงานของอู่ซ่อมรถ

	อู่ซ่อม A	**อู่ซ่อม B**
1. ประเภทงานซ่อม	• งานไฟฟ้า • แบตเตอรี่	• งานเกียร์ • งานเบรค • Oil Cooler • เครื่องยนต์ • ระบบขับเคลื่อน • ช่วงล่าง • ชัซซี
2. จำนวนรถที่สามารรับได้	3 คัน	2 คัน
3. เวลาปฏิบัติงาน	24 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
4. จำนวนพนักงานประจำอู่	6 คน	4 คน

ส่วนงานซ่อมอื่นที่เกี่ยวข้องๆ ทางบริษัททำการจัดจ้างบริษัทเอกชนมาซ่อม เช่น กระจก ยางล้อรถ สี เป็นต้น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.2 ตารางสรุปการซ่อมรถ



รูปที่ 3.1 รูปแสดงผัง Organize การซ่อม ของบริษัท



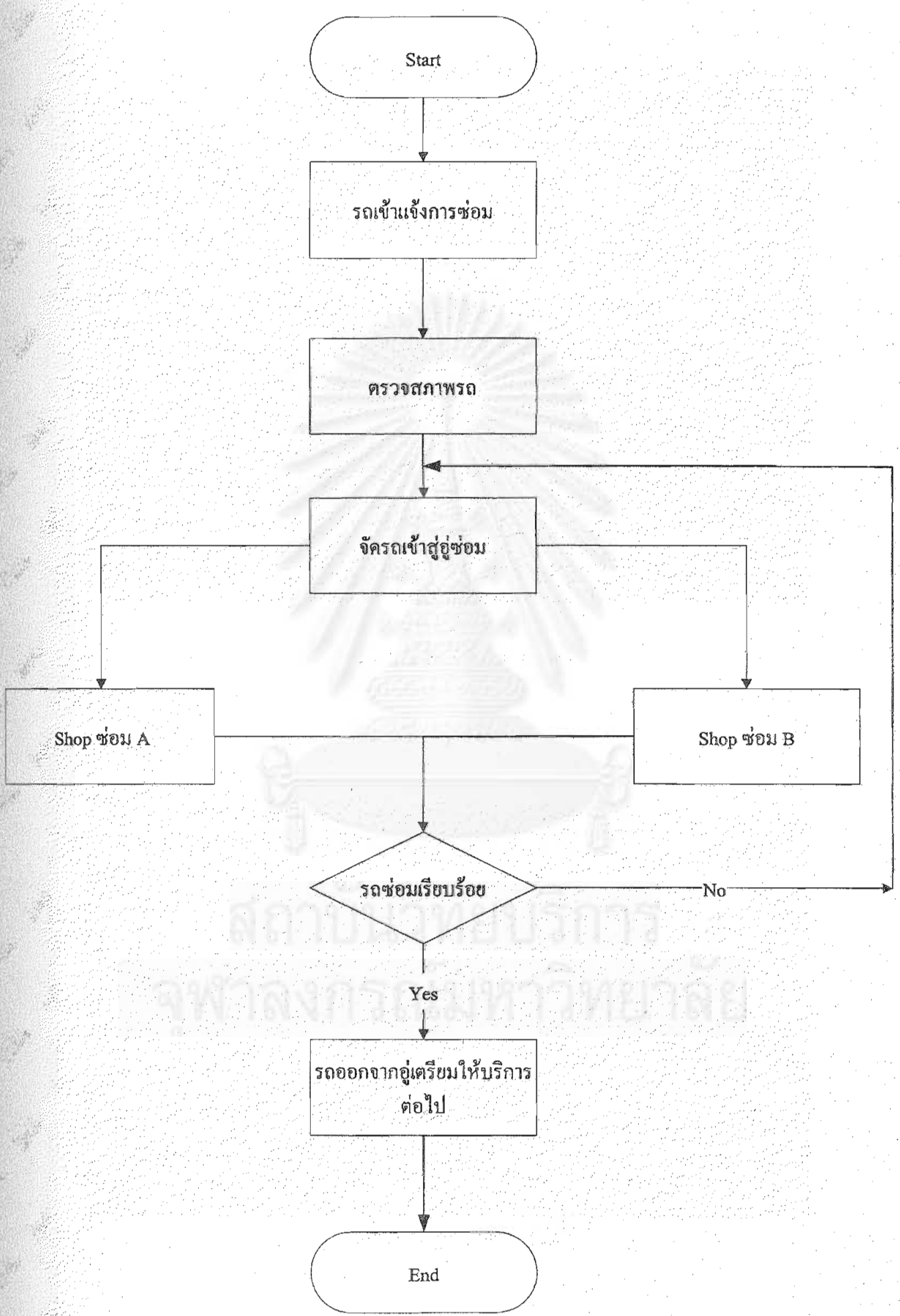
รูปที่ 3.2 แสดง Lay Out ของกรณีศึกษา

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายการความรับผิดชอบการซ่อมรถ

รายการงานที่ทำการซ่อมเอง	รายการงานที่จ้างซ่อม
1. ระบบเกียร์	1. กระจก
2. ระบบเบรค	2. สี
3. Oil Cooler	3. ตัวถัง
4. เครื่องยนต์	4. พนักที่นั่ง
5. ระบบไฟฟ้า	5. โทรทัศน์/วีดีโอเทป
6. แบตเตอรี่	6. แอร์
7. ระบบขับเคลื่อน	7. ยางรถยนตร์
8. ช่วงล่าง	
9. ชัซซี	

ซึ่งพนักงานจากบริษัทเหล่านี้ต้องมาประจำการที่อู่ ส่วนงานซ่อมใหญ่ Overhaul บริษัทจะส่งไปให้บริษัท ก ดำเนินการซ่อมต่อไป โดยที่ลักษณะการซ่อมของบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ช่างจะทำการซ่อมโดยใช้ลักษณะการจัดลำดับการซ่อมแบบ First-Come-First-Serve (FCFS) เนื่องจากพนักงานขับรถแต่ละคนจะมีรถที่ใช้ขับเป็นของตัวเองโดยมีลักษณะระบบงานซ่อมเป็นดังรูปที่ 3.3 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของกรณีศึกษาและรูป 3.4-3.9 รูปแสดงลักษณะภายในกรณีศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 รูปแสดงขั้นตอนการทำงานของกรณีศึกษา

รูปที่ 3.4 รูปแสดงรถจอดเพื่อรอส่งเข้าอู่ซ่อม

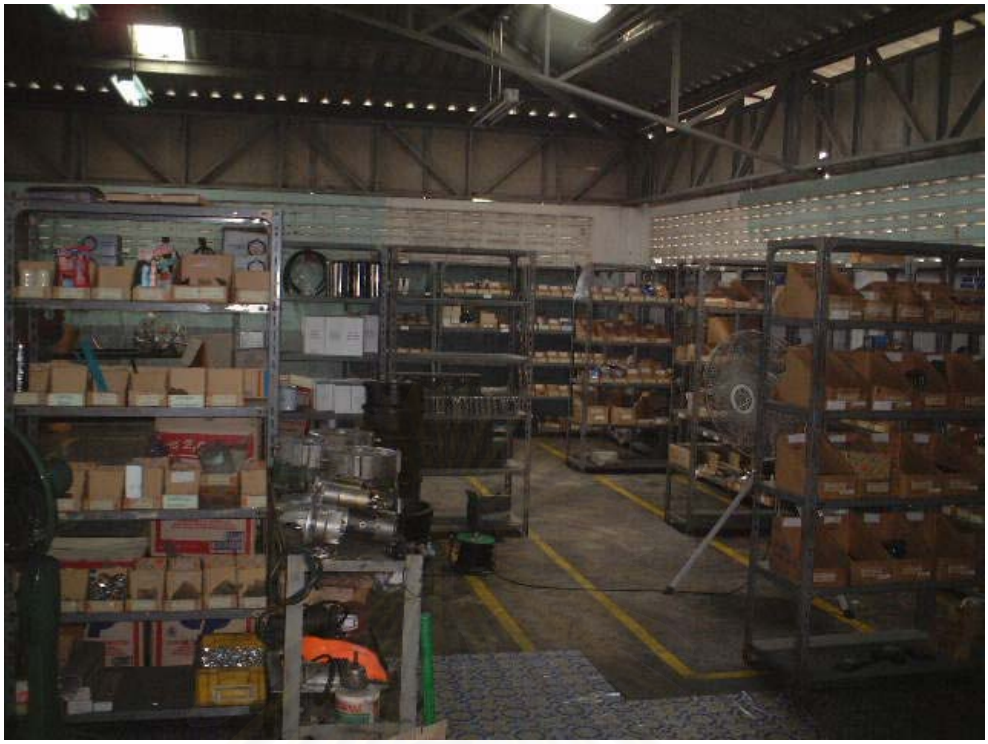
รูปที่ 3.5 รูปแสดงจุดแจ้งซ่อม

รูปที่ 3.6 รูปแสดงรถในอู่ซ่อมรถยนตร์

รูปที่ 3.7 รูปแสดงรถภายนอกอู่ซ่อมรถยนตร์

รูปที่ 3.8 รูปแสดง อู่ซ่อมไฟฟ้า

รูปที่ 3.9 รูปแสดงรถจอดพร้อมให้บริการ



รูปที่ 3.9 รูปแสดงอะไหล่คลัง

รูปที่ 3.10 รูปแสดงอะไหล่

ตารางที่ 3.3 ตารางสรุปรวมรายละเอียดรถจอด/รถเสีย

	รายละเอียด	เดือน พฤษภาคม			เดือน มิถุนายน			เดือน สิงหาคม			เดือน กันยายน			เฉลี่ย 4 เดือน		
		คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน
จำนวนรถ	จำนวนรถประจำการ	4,557	100.00%	147.00	4,355	100.00%	145.17	4,433	100.00%	143.00	4,290	100.00%	143.00	4408.75	100.00%	144.5425
	จำนวนรถวิ่ง	3,092	67.85%	99.74	2,977	68.36%	99.23	3,042	68.62%	98.13	2,910	67.83%	97.00	3005.25	68.17%	98.525
	จำนวนรถจอด	1,465	32.15%	47.26	1,378	31.64%	45.93	1,391	31.38%	44.87	1,380	32.17%	46.00	1403.5	31.84%	46.015
	จำนวนรถเสียระหว่างทาง	448	14.49%	14.45	506	17.00%	16.87	449	14.76%	14.48	437	15.02%	14.57	460	15.32%	15.0925
	จำนวนรถที่ต้องสำรองเพื่อใช้งาน	1,465	32.15%	47	1,378	31.64%	46	1,391	31.38%	45	1,380	32.17%	46	1403.5	31.84%	46.0175
	รถที่วิ่งได้ 100%	2,647	58.09%	85.39	2,471	56.74%	82.37	2,593	58.49%	83.65	2,473	57.65%	82.43	2546	57.74%	83.46
รถจอด	จอดโดย BMC	147	10.03%	4.74	127	9.22%	4.23	217	15.60%	7.00	359	26.01%	11.97	212.5	15.22%	6.985
	จอดอุบัติเหตุ	534	36.45%	17.23	555	40.28%	18.5	572	41.12%	18.45	468	33.91%	15.60	532.25	37.94%	17.445
	จอดโดยเครื่องยนต์	592	40.41%	19.10	514	37.30%	17.13	515	37.02%	16.61	505	36.59%	16.83	531.5	37.83%	17.4175
	จอดระบบแอร์	174	11.88%	5.61	145	10.52%	4.83	63	4.53%	2.03	37	2.68%	1.23	104.75	7.40%	3.425
	จอดยาง	0	0.00%	0	0	0.00%	0	0	0.00%	0.00	0	0.00%	0.00	0	0.00%	0
	จอดตัวถัง	18	1.23%	0.58	37	2.69%	1.23	24	1.73%	0.77	11	80.00%	0.37	22.5	21.41%	0.7375
	จอดอื่นๆ		0.00%	0		0.00%	0		0.00%	0.00		0.00%	0.00	0	0.00%	0
	รวมรถจอด	1,465	100.00%	47.26	1,378	100.00%	45.93	1,391	100.00%	44.87	1,380	100.00%	46.00	1403.5	100.00%	46.015
รถเสียระหว่างทาง	โดยเครื่องยนต์	246	16.79%	7.94	284	20.61%	9.47	242	17.40%	7.81	272	19.71%	9.07	261	18.63%	8.5725
	โดยระบบแอร์	134	9.15%	4.32	144	10.45%	4.8	154	11.07%	4.97	130	9.42%	4.33	140.5	10.02%	4.605
	โดยยาง	10	68.00%	0.32	19	1.38%	0.63	16	1.15%	0.52	7	51.00%	0.23	13	30.38%	0.425
	โดยตัวถัง BD	52	3.55%	1.68	59	4.28%	1.97	37	2.66%	1.19	28	2.03%	0.93	44	3.13%	1.4425
	อื่นๆ	138	41.00%	0.19	-	0.00%	0	0	0.00%	0.00	3	22.00%	0.10	35.25	15.75%	0.0725
	รวมรถเสียระหว่างทาง	448	100.00%	14.45	506	100.00%	16.87	449	100.00%	14.48	437	100.00%	14.57	460	100.00%	15.0925

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดง ประสิทธิภาพการซ่อมรถ

รายละเอียด	เดือน พฤษภาคม			เดือน มิถุนายน			เดือน สิงหาคม			เดือน กันยายน			เฉลี่ย 4 เดือน		
	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน	คัน/เดือน	%	คัน/วัน
จำนวนรถจอด	592	100.00%	19.10	514	100.00%	17.13	515	100.00%	16.61	505	100.00%	16.29	531.5	100.00%	17.15
จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จ	386.16	65.23%	12.46	356.0478	69.27%	12.85	297.10	57.69%	9.58	364.71	72.22%	11.76	351.01	66.10%	12.23
จำนวนรถที่จอดรอซ่อม	205.84	34.77%	6.64	157.95	30.73%	4.28	217.90	42.31%	7.03	140.29	27.78%	4.53	180.49	33.90%	4.92

3.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อบริษัทมาดำเนินการซ่อมแซมด้วยตัวเองคือ **มีปริมาณรถที่จอดเพื่อรอการซ่อมค้างอยู่ในอู่รถเป็นจำนวนมาก** เนื่องจาก ขาดการจัดลำดับงานซ่อมที่ประสิทธิภาพ (ปัจจุบันใช้จัดลำดับงานซ่อมแบบ FCFS) จากข้อมูลที่เก็บย้อนหลังเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่ามีรถที่ต้องจอดเพื่อรอรับการซ่อมเนื่องจากสาเหตุต่างๆคิดเป็น 42.26% ของรถที่มีอยู่ทั้งหมด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.3 ตารางสรุปรวมรายละเอียดรถจอด/รถเสีย และ% รถที่ซ่อมเสร็จ คิดเป็น 66.1% ของจำนวนรถทั้งหมด ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.4 ตารางแสดงประสิทธิภาพการซ่อมรถ
2. ปัญหาอีกชนิดที่พบคือ **ปัญหาการขาดแคลนอะไหล่ และ ปัญหาอะไหล่ที่สำรองเพื่องานซ่อมหมดอายุ** ปัญหานี้เกิดสาเหตุมาจาก เมื่อเปลี่ยนระบบการซ่อมใหม่มาทำการซ่อมเอง บ.กรณีศึกษา ต้องรับผิดชอบในการจัดหาอะไหล่ ซึ่ง การจัดการอะไหล่ที่ใช้อยู่นั้น เป็นการควบคุมอย่างหยาบๆ การกำหนดจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้ออะไหล่แต่ละชนิด ใช้วิธีการประมาณจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้ทำแต่ละคน

3.3 แนวทางแก้ไขปัญหาระบบการซ่อม

จากปัญหาที่ผ่านมาจึงควรที่จะมีการปรับปรุงงานใน 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. เปลี่ยนการวิธีการจัดลำดับงานซ่อมเพื่อหาวิธีการจัดลำดับงานซ่อมที่เหมาะสม
2. แบ่งกลุ่มความสำคัญของอะไหล่ และเปลี่ยนลักษณะการจัดการ สำรองอะไหล่ จากเดิมใช้ความชำนาญของผู้ทำแต่ละคนมาเป็น การจัดการอะไหล่ โดยคำนึงถึง Factor ต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ, ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา, ระยะเวลานำสินค้าและ ค่าร้างวัสดุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การจัดการอะไหล่

บทนี้จะกล่าวถึงการจัดการอะไหล่โดยแบ่งความสำคัญของอะไหล่โดยใช้วิธีการ ABC Analysis นอกจากนี้ยังกำหนดจุดสั่งซื้อ-ปริมาณที่สั่งซื้อใหม่โดยจะ คำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง และแสดงผลการจัดการอะไหล่โดยใช้ปัจจัยเหล่านั้นพร้อมทั้งแสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบระหว่างการจัดการอะไหล่แบบเก่า และแบบใหม่

4.1 การแบ่งความสำคัญในการใช้งานของอะไหล่

การแบ่งความสำคัญของอะไหล่นี้ จะนำเอาอะไหล่ที่ต้องมีพร้อมอยู่เสมอแยกออกจากการแบ่งความสำคัญนี้ เนื่องจาก อะไหล่ในประเภทเหล่านี้ จะต้องมีอยู่เสมอเนื่องจากมีความต้องการในการใช้ตลอดเวลา อะไหล่ในกลุ่มนี้ได้แก่ น้ำมันเครื่อง, น้ำมันเบรค, กรองน้ำมันเครื่อง,กรองโซล่า, กรองดักน้ำ, กรองน้ำมันเกียร์นอก, กรองน้ำมันเกียร์ใน, ผ้าเบรคหน้า,ผ้าเบรคหลัง, ลูกยางเบรคหน้า, ลูกยางเบรคหลัง, ชุดซ่อมมาสเตอร์วาล์ว, โซคอัพ,สายอ่อนน้ำมัน,สายอ่อนลม, ลูกโว่ล้อหนัง/หลัง, ลูกหมากคันชักล่าง, ชุดหม้อลมเบรค,แหนบหน้า/หลัง, ลูกหมากคันชักหลัง

สำหรับการจัดกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงตามลำดับความสำคัญ โดยใช้เทคนิค ABC นั้นโดยทั่วไปจะมีการจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์การพิจารณา (Criterion) ได้หลายหัวข้อ ได้แก่ มูลค่าการใช้ (Annual Usage) , ช่วงเวลานำ (Lead Time) ความสูญเสียจากการขาดมือ ในงานวิจัยนี้เลือกใช้หัวข้อการพิจารณาในการแยกกลุ่ม โดยพิจารณาจากมูลค่าการใช้สำหรับหัวข้ออื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาร่วมพิจารณาในการจัดกลุ่มของงานวิจัยนี้ได้แก่ ช่วงเวลานำ ซึ่งไม่ได้เป็นเงื่อนไขสำคัญเนื่องจากอะไหล่ที่ใช้ส่วนใหญ่ผู้ขายจะเก็บสต๊อกให้ทำให้ความแตกต่างในเรื่องของความช่วงเวลานำมีไม่มากนัก ส่วนความสูญเสียจากการขาดมือนั้นเนื่องจากว่ากำหนดให้ทุกๆอะไหล่มีความสำคัญเท่าเทียมกันหมด เกณฑ์พิจารณาในส่วนนี้มีค่าไม่แตกต่างกัน

ขั้นตอนการทำ ABC Analysis และผลการจัดกลุ่มโดยใช้เทคนิค ABC แสดงไว้ในภาคผนวก ค

เมื่อจัดแบ่งกลุ่มอะไหล่โดยใช้ วิธี ABC Analysis แล้วจะต้องทำการกำหนดนโยบายการดูแลอะไหล่ตามความสำคัญของกลุ่ม โดยมีหลักเกณฑ์การกำหนดนโยบายคือ อะไหล่ที่มีความสำคัญจะต้องถูกสังเกตุ พฤติกรรมการใช้งานอย่างใกล้ชิด ซึ่ง Spencer B. Smith (1998) ได้นำเสนอหลักการทั่วไปในการเลือกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม สรุปผลได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมให้กลุ่มพัสดุคงคลังแต่ละกลุ่ม

ลักษณะ	กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C
1. การควบคุม	เข้มงวด	ปานกลาง	ไม่เข็มงวด
2. มูลภัณฑ์กันชน	ต่ำ	ต่ำ	สูง
3. การทำนายความต้องการ (Forcasting)	Exponential With manager review	Exponential Smooth LTC	Simple Average
4. การตรวจนับ	รายเดือน	รายไตรมาส	รายปี
5. การวิเคราะห์คุณค่า	สูงสุด	ปานกลาง	น้อยสุด
6. อื่นๆ	- ติดตามผลอยู่เสมอ - ค่าต่างๆที่นำมาใช้ต้องมีหลักเกณฑ์ - การตัดสินใจต้อมีข้อมูลและหลักการที่แน่นอน	- ค่าต่างๆอาจใช้การประมาณได้	- ค่าต่างๆอาจใช้การประมาณอย่างหยาบๆได้ - การตัดสินใจใช้หลักง่ายๆทั่วไป

แต่เนื่องจากการแบ่งกลุ่ม โดยใช้ ABC Analysis เพียงอย่างเดียวยังไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาอะไหล่ขาด สต๊อก ได้การแบ่งกลุ่มนี้เป็นเพียงแค่การสังเกตุพฤตกรรมการใช้และ กำหนดระดับการดูแลของอะไหล่เท่านั้นจึงต้องมีการใช้การจัดการอะไหล่ โดยใช้แนวคิดการบริหารแบบสินค้าคงเหลือเพื่อเข้ามา แก้ไขปัญหาในส่วนนี้ต่อไป

4.2 การจัดการอะไหล่

การจัดการอะไหล่ที่ประหยัดนั้นโดยปัจจุบันนิยมใช้ ตัวแบบ EOQ ซึ่งมีสูตรดังต่อไปนี้

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

โดยที่ Q* คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

D คือปริมาณความต้องการของสินค้าต่อปี (หน่วย/ปี)

S คือ ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

I คือ ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงเหลือ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงเหลือ

C คือ ต้นทุนค่าสินค้าคงเหลือต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

ซึ่งการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บของอะไหล่แต่ละชนิดนั้นมีค่าไม่เท่ากัน ซึ่งในแบบกรณีศึกษานี้ ต้นทุนในส่วนของค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บไม่สามารถประเมินได้เนื่องจาก ระบบการจัดเก็บข้อมูลในส่วนนี้ไม่ชัดเจน(ไม่มีแยกเป็นประเภทรายการอะไหล่) นอกจากนี้ ประเภทของสินค้าคงเหลือที่เก็บมีมากมาย จึงทำให้การแยกแยะต้นทุนการเก็บรักษาและต้นทุนสั่งซื้อของสินค้าแต่ละชนิดทำได้ยาก

ในกรณีแบบนี้ตัวแบบ EOQ ดังกล่าวก็อาจนำมาใช้เป็นแนวทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจแม้จะไม่มีข้อมูลต้นทุนก็ตาม โดยสมการ EOQ สามารถนำมาพัฒนาได้ดังต่อไปนี้

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

ซึ่งถ้าคูณทั้ง2ข้างด้วยค่าสินค้าต่อหน่วยจะได้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดที่คิดเป็นจำนวนเงินคือ

$$Q^*_{\$} = Q^*C = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}C$$

$$= \sqrt{\frac{2DSC}{I}}$$

สมการดังกล่าวสามารถแยกออกได้เป็น2ส่วนคือ

$$Q^*_{\$} = \sqrt{\frac{2S}{I}} * \sqrt{DC}$$

เนื่องจากสมการทางด้านขวาไม่สามารถหาได้จึงกำหนดให้มีค่าเป็นX

$$Q^*_{\$} = X\sqrt{DC} \quad \text{.....(1)}$$

เนื่องจากXจะมีค่าคงที่เสมอสำหรับสินค้าในแต่ละชนิด การหาค่าของXหาได้ดังนี้

เอาทั้ง2ข้างของสมการ(1)ไปหารDCจะได้

วนครั้ง ในการสั่งซื้อ $= \frac{DC}{Q^*_{\$}} = \frac{DC}{X\sqrt{DC}}$

ซสมการใหม่จะได้เป็น $X = \frac{\sqrt{DC}}{(DC / Q^*_{\$})}$

เนื่องจากค่าXของสินค้าแต่ละชนิดมีค่าคงทีในกรณีที่สินค้าคงเหลือมีหลายชนิดสามารถหาได้ดังนี้

$$X = \frac{\sum(\sqrt{DC})}{\sum(DC / Q^*_{\$})}$$

- แนวคิดในการจัดการอะไหล่นี้นำมาจาก ดร.พิชิต สุขเจริญพงษ์การจัดการวิศวกรรมการผลิต
- แนวคิดนี้ผู้ทำวิทยานิพนธ์เชื่อว่าจะใช้ได้เมื่อ คุณลักษณะค่าใช้จ่ายค่าจัดเก็บใกล้เคียงกัน

ตัวอย่างการคำนวณ Q^*

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงตัวอย่างในการคำนวนหาปริมณสั่งซื้อที่เหมาะสม

Item	Demand	Cost/unit	X	$(DC)^{½}$	Q_s^*	Q^*
A	4000	250	158.136	1000	158,136	663
B	4000	200	158.136	894.43	141,441.58	707
C	1000	500	158.136	707.11	111,819.55	224
D	200	500	158.136	316023	50007.35	100
E	600	100	158.136	244.95	38735.4	387

ค่า X สามารถหาค่าได้ดังนี้

1. คำนวณ $\Sigma(DC)^{1/2}$

$= (1,000,000)^{1/2} + (800,000)^{1/2} + (500,000)^{1/2} + (100,000)^{1/2} + (60,000)^{1/2}$

$= 1,000+894.43+707.11+316.23+244.95$

$= 3162.72$

2. จำนวนการสั่งซื้อรวม 20 ครั้ง

3. $X = 3162.72/20=158.136$

ซึ่งข้อมูลของกรณีศึกษา มีค่า $(DC)^{1/2} = 65998.84$

และมีปริมาณ ใบสั่งซื้อและใบรับสินค้ารวม = 3505 ใบ

$X = 18.829$

การจัดการอะไหล่นี้ จะแสดงการคำนวณให้ดูเพียง 1 ตัวอย่าง เท่านั้น ดังแสดงต่อไปนี้ อะไหล่ที่ใช้แสดงการคำนวณคืออะไหล่รหัส 01014-10544 โดยมีรายการต่างๆดังนี้

ปริมาณการใช้ภายใน 1 ปีคิดเป็นจำนวน 180 หน่วย

ค่าวัตถุดิบ 858 บาท/หน่วย

ระยะเวลานำ 3 วัน

โดยรายละเอียดการจัดการอะไหล่ชนิดอื่นๆแสดงไว้ในภาคผนวก ค

$(DC)^{1/2}$ ของอะไหล่รหัส 01014-10544 มีค่าเท่ากับ 392.99

Q_s^* มีค่าเท่ากับ **7399.58** บาท

Q^* มีค่าเท่ากับ **9** หน่วย

ระดับสั่งซื้อ (S) = L*D/365

= 3*180/365 หน่วย

= 2 หน่วย

แต่จากการสอบถามข้อมูลระยะเวลานำพบว่า ระยะเวลานำที่นำมาส่งแต่ละครั้งไม่แน่นอนซึ่ง ระยะเวลานำที่มากที่สุดของอะไหล่นี้มีค่าเท่ากับ 7 วัน ซึ่งการระดับสั่งซื้อจึงควรที่จะพิจารณามูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock)ด้วย

Safety Stock = ระยะเวลานำที่มากที่สุด*ความต้องการเฉลี่ย/วัน

= 7*180/365

= 4 หน่วย

∴ ปริมาณการสั่งซื้อที่พอเหมาะ คือ 9 หน่วย

Safety Stock 4 หน่วย

สั่งซื้อเมื่อสินค้าคงเหลือ 2+4 = 6 หน่วย

การคำนวณหา ปริมาณสั่งซื้อที่, จุดสั่งซื้อและระยะเวลาการสั่งซื้อของอะไหล่ชนิดอื่นๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ง ตารางแสดงการจัดการอะไหล่

4.2 การประเมินผลการจัดการอะไหล่เพื่องานซ่อม

จากการคำนวณเพื่อหาค่าต่างๆที่เหมาะสมในการจัดการอะไหล่ทำให้ค่าที่ใช้ในการจัดการต่างๆของอะไหล่ (จุดสั่งซื้อ, ปริมาณการสั่งซื้อ) แต่ละชนิดเปลี่ยนไป ดังนั้นจึงทำการเปรียบเทียบเพื่อค่าใช้จ่ายรวม (Total Cost) ของอะไหล่แต่ละรายการ ระหว่างการจัดการอะไหล่แบบเก่าและการจัดการอะไหล่แบบใหม่ที่นำเสนอ ซึ่งทำได้โดย การคำนวณค่าใช้จ่ายรวมซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost), ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา(Holding Cost), ค่าร้างพัสดุ (Shortage Cost)และมูลค่าการเก็บโดยรวม (Onhand Value)ของระบบเก่าในรอบ 1 ปี โดยใช้พารามิเตอร์ต่างๆจากข้อมูลในหัวข้อ 4.2 มาคำนวณ จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นซึ่งในส่วนนี้จะแสดงให้ดูเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้นในตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าใช่จ่ายเปรียบเทียบ สำหรับการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของอะไหล่ชนิดอื่นๆแสดงไว้ในภาคผนวก จ

อะไหล่ที่ใช้แสดงการคำนวณคืออะไหล่รหัส 01014-10544

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าใช่จ่ายเปรียบเทียบ

Existing Onhand Value	
Unit Price (a)	858.00
Avg. Inv/Year (b)	23.00
Subtotal (Bath) (c) =(a)*(b)	19734.00
New Onhand Value	
Unit Price (a)	858.00
Avg. Inv/Year (b)	11.5
Saving	9867.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
การจำลองด้วยระบบคอมพิวเตอร์และผลการจำลอง

5.1 การทดสอบสมมติฐานในการแก้ปัญหาการจัดลำดับงานซ่อม

จากบทที่ 3 ที่กล่าวถึงการจัดลำดับงานซ่อมที่ไม่มีประสิทธิภาพ(จัดลำดับแบบ FCFS)ทำให้เกิดปัญหามีรถจอดรอในอู่ซ่อมรถเป็นจำนวนมากนั้น การแก้ปัญหาที่เสนอไว้ในบทที่3 คือการจัดลำดับการซ่อมใหม่เพื่อทำให้ ปริมาณรถที่จอดรอซ่อมในอู่มีจำนวนลดลง ซึ่งก่อนที่จะทำการแก้ปัญหาจึงมีความจำเป็นที่จะทดลองการจัดลำดับการซ่อม โดยใช้ข้อมูลที่เก็บได้ภายในวันที่ 5 กันยายน 2544 มาเปลี่ยนลำดับการซ่อมเพื่อเปรียบเทียบ ปริมาณรถที่ซ่อมเสร็จได้ภายใน 1 วัน โดยรายละเอียดเวลาการซ่อมแสดงไว้ในตาราง ที่ 5.1 ตารางรายงานการซ่อมรถประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

ซึ่งจากรายงานการซึ่งดังกล่าวสามารถคำนวณหาเวลาเข้าอู่, ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสภาพ, เวลาที่ใช้ในงานซ่อมแต่ละ Shop ได้ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงระยะเวลางานซ่อมประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงรายงานการซ่อมรถประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

รถคันที่	นาฬิกาแสดงเวลารถมาถึงอู่	นาฬิกาแสดงเวลารถเข้าตรวจสภาพ	นาฬิกาแสดงเวลารถเสร็จจากการตรวจสอบความเสียหาย	นาฬิกาแสดงเวลาเข้าShop A	นาฬิกาแสดงเวลาออกShop A	นาฬิกาแสดงเวลาเข้าShop B	นาฬิกาแสดงเวลาออกShop B	รถจอดคอย
1	5:06	5:06	5:09	-	-	5:10	8:51	0
2	5:24	5:24	5:29	5:29	5:51	6:22	20:12	27
3	5:27	5:30	5:36	-	-	5:37	6:21	4
4	5:41	5:41	5:47	-	-	5:48	10:50	0
5	6:04	6:04	6:09	6:09	7:12	-	-	0
6	6:06	6:10	6:13	-	-	8:52	18:55	163
7	6:13	6:14	6:18	-	-	10:50	11:33	273
8	6:21	6:21	6:26	-	-	11:34	11:59	308
9	6:42	6:42	6:45	-	-	12:00	23:02	315
10	6:51	6:51	6:57	-	-	18:56	21:17	719
11	6:57	6:58	7:03	-	-	20:13	ซ่อมไม่เสร็จ	787
12	7:08	7:08	7:10	-	-	21:18	22:44	848
13	7:27	7:27	7:30	-	-	22:45	0:08	915
14	8:43	8:43	8:47	-	-	23:03	ซ่อมไม่เสร็จ	856
15	10:02	10:02	10:06	-	-	0:09	3:28	843
16	11:21	11:21	11:28	11:28	12:30	-	-	0
17	14:14	14:14	14:19	-	-	3:29	ซ่อมไม่เสร็จ	790
18	15:10	15:10	15:15	-	-	ไม่ได้รับการซ่อม	-	825
19	17:55	17:55	18:01	-	-	ไม่ได้รับการซ่อม	-	659
20	19:28	19:28	19:33	-	-	ไม่ได้รับการซ่อม	-	967
21	21:20	21:20	21:24	-	-	ไม่ได้รับการซ่อม	-	456
						เวลารถจอดรอรวม		9755
						เวลารถจอดรอเฉลี่ย		464.5238095

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงระยะเวลางานซ่อมประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

รถคันที่	เวลารถมาถึงอู่	เวลาที่ใช้ในการตรวจสภาพ	เวลาที่ใช้ใน Shop A	เวลาที่ใช้ใน Shop B
1.	5:06	4	0	222
2.	5:24	6	22	831
3.	5:27	6	0	45
4.	5:41	7	0	303
5.	6:04	6	63	0
6.	6:06	4	0	604
7.	6:13	5	0	43
8.	6:21	6	0	26
9.	6:42	4	0	633
10.	6:51	7	0	142
11.	6:57	6	0	663
12.	7:08	3	0	87
13.	7:27	4	0	84
14.	8:43	5	0	426
15.	10:02	5	0	200
16.	11:21	8	62	0
17.	14:14	6	0	57
18.	15:10	6	0	175
19.	17:55	7	37	0
20.	19:28	6	0	285
21.	21:20	5	39	64

จากข้อมูลดังกล่าวที่ได้ในตารางที่ 5.2 มาทำการจัดลำดับงานซ่อมใหม่ ซึ่งในที่นี้จะทำการจัดลำดับงานซ่อม 2 วิธีคือ การจัดลำดับงานซ่อมแบบ SPT (Short Processing Time) และ จัดลำดับงานซ่อมแบบ Hodgson's Algorithm เพื่อทดสอบสมมติฐานของปัญหาและ หาวิธีการแก้ปัญหาเบื้องต้นต่อไป

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงการจัดลำดับการซ่อมรถแบบ SPT เมื่อใช้ข้อมูลการซ่อมรถประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

รถคันที่	นาฬิกาแสดงเวลารถมาถึงอู่	นาฬิกาแสดงเวลารถเข้าตรวจสภาพ	นาฬิกาแสดงเวลารถเสร็จจากการตรวจสอบความเสียหาย	นาฬิกาแสดงเวลาเข้าShop A	นาฬิกาแสดงเวลาออกShop A	นาฬิกาแสดงเวลาเข้าShop B	นาฬิกาแสดงเวลาออกShop B	รถจอดคอย
1	5:06	5:06	5:09	-	-	5:10	8:51	0
2	5:24	5:24	5:29	5:30	5:51	21:42	5:00	951
3	5:27	5:27	5:32	-	-	5:33	6:17	0
4	5:41	5:41	5:47	-	-	5:48	10:50	0
5	6:04	6:04	6:09	6:10	7:12	-	-	0
6	6:06	6:10	6:13	-	-	6:18	16:21	9
7	6:13	6:14	6:18	-	-	9:18	10:00	181
8	6:21	6:21	6:26	-	-	8:52	9:17	146
9	6:42	6:42	6:45	-	-	16:35	3:07	590
10	6:51	6:51	6:57	-	-	11:25	13:46	268
11	6:57	6:58	7:03	-	-	19:17	5:00	734
12	7:08	7:08	7:10	-	-	10:51	12:17	221
13	7:27	7:27	7:30	-	-	10:01	11:24	151
14	8:43	8:43	8:47	-	-	13:47	20:52	300
15	10:02	10:02	10:06	-	-	12:18	15:37	132
16	11:21	11:21	11:28	11:29	12:30	-	-	0
17	14:14	14:14	14:19	-	-	15:38	16:34	79
18	15:10	15:10	15:15	-	-	16:22	19:16	67
19	17:55	17:55	18:01	18:02	18:38	-	-	0
20	19:28	19:28	19:33	-	-	20:53	1:37	80
21	21:20	21:20	21:24	21:25	22:03	1:38	2:41	254
						เวลารถจอดรอรวม		4163
						เวลารถจอดรอเฉลี่ย		198.2380952

ตารางที่ 5.4 ตารางแสดงการจัดลำดับการซ่อมรถแบบ Hodgson's Algorithm เมื่อใช้ข้อมูลการซ่อมรถประจำวันที่ 5 กันยายน 2544

รถคันที่	นาฬิกาแสดงเวลารถมาถึงอู่	นาฬิกาแสดงเวลารถเข้าตรวจสภาพ	นาฬิกาแสดงเวลารถเสร็จจากการตรวจสอบความเสียหาย	นาฬิกาแสดงเวลาเข้าShop A	นาฬิกาแสดงเวลาออกShop A	นาฬิกาแสดงเวลาเข้าShop B	นาฬิกาแสดงเวลาออกShop B	รถจอดคอย (นาที)
1	5:06	5:06	5:09	-	-	5:10	8:51	0
2	5:24	5:24	5:29	5:30	5:51	10:51	0:41	300
3	5:27	5:30	5:36	-	-	5:36	6:20	3
4	5:41	5:41	5:47	-	-	5:48	10:50	0
5	6:04	6:04	6:09	6:10	7:12	-	-	0
6	6:06	6:10	6:13	-	-	11:16	21:19	307
7	6:13	6:14	6:18	-	-	6:21	7:03	4
8	6:21	6:21	6:26	-	-	7:04	7:29	38
9	6:42	6:42	6:45	-	-	13:39	0:11	414
10	6:51	6:51	6:57	-	-	7:30	9:51	33
11	6:57	6:58	7:03	-	-	1:12	5:00	1089
12	7:08	7:08	7:10	-	-	8:52	10:18	102
13	7:27	7:27	7:30	-	-	9:52	11:15	142
14	8:43	8:43	8:47	-	-	1:46	5:00	1019
15	10:02	10:02	10:06	-	-	10:19	13:38	13
16	11:21	11:21	11:28	11:29	12:30	-	-	0
17	14:14	14:14	14:19	-	-	21:20	22:16	421
18	15:10	15:10	15:15	-	-	22:17	1:11	422
19	17:55	17:55	18:01	18:02	18:38	-	-	0
20	19:28	19:28	19:33	-	-	0:12	4:56	279
21	21:20	21:20	21:24	21:25	22:03	0:42	1:45	198
						เวลารถจอดรอรวม		4784
						เวลารถจอดรอเฉลี่ย		227.8095238

การจัดลำดับโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากตาราง 5.2 มาจัดลำดับโดยใช้วิธี SPT และ Hodgson's Algorithm ได้ผลดังตารางที่ 5.3 และ 5.4 ตามลำดับ

จากตารางที่ 5.1, ตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4 ได้ผลสรุปออกมาแสดงไว้ในตารางที่ 5.5 ตาราง เปรียบเทียบเมื่อเปลี่ยนแปลงการจัดลำดับการซ่อม

ตารางที่ 5.5 ตาราง เปรียบเทียบเมื่อเปลี่ยนแปลงการจัดลำดับการซ่อม

รายการ	**FCFS**	**SPT**	**Hodgson's Algorithm**
1. จำนวนรถซ่อมเสร็จ	14	19	19
2. จำนวนรถซ่อมเสร็จทันกำหนด	7	15	16
3. เวลารถจอดรอรวม	9755	4163	4784
4. เวลารถจอดรอเฉลี่ย	464.52	198.2381	227.8095

ซึ่งจากตารางดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เมื่อทำการทดลองเปลี่ยนวิธีการจัดลำดับงานซ่อมจาก FCFS เป็นวิธีการจัดลำดับงานซ่อมชนิดอื่น จะพบว่า จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จใน1วันและ จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จทันกำหนดมีค่าสูงขึ้นในขณะที่ เวลารถจอดรอรวม และเวลารถจอดรอเฉลี่ย มีค่าลดต่ำลง

จากการทดสอบนี้ทำให้มีเหตุจูงใจว่า ปัญหารถจอดค้างในอู่เป็นจำนวนมากนั้นเกิดมาจากขาดการจัดลำดับงานซ่อมที่มีประสิทธิภาพ และควรที่จะหาวิธีการจัดลำดับการซ่อมแบบอื่นเพื่อเพิ่มความพร้อมในการใช้งานของรถต่อไป

5.2 การหาวิธีการจัดลำดับการซ่อมที่เหมาะสม

การจัดลำดับที่เหมาะสมคือ การจัดลำดับการซ่อมที่ทำให้มีความพร้อมในการใช้านของรถมีค่าสูงที่สุดภายใต้ทรัยพากรที่มีอยู่อย่างจำกัด

วิธีการจัดลำดับงานในปัจจุบันมีมากมาย แต่ที่นิยมให้ในการจัดลำดับงานมีดังต่อไปนี้

1. Branch&Bound
2. Dynamic Method
3. FCFS
4. SPT
5. EDD
6. Smith's Rule

7. Hodgson's Algorithm
8. MWKR
9. LWKR

5.2.1 การหาวิธีการจัดลำดับที่เหมาะสมกับกรณีศึกษา

เนื่องจากวิธี Branch&Bound และ Dynamic method เป็นวิธีที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนต่อการใช้จึงไม่เหมาะสมกับพนักงานซ่อมที่ต้องการความรวดเร็วในการส่งรถเข้าซ่อม ในขณะที่ MKWR และ LWKR เป็นวิธีที่จัดลำดับเข้าซ่อมก่อน โดยพิจารณาจากจำนวนงานที่ต้องทำเป็นหลัก แต่ทว่าการจัดลำดับงานต้องการเพิ่มความพร้อมในการใช้งานของรถให้มากที่สุดและ จำนวนงานที่ต้องทำ ซึ่งไม่เหมาะกับการซ่อมในกรณีที่พิจารณาเพราะถึงแม้ว่าจะมีงานที่ต้องซ่อมมากแต่อาจจะใช้เวลาน้อยกว่างานที่ซ่อมเพียงชนิดเดียว ซึ่งไม่ได้เป็นการเพิ่มความพร้อมในการใช้งานของรถซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา
เพราะฉะนั้น วิธีการจัดลำดับงานที่เหมาะสมกับประเภทงานนี้จึงเหลือเพียง FCFS, SPT, EDD, Smith's Rule และ Hodgson's Algorithm ตามลำดับ

5.2.2 การเปรียบเทียบการจัดลำดับ

ในส่วนนี้จะเป็นการเปรียบเทียบการจัดลำดับงานที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยจะเปรียบเทียบเฉพาะการจัดลำดับงานที่ให้ผลออกมาไม่แตกต่างกันในทางทฤษฎี

5.2.2.1 การเปรียบเทียบการจัดลำดับแบบ FCFS กับ EDD

การจัดลำดับแบบ FCFS คือการจัดลำดับงานโดยถือเกณฑ์ว่า รถที่มาถึงอู่ก่อนจะได้รับการซ่อมก่อน ส่วนการจัดคิวแบบ EDD คือการจัดลำดับงานโดยถือรถที่ถึงกำหนดส่งมอบก่อนจะได้รับการซ่อมก่อน แต่เนื่องจาก เวลาส่งมอบที่กำหนดในระบบการศึกษานี้ มีอยู่เพียง 2 ค่า และขึ้นกับเวลาที่เข้ามาในระบบด้วย คือ

ถ้ารถเข้าช่วงเช้า 5:00 - 13:00 เวลาส่งมอบคือ 13:00 ของวันนั้น
ถ้ารถเข้าช่วงบ่าย 13:01 - 2:00 เวลาส่งมอบคือ 5:00 ของวันถัดไป

ด้วยเหตุผลที่ว่า เวลาส่งมอบของรถจะถูกกำหนดจากเวลาการเข้า ของระบบ และวิธี EDD คือวิธีการจัดลำดับโดยถือเกณฑ์ดังที่กล่าวมาแล้ว เพราะฉะนั้นการจัดลำดับการซ่อม โดยใช้วิธี EDD จึงมีผลเช่นเดียวกับวิธี FCFS เพื่อความเข้าใจให้ง่ายขึ้น การจำลองของระบบ สามารถแยกเป็น 2 กรณีได้ดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่ออยู่ในช่วงเวลาเช้า หรือช่วงเวลาบ่ายที่ไม่มีรถรอการซ่อมจากช่วงเช้าคาอยู่

ช่วงเวลาที่กำหนด รถทุกคันจะมี ระยะเวลาการส่งมอบที่เท่ากัน คือ 13:00 สำหรับ รถช่วงเช้า และ 5:00 สำหรับรถช่วงบ่าย เมื่อกำหนดวิธีการซ่อมโดยใช้ เกณฑ์ EDD จึงไม่มีรถคันไหนที่มีความสำคัญต่างกัน จึงจำเป็นต้องจัดลำดับการซ่อมโดยใช้เกณฑ์ FCFS

กรณีที่ 2 เมื่ออยู่ในช่วงเวลาบ่ายโดยที่มีรถรอการซ่อมจากช่วงเช้าคาอยู่

เมื่อระบบเป็นลักษณะนี้ การจัดงานซ่อมโดยใช้วิธี EDD จะจัดงานให้รถที่เข้ามาช่วงเช้าทำก่อน เนื่องจาก เวลาส่งมอบ น้อยกว่า และเมื่อซ่อมรถที่อยู่ในตอนเช้าเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทำการซ่อมรถที่เข้ามาช่วงบ่ายต่อไป การที่ต้องซ่อมรถที่เข้ามาช่วงเช้าก่อนรถที่เข้ามาในช่วงบ่าย ก็คือลักษณะการซ่อม แบบ FCFS นั่นเอง

5.2.2.2 การเปรียบเทียบการจัดลำดับแบบ FCFS กับ Smith's rule method

การจัดลำดับโดยใช้ Smith's rule method มีหลักการจัดลำดับดังนี้

1. $d_j \geq \sum_{j=1}^{n} t_j$
2. $t_j \geq t_k$ สำหรับทุกๆงาน k ดังนั้น $d_k \geq \sum_{j=1}^{n} t_j$

เมื่อทำการพิจารณาขั้นตอนการทำงานจะพบว่าการจัดลำดับจะกำหนดให้งานที่ต้องส่งหลังสุดจัดมาทำไว้หลังสุด และงานที่ถึงกำหนดก่อนจะนำมาทำก่อน

แต่เนื่องจาก เวลาส่งมอบที่กำหนดในระบบการศึกษานี้ มีอยู่เพียง 2 ค่า และขึ้นกับเวลาที่เข้ามาในระบบด้วย คือ

ถ้ารถเข้าช่วงเช้า 5:00 - 13:00 เวลาส่งมอบคือ 13:00 ของวันนั้น

ถ้ารถเข้าช่วงบ่าย 13:01 - 2:00 เวลาส่งมอบคือ 5:00 ของวันถัดไป

เพราะฉะนั้นการทำงานของระบบจึงเปรียบเสมือนกับการจัดลำดับแบบ FCFS

เพื่อความเข้าใจให้ง่ายขึ้น การจำลองของระบบ สามารถแยกเป็น 2 กรณีได้ดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่ออยู่ในช่วงเวลาเช้า หรือช่วงเวลาบ่ายที่ไม่มีรถรอการซ่อมจากช่วงเช้าคาอยู่

ช่วงเวลาที่กำหนด รถทุกคันจะมี ระยะเวลาการส่งมอบที่เท่ากัน คือ 13:00 สำหรับ รถช่วงเช้า และ 5:00 สำหรับรถช่วงบ่าย เมื่อกำหนดวิธีการซ่อมโดยใช้ เกณฑ์ Smith's rule method จึงไม่มีรถคันไหนที่มีความสำคัญต่างกัน จึงจำเป็นต้องจัดลำดับการซ่อมโดยใช้เกณฑ์ FCFS

กรณีที่ 2 เมื่ออยู่ในช่วงเวลาบ่ายโดยที่มีรถรอการซ่อมจากช่วงเช้าคาอยู่

เมื่อระบบเป็นลักษณะนี้ การจัดงานซ่อมโดยใช้ Smith's rule method จะจัดงานให้รถที่เข้ามาช่วงบ่ายทำทีหลัง เนื่องจาก เวลาส่งมอบ มากกว่า และเมื่อซ่อมรถที่อยู่ในตอนเช้าเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทำการซ่อมรถที่เข้ามาช่วงบ่ายต่อไป การที่ต้องซ่อมรถที่เข้ามาช่วงเช้าก่อนรถที่เข้ามาในช่วงบ่าย ก็คือลักษณะการซ่อม แบบ FCFS นั่นเอง

เพราะฉะนั้นจึงเหลือวิธีที่ใช้ในการทำแบบจำลอง ทั้งสิ้น 3 วิธีคือ

1. FCFS วิธีการจัดลำดับงานเดิม
2. SPT
3. Hodgson's Algorithm

มาทำการจำลองเหตุการณ์ แล้วเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการจัดตารางการซ่อมที่จะสร้างความพร้อมในการใช้งานให้มากที่สุด

5.3 ลักษณะการทำงานของระบบ

แบบจำลองของการจัดลำดับการซ่อมเป็นระบบ Terminating System คือมีเวลาเปิดและปิดที่แน่นอน เราสามารถจำลองระบบได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลที่ใช้นำมาวิเคราะห์ในโปรแกรมได้แสดงวิธีการจัดการไว้ในภาคผนวก ข ซึ่งโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ในการพัฒนาระบบนี้คือ โปรแกรม Visual Basic 6 สำหรับในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดและอธิบายลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นดังนี้

5.3.1.1 การจัดลำดับงานซ่อมแบบปัจจุบัน (FCFS)

5.3.1.2 การจัดลำดับงานซ่อม โดยใช้วิธี SPT

5.3.1.3 การจัดลำดับงานซ่อม โดยใช้วิธี Hodgson Algotithm

5.3.1.1 การจัดลำดับงานซ่อมแบบปัจจุบัน (FCFS) มีลักษณะการจัดลำดับดังนี้

- รถเข้ามาถึงอู่แจ้งอาการการเสียหาย
- พนักงานซ่อมตรวจเช็คสภาพอาการเสียหายของรถ
- บันทึกสาเหตุ, อาการ หลังจากตรวจสภาพความเสียหายแล้วจึงส่งเข้าอู่เพื่อเข้ารับการจัดลำดับต่อไป

- การจัดลำดับเข้าอู่รถ ถือเกณฑ์การจัดคือ รถที่มาถึงอู่เร็วที่สุดจะได้รับการให้บริการก่อน
- จัดแบ่งรถเข้า Shop A และ Shop B ตามความเสียหายของรถ โดยที่รถจะเข้า Shopเพื่อซ่อม ตาม อาการความเสียหายที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1
- ในกรณี รถที่ต้องเข้าทั้ง 2 Shop เมื่อถึงคิวที่ต้องเข้าสามารถเข้า Shop ที่ว่างได้ทันที
- การเข้าซ่อมสามารถ เข้าซ่อม Shop ใดก่อนก็ได้
- เมื่อรถจัดเข้าอู่แล้วจะออกจากอู่ได้ก็ต่อเมื่อรถได้รับการซ่อมใน Shop นั้นเรียบร้อยแล้ว
- การทำงานของโปรแกรม รถจะเข้า Shop A ก่อน ถ้า Shop A เต็ม จึงจะเข้าไป Shop B หรือรอจนกว่า Shop ที่ต้องเข้าว่าง

มีลักษณะการทำงานของระบบแสดงไว้ ดังรูปที่ 5.1

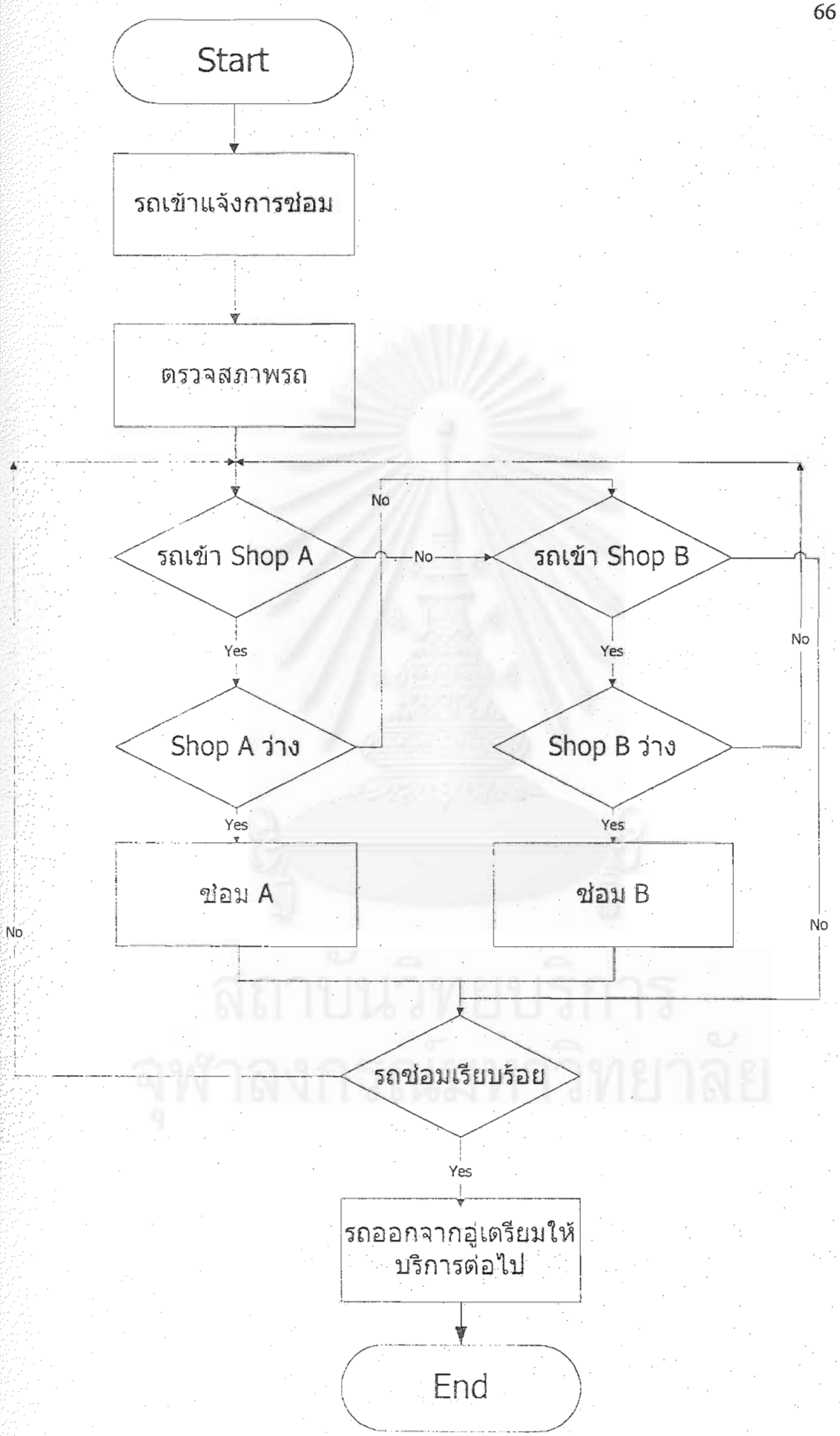
5.3.1.2 การจัดลำดับงานซ่อม โดยใช้วิธี SPT

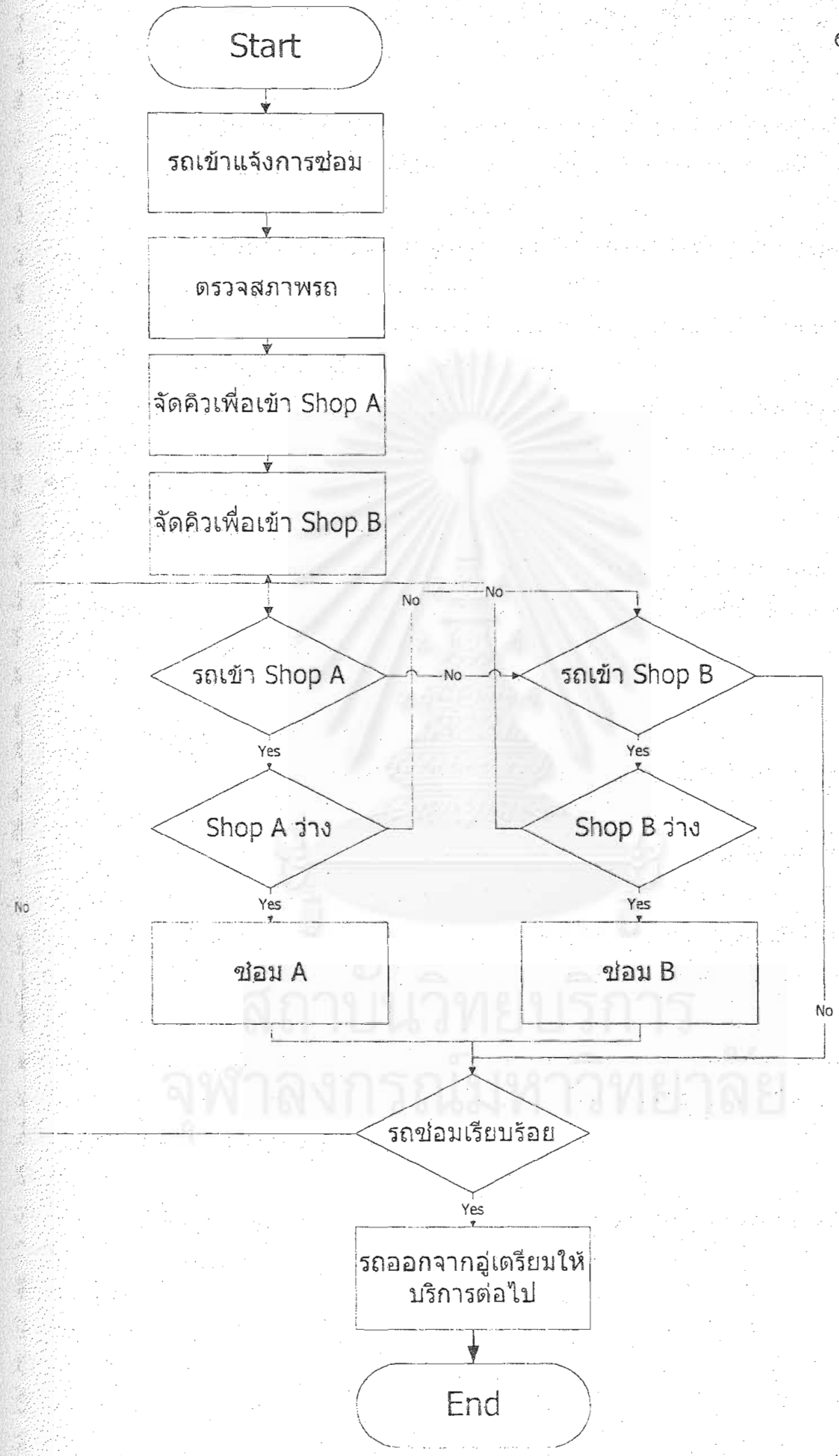
- รถเข้ามาถึงอู่แจ้งอาการการเสียหาย
- พนักงานซ่อมตรวจเช็คสภาพอาการเสียหายของรถ
- บันทึกสาเหตุ, อาการ หลังจากตรวจสภาพความเสียหายแล้วจึงส่งเข้าอู่เพื่อเข้ารับการจัลลำดับต่อไป
- การจัดลำดับเข้าอู่รถ ถือเกณฑ์การจัดคือ รถที่ใช้เวลาน้อยที่สุดจะได้รับบริการก่อน
- จัดแบ่งรถเข้า Shop A และ Shop B ตามความเสียหายของรถ โดยที่รถจะเข้า Shopเพื่อซ่อม ตาม อาการความเสียหายที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1
- ในกรณี รถที่ต้องเข้าทั้ง 2 Shop เมื่อถึงคิวที่ต้องเข้าสามารถเข้า Shop ที่ว่างได้ทันที
- การเข้าซ่อมสามารถ เข้าซ่อม Shop ใดก่อนก็ได้
- เมื่อรถจัดเข้าอู่แล้วจะออกจากอู่ได้ก็ต่อเมื่อรถได้รับการซ่อมใน Shop นั้นเรียบร้อยแล้ว
- การทำงานของโปรแกรม รถจะเข้า Shop A ก่อน ถ้า Shop A เต็ม จึงจะเข้าไป Shop B หรือรอจนกว่า Shop ที่ต้องเข้าว่าง

มีลักษณะการทำงานของระบบแสดงไว้ ดังรูปที่ 5.2

5.3.1.3 ลักษณะการจัดลำดับการซ่อมเมื่อจัดแบบ Hodgson's Algorithm

- รถเข้ามาถึงอู่แจ้งอาการการเสียหาย
- พนักงานซ่อมตรวจเช็คสภาพอาการเสียหายของรถ
- บันทึกสาเหตุ, อาการ หลังจากตรวจสภาพความเสียหายแล้วจึงส่งเข้าอู่เพื่อเข้ารับการจัลลำดับต่อไป


Start
รถเข้าแจ้งการซ่อม
ตรวจสภาพรถ
รถเข้า Shop A
No
รถเข้า Shop B
No
Yes
Yes
No
Shop A ว่าง
Shop B ว่าง
Yes
Yes
ซ่อม A
ซ่อม B
No
No
รถซ่อมเรียบร้อย
Yes
รถออกจากอู่เตรียมให้บริการต่อไป
End



รูปที่ 5.2 รูปแสดงการทำงานของระบบเมื่อจัดลำดับงานแบบ SPT

- การจัดลำดับเข้าอู่รถ ถือเกณฑ์การจัดคือ รถที่มาถึงอู่เร็วที่สุดและสามารถซ่อมทันเวลากำหนดส่งจะได้รับการให้บริการก่อน(เวลาเข้าอู่รวมกับระยะเวลาการซ่อมต้องน้อยกว่า เวลากำหนดส่งมอบถึงจะเข้าอู่ซ่อมได้)
- จัดแบ่งรถเข้า Shop A และ Shop B ตามความเสียหายของรถ โดยที่รถจะเข้า Shopเพื่อซ่อม ตาม อาการความเสียหายที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.1
- ในกรณี รถที่ต้องเข้าทั้ง 2 Shop เมื่อถึงคิวที่ต้องเข้าสามารถเข้า Shop ที่ว่างได้ทันที
- การเข้าซ่อมสามารถ เข้าซ่อม Shop ใดก่อนก็ได้
- เมื่อรถจัดเข้าอู่แล้วจะออกจากอู่ได้ก็ต่อเมื่อรถได้รับการซ่อมใน Shop นั้นเรียบร้อยแล้ว

การทำงานของโปรแกรม รถจะเข้า Shop A ก่อน ถ้า Shop A เต็ม จึงจะเข้าไป Shop B หรือรอจนกว่า Shop ที่ต้องเข้าว่าง
มีลักษณะการทำงานของระบบแสดงไว้ ดังรูปที่ 5.3

ระยะเวลาของการซ่อมที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดลำดับงานต่างๆนั้นจะพิจารณาระยะเวลาการซ่อมรวมทั้งหมด(นำเอาเวลาซ่อมของแต่ละงานมารวมกัน) เช่น การจัดลำดับแบบ SPT ที่ใช้เกณฑ์เวลาน้อยที่สุด ก็จะเลือกงานที่มีเวลารวมน้อยที่สุดเข้าซ่อมก่อน

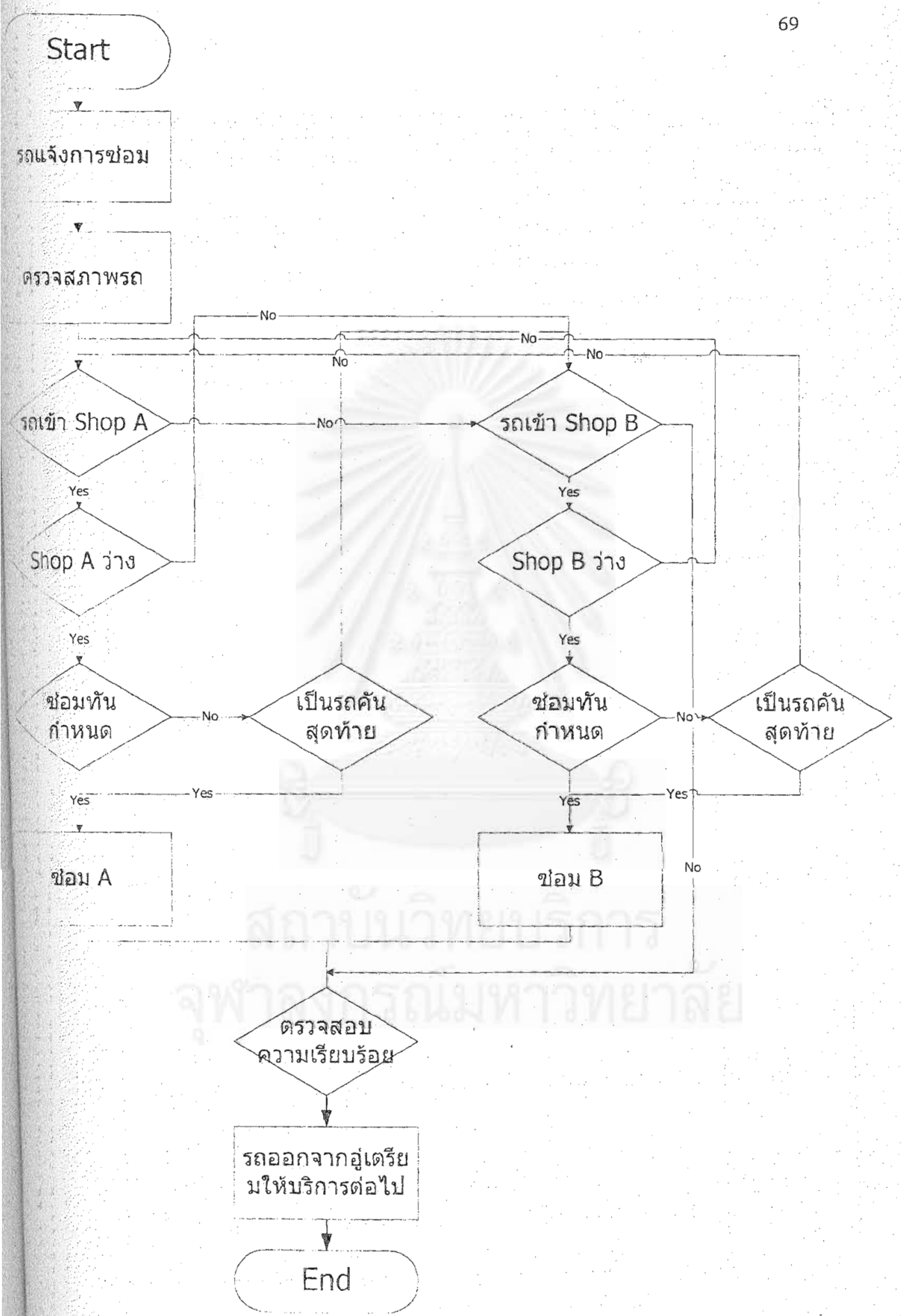
5.4 ข้อมูลและการทำงานของข้อมูล

การจัดการข้อมูลเพื่อใช้ศึกษาการจัดดับงานซ่อม (ภาคผนวก ข) ได้แสดงการแจกแจงของข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ในโปรแกรมซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางแสดงไว้ในตารางที่ 5.6

การใช้งานของข้อมูลนั้น เนื่องจาก ค่า input ของข้อมูลที่ใส่ในโปรแกรม ได้ถูกใส่ไว้เป็นลักษณะการแจกแจง ที่มีค่า parameter ต่างๆกันไป การนำข้อมูลที่อยู่ในรูปการแจกแจงนี้ไปใช้งานจึงใช้งานในลักษณะของ การแจกแจงย้อนกลับ กล่าวคือ จะทำการกำหนดค่า 0-1 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวเลขขึ้นมาซึ่งค่านี้จะเป็นค่า Probability ของการแจกแจงแล้วจึงนำเอาค่านี้ย้อนกลับไปหาค่าของ X ที่ควรจะเป็น

ตัวอย่างการใช้งานของข้อมูลในที่นี้จะแสดงให้ดูตัวอย่างเดียวโดยเป็นตัวอย่างของการตรวจสภาพรถ ที่มีการแจกแจงเป็น Normal distribution โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 5.2 นาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.08 นาที

เลขสุ่ม(Probility)	ค่า Z	ค่า X (เวลาที่ใช้ในการตรวจสภาพรถ)
0.829272	0.951293	6.227396



รูปที่ 5.3 รูปแสดงการทำงานของระบบเมื่อจัดลำดับงานแบบ

ตางที่ 5.6 ตารางแสดงลักษณะการแจกแจงและค่า Expected Valueของข้อมูล

	No	ประเภทของงาน	ลักษณะการแจกแจง	ค่า Parameter ที่เกี่ยวข้อง	ค่า Expected Value
Interarrive Time	1.	รถเข้าในช่วงเช้า	Gamma Distribution	Alpha = 1.56 และ Beta = 6.3	10.3 นาที
	2.	รถเข้าในเวลากลางวัน	Gamma Distribution	Alpha = 0.869 และ Beta = 105	95.5 นาที
	3.	รถเข้าในเวลากลางคืน	Exponential Distribution	Means = 37	42 นาที
	4.	รถเข้าเวลาดึก	ไม่มีรถเข้าเวลานี้	-	-
ระยะเวลาในการซ่อม	5.	ตรวจสภาพรถ	Normal Distribution	Means = 5.2 และ SD = 1.08	5.57 นาที
	6.	Axle Section	Beta Distribution	Alpha1 = 1.02และ Alpha2 1.63	479 นาที
	7.	Brake Section	Exponential Distribution	Means = 29.5	47.5 นาที
	8.	Chassis Section	Exponential Distribution	Means = 87.2	99.2 นาที
	9.	Drive Train Section	Normal Distribution	Means = 54.4 และ SD = 1.08	25.3นาที
	10.	Grease Section	Beta Distribution	Alpha1 = 0.575, Alpha2 0.975	77.4 นาที
	11.	Electric Section	Exponential Distribution	Means = 39.5	54.8 นาที
	12.	Engine Section	Beta Distribution	Alpha1 = 0.397, Alpha2 0.617	402 นาที
	13.	Oil Section	Gamma Distribution	Alpha = 1.12 และ Beta = 72.8	10.3 นาที
	14.	Steering Section	Exponential Distribution	Means = 341	371 นาที
	15.	Suspension Section	Beta Distribution	Alpha1 = 0.678, Alpha2 1.3	210 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 ข้อจำกัดของโปรแกรมที่ใช้เพื่อการศึกษา

1. กำหนดให้เวลาส่งมอม (Due Date) มี 2 ค่าคือ

   ถ้ารถเข้าช่วงเช้า 5:00 – 13:00 เวลาส่งมอบคือ 13:00 ของวันนั้น

   ถ้ารถเข้าช่วงบ่าย 13:01 - 2:00 เวลาส่งมอบคือ 5:00 ของวันถัดไป
2. เวลาที่ใช้ในการรัน 1 replicate กำหนดให้เป็น 1 วันทำงาน หรือ 24 ชั่วโมง
3. หน่วยเวลาที่ใช้ในการจำลองคิดเป็นนาที เพราะฉะนั้นการรันโปรแกรม 1 replicate จะมีความยาวของระบบ เท่ากับ 1440 นาที
4. กำหนดให้เวลาความสูญเสีย ที่เกิดจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ ศูนย์
5. พนักงานซ่อม สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง
6. กำหนดให้ งานที่รอคิวอยู่ในระบบสามารถมีได้ไม่จำกัด
7. Second Priority ของทุกๆการจัดระบบคือ FCFS
8. เมื่อรถเข้า Shop เพื่อรับการซ่อมแล้วจะไม่สามารถออกจาก Shop ได้จนกว่าการซ่อมจะเรียบร้อย

5.6 ผลการรันโปรแกรม

หลังจากการเขียนโปรแกรมแบบจำลองของการจัดลำดับการซ่อมทุกๆแบบแล้วจึงทำการรันโปรแกรม สำหรับการรันผลโปรแกรมนี้ จะแสดงตัวอย่างเพียง 1 Replicate เท่านั้น ซึ่งในขั้นต้นจะทำการรันทั้งหมด 10 Replicate โดย 1 Replicate เท่ากับ 1440 นาที

5.6.1 ระบบการจัดลำดับการซ่อม แบบ FCFS

RESULT SUMMARY

Method : FCFS - First Come First Serve

		Mean	Min	Max
Flowtime	:	375.50	60	1009
Waittime	:	604.67	0	1328
Tardiness	:	468.63	8	1058

		Intime	Late
Total Job	: 18		
Number of Complete Job	: 10	4	6
Number of imcomplete Job	: 8		

5.6.2 ระบบการจัดลำดับการซ่อมแบบ SPT

RESULT SUMMARY

Method : SPT - Shortest Processing Time

		Mean	Min	Max
Flowtime	:	212.37	18	862
Waittime	:	228.76	0	1004
Tardiness	:	556.50	397	716

		Intime	Late
Total Job	: 21		
Number of Complete Job	: 19	13	6
Number of imcomplete Job	: 2		

5.6.3 ระบบการจัดลำดับการซ่อมแบบ Hodgson's Algorithm

RESULT SUMMARY

Method : Hodgson's Algorithm

		Mean	Min	Max
Flowtime	:	206.63	23	604
Waittime	:	153.78	0	805
Tardiness	:	175.00	122	228

		Intime	Late
Total Job	: 18		
Number of Complete Job	: 16	12	4
Number of imcomplete Job	: 2		

5.7 การหาช่วงความเชื่อมั่นเฉลี่ย

เนื่องจากระบบที่ทำการศึกษาอยู่นี้ได้มาจากการรันโปรแกรมแบบจำลอง ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการรันผลยังไม่สามารถเอาไปใช้งานได้ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวเลขที่มี seed number ค่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หนึ่งเท่านั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาจำนวน replicate ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ที่รันได้จากโปรแกรม

การหาจำนวน replicate ทีเหมาะสมสามารถหาได้จากสมการ

$$n = \left[\frac{t_{\frac{\alpha}{2}}.S}{e} \right]^2$$

โดยที่

- α คือ ความเชื่อมั่นที่ต้องการของข้อมูล ในที่นี้กำหนดให้เป็น 95 %
- S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง
- e คือ ค่าความผิดพลาดในการประมาณค่าที่ยอมรับได้ โดยทั่วไปกำหนดให้เป็น 5% ของค่าเฉลี่ย

5.7.1 การหาจำนวน replicate ที่เหมาะสมของการจัดลำดับแบบ FCFS

จากการรันโปรแกรมแสดงผล 10 replicate ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงผลสรุป ความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำดับแบบ FCFS เมื่อรัน 10 replicate

Means	**SD**	**e**	**$t_{\alpha/2}$**
49.08	19.6274	2.26	2.626

$$n = [2.626*19.62/2.26]^2$$
$$n = 162$$

จากการคำนวณพบว่า จำนวน replicate ที่เหมาะสมที่สุดคือ 162 replicateซึ่ง เมื่อทำการรันโปรแกรมด้วยจำนวน replicate ที่เหมาะสม ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.8 ตารางแสดงลักษณะข้อมูลความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับแบบ FCFS โดยรันด้วยจำนวน replicate ที่เหมาะสม

Descriptives

			Statistic	Std. Error
FCFS	Mean		49.0873	1.5421
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	46.0420	
		Upper Bound	52.1325	
	5% Trimmed Mean		48.9543	
	Median		47.3684	
	Variance		385.233	
	Std. Deviation		19.6274	
	Minimum		9.09	
	Maximum		93.33	
	Range		84.24	
	Interquartile Range		31.7210	
	Skewness		.095	.191
	Kurtosis		-.830	.379

5.7.2 การหาจำนวน replicate ที่เหมาะสมของการจัดลำดับแบบ SPT

จากการรันโปรแกรมแสดงผล 10 replicate ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.9 ตารางแสดงผลสรุป ความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำดับแบบ SPT เมื่อรัน 10 replicate

Means	**SD**	**e**	**$t_{\alpha/2}$**
61.60	15.66	3.09	2.626

$$n = [2.626*15.66/3.09]^2$$

$$n = 97$$

จากการคำนวณพบว่า จำนวน replicate ที่เหมาะสมที่สุดคือ 30 replicateซึ่ง เมื่อทำการรันโปรแกรมด้วยจำนวน replicate ที่เหมาะสม ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.10 ตารางแสดงลักษณะข้อมูลความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับแบบ SPT โดยรันด้วยจำนวน replicate ที่เหมาะสม

Descriptives

			Statistic	Std. Error
SPT	Mean		61.6031	1.5906
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	58.4459	
		Upper Bound	64.7603	
	5% Trimmed Mean		61.8396	
	Median		61.9000	
	Variance		245.399	
	Std. Deviation		15.6652	
	Minimum		28.57	
	Maximum		93.75	
	Range		65.18	
	Interquartile Range		22.1400	
	Skewness		-.277	.245
	Kurtosis		-.533	.485

5.7.3 การหาจำนวน replicate ที่เหมาะสมของการจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm จากการรันโปรแกรมแสดงผล 10 replicate ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.11 ตารางแสดงผลสรุป ความพร้อมในการใช้รถเมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm เมื่อรัน 10 replicate

Means	**SD**	**e**	**$t_{\alpha/2}$**
59.41	17.27	11.99	2.626

$$n = [2.626*11.99/11.99]^2$$

$$n = 111$$

จากการคำนวณพบว่า จำนวน replicate ที่เหมาะสมที่สุดคือ 111 replicateซึ่ง เมื่อทำการรันโปรแกรมด้วยจำนวน replicate ที่เหมาะสม ได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.12 ตารางแสดงลักษณะข้อมูลความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm โดยรันด้วยจำนวน replicate ที่เหมาะสม

Descriptives

			Statistic	Std. Error
HODGSON	Mean		59.4177	1.6392
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	56.1691	
		Upper Bound	62.6662	
	5% Trimmed Mean		59.9841	
	Median		61.1100	
	Variance		298.266	
	Std. Deviation		17.2704	
	Minimum		9.09	
	Maximum		87.50	
	Range		78.41	
	Interquartile Range		24.8522	
	Skewness		-.439	.229
	Kurtosis		-.207	.455

5.8 การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม

ในการจำลองปัญหาทุกครั้งจำเป็นที่จะต้องมีการทดสอบว่าแบบจำลองที่ได้มีความถูกต้องสอดคล้องกับการทำงานจริงหรือไม่ สำหรับการทดสอบนี้เราสามารถทดสอบกับการจัดลำดับการซ่อมแบบ FCFS เท่านั้นเนื่องจากเป็นการทำงานจริงในปัจจุบัน

5.8.1 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

ข้อมูลที่เลือกใช้ในการพิจารณาทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองนี้คือ จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จภายใน 1 วัน เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เก็บได้ง่ายกว่าข้อมูลอื่น ซึ่งข้อมูลที่ใช้ ได้จากการเก็บข้อมูลในวันที่ 5-9 กุมภาพันธ์ และ 12-16 กุมภาพันธ์ ได้ผลดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.13 ตารางแสดงจำนวนรถที่ซ่อมเสร็จในหนึ่งวันจากการเก็บข้อมูลจริง

วันที่	จำนวนรถต่อวัน	จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จ	คิดเป็น %
5	16	15	93.75
6	20	16	80
7	18	9	50
8	25	11	44
9	23	19	82.6087
12	26	15	57.69231
13	33	22	66.66667
14	21	18	85.71429
15	23	19	82.6087
16	18	13	72.22222

5.8.2 การทดสอบความถูกต้อง

จากการรันโปรแกรมจะได้จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จดังนี้

ตารางที่ 5.14 ตารางแสดงจำนวนรถที่ซ่อมเสร็จในหนึ่งวันจากการรันโปรแกรม

Replicate	จำนวนรถต่อวัน	จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จ	คิดเป็น %
1.	17	10	58.82353
2.	16	12	75
3.	22	12	54.54545
4.	23	15	65.21739
5.	12	11	91.66667
6.	23	16	69.56522
7.	15	14	93.33333
8.	25	11	44
9.	17	10	58.82353
10.	21	13	61.90476

ทดสอบความถูกต้องโดยทดสอบค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ประชากรเท่ากันหรือไม่ โดยการทดสอบแบบ Mann-whitney-U test

H_0 : $\mu_x = \mu_y$

H_1 : $\mu_x \neq \mu_y$

กำหนดให้ ระดับนัยสำคัญ = 0.05

ตารางที่ 5.15 ตารางแสดงผลการทดสอบแบบ Nonparametric

Test Statistics[b]

	TOTAL
Mann-Whitney U	41.500
Wilcoxon W	96.500
Z	-.643
Asymp. Sig. (2-tailed)	.520
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.529[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: METHOD

จะพบว่า ค่าระดับนัยสำคัญของการทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.52 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด จึงสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.9 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

5.9.1 การทดสอบการแจกแจงของค่าความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับแบบ FCFS

H_0: ความพร้อมในการใช้รถมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความพร้อมในการใช้รถไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 5.16 ตารางแสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ เมื่อจัดลำดับแบบ FCFS

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
FCFS	.064	162	.200*

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ค่า significant ของ Kolmogorov มีค่าเท่ากับ 0.2 ซึ่งมากกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ (0.05) เพราะฉะนั้นจึงยอมรับสมมตฐาน H_0 จึงสรุปได้ว่า การแจกแจงนี้เป็นการแจกแจงแบบปกติ

5.9.2 การทดสอบการแจกแจงของค่าความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับแบบ SPT

H_0: ความพร้อมในการใช้รถมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความพร้อมในการใช้รถไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 5.17 ตารางแสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ เมื่อจัดลำดับแบบ SPT

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
SPT	.058	97	.200*

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ค่า significant ของ Kolmogorov มีค่าเท่ากับ 0.2 ซึ่งมากกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ (0.05) เพราะฉะนั้น จึงยอมรับสมมติฐาน H_0 จึงได้สรุปว่า การแจกแจงนี้เป็นการแจกแจงแบบปกติ

5.9.3 การทดสอบการแจกแจงของค่าความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm

H_0: ความพร้อมในการใช้รถมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความพร้อมในการใช้รถไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 5.18 ตารางแสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ เมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
HODGSON	.052	111	.200*

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ค่า significant ของ Kolmogorov มีค่าเท่ากับ 0.2 ซึ่งมากกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ (0.05) เพราะฉะนั้น จึงยอมรับสมมติฐาน H_0 จึงได้สรุปว่า การแจกแจงนี้เป็นการแจกแจงแบบปกติ

บทที่ 6
การเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรม

6.1 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการรันผลโปรแกรม

เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ผลการจำลองปัญหา จึงจัดทำตารางสรุปผลการจำลองของระบบร้านอาหารทั้งหมดเฉพาะส่วน ค่าเฉลี่ย ไว้ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงผลสรุปค่าเฉลี่ยของการจัดลำดับงานซ่อมทั้ง 3 แบบ

	FCFS	SPT	HODGSON
จำนวนรถที่เข้ามาในระบบ	20.13043	20.34021	19.77477
จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จในหนึ่งวัน	15.49689	17.28866	16.53153
จำนวนรถที่ซ่อมเสร็จทันกำหนด	9.677019	12.41237	11.63964
ความพร้อมในการใช้รถ	49.08	61.60	59.41

จากตารางที่ 6.1 พบว่าเมื่อเรามีการเปลี่ยนแปลงวิธีการซ่อม ค่าความพร้อมในการใช้รถจะมีค่าสูงขึ้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจเราจึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าความพร้อมในการใช้รถ โดยใช้วิธี ทดสอบค่าความแตกต่างของค่า Means ด้วย T-Test โดย Compare Means โดยใช้ โปรแกรม SPSS ดังนี้

6.1.1 เปรียบเทียบ FCFS กับ SPT

H_0 : $\mu_{FCFS} = \mu_{SPT}$

H_1 : $\mu_{FCFS} \neq \mu_{SPT}$

ตารางที่ 6.2 ตารางแสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบระหว่าง FCFS กับ SPT

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SCHEDUL	Equal variances assumed	9.396	.002	-5.342	257	.000	-12.5158	2.3428	17.1293	-7.9024
	Equal variances not assumed			-5.650	236.629	.000	-12.5158	2.2154	16.8802	-8.1515

ค่า significant = 0.02 < ค่า α ที่กำหนด (0.05)

เพราะฉะนั้น reject H_0

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับการซ่อมแบบ FCFS และ SPT *แตกต่าง*กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับการซ่อมแบบ FCFS มีค่ามากกว่าแบบ SPT

6.1.2 เปรียบเทียบ FCFS กับ Hodgson's Algorithm

H_0 : $\mu_{FCFS} = \mu_{hodgson}$

H_1 : $\mu_{FCFS} \neq \mu_{hodgson}$

ตารางที่ 6.3 ตารางแสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบระหว่าง FCFS กับ Hodgson's Algorihm

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SCHEDULE	Equal variances assumed	4.310	.039	-4.482	271	.000	-10.3304	2.3049	-14.8682	-5.7926
	Equal variances not assumed			-4.590	254.606	.000	-10.3304	2.2506	-14.7625	-5.8983

ค่า significant = 0.039 < ค่า α ที่กำหนด (0.05)

เพราะฉะนั้น reject H_0

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับการซ่อมแบบ FCFS และ Hodgson *แตกต่าง*กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับการซ่อมแบบ FCFS มีค่าน้อยกว่าแบบ Hodgson

6.1.3 เปรียบเทียบ SPT กับ Hodgson

H_0 : $\mu_{SPT} = \mu_{hodgson}$

H_1 : $\mu_{SPT} \neq \mu_{hodgson}$

ตารางที่ 6.4 ตารางแสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบระหว่าง SPT กับ Hodgson's Algorithm

Independent Samples Test

		Levene's Test for quality of Variance		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SCHEDUI	Equal varianc assumed	.919	.339	.951	206	.343	2.1854	2.2991	-2.3474	6.7183
	Equal varianc not assumed			.957	205.704	.340	2.1854	2.2841	-2.3178	6.6886

ค่า significant = 0.339 > ค่า α ที่กำหนด (0.05)

เพราะฉะนั้น accept H_0

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของความพร้อมของรถเมื่อจัดลำดับการซ่อมแบบ SPT และ Hodgson *ไม่แตกต่าง*กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือค่าความพร้อมในการใช้งานของรถเมื่อจัดลำดับการซ่อมแบบ SPT กับ HODGSON มีค่าใกล้เคียงกัน

6.2 การเปรียบเทียบเวลารอคอย

จากการเปรียบเทียบ ค่าความพร้อมในการใช้งานของรถ ด้วยความเชื่อมั่น 95 % พบว่า ค่าความพร้อมในการใช้งาน เมื่อทำกาจัดลำดับการซ่อมแบบ SPT และ Hodgson Algortihm มีค่าใกล้เคียงกันในระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงพิจารณาเกณฑ์เวลารอคอยของรถ เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดลำดับการซ่อมรถต่อไป

6.2.1 พิจารณาการแจกแจงของเวลารถจอดรอ

6.2.1.1 พิจารณาการแจกแจงเวลาเวลารถจอดรอเมื่อจัดลำดับแบบ SPT

H_0: เวลารถจอดรอเฉลี่ยมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : เวลารถจอดรอเฉลี่ยไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 6.5 ตารางแสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของเวลาจอดรอเฉลี่ย เมื่อจัดลำดับแบบ SPT

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
SPT	.087	354	.000

a. Lilliefors Significance Correction

ค่า significant ของ Kolmogorov มีค่าเท่ากับ 0 ซึ่งน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ (0.05) เพราะฉะนั้นจึงไม่สามารถยอมรับสมมตฐาน H_0 จึงสรุปได้ว่า *การแจกแจงนี้ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ*

6.2.1.2 พิจารณาการแจกแจงเวลารถจอดรอเมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson

H_0: เวลารถจอดรอเฉลี่ยมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : เวลารถจอดรอเฉลี่ยไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

ตารางที่ 6.6 ตารางแสดงการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของเวลาจอดรอเฉลี่ย เมื่อจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
HODGSON	.096	480	.000

a. Lilliefors Significance Correction

ค่า significant ของ Kolmogorov มีค่าเท่ากับ 0 ซึ่งน้อยกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ (0.05) เพราะฉะนั้นจึงไม่สามารถยอมรับสมมตฐาน H_0 จึงสรุปได้ว่า *การแจกแจงนี้ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ*

หมายเหตุ การพิจารณาการแตกแตง ทำภายใต้จำนวน replicate ที่เหมาะสมของเวลารอคอย คือ SPT 354 Replicate และแบบ Hodgson 480 replicate

6.2.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขอเวลารอคอย

ตารางที่6.7 ตารางแสดงเวลารถจอดรอเฉลี่ยของการจัดลำดับงานทั้ง 3 แบบมีดังนี้

วิธีการจัดลำดับ	ค่าเฉลี่ยของเวลารอคอย
FCFS	299.76
SPT	215.551
Hodgson	229.3482

จะเห็นว่า เวลารอคอยของรถทั้ง 2 ระบบมีค่าไม่แตกต่างกันมานัก เพื่อความมั่นใจเราจึงทำการทดสอบค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธีของ Mann-Whitney Test เนื่องจากข้อมูลทั้ง 2 ชุด ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยใช้โปรแกรม SPSS

H_0 : $\mu_{SPT} = \mu_{hodgson}$

H_1 : $\mu_{SPT} \neq \mu_{hodgson}$

ตารางที่6.8 ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบเวลารถจอดรอเฉลี่ยระหว่าง การจัดลำดับแบบSPT กับ การจัดลำดับแบบ Hodgson's Algorithm

Test Statistics[a]

	WAITING
Mann-Whitney U	80034.500
Wilcoxon W	142869.5
Z	-1.432
Asymp. Sig. (2-tailed)	.152

a. Grouping Variable: METHOD

ค่า significant มีค่า 0.152 มากกว่า ระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ 0.05 จึง*ยอมรับว่าการจัดลำดับการซ่อมให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน*

บทที่ 7
สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลงานวิจัย

จากการวิจัยได้ผลสรุปต่างๆดังต่อไปนี้

1. พัสดุอะไหล่ที่ใช้ในกรณีศึกษานี้มีทั้งสิ้น 556 รายการคิดเป็นมูลค่าการใช้ประมาณ 4,854,760 บาท และ คิดเป็นมูลค่าการเก็บรวมประมาณ 1,353,240 บาท

2. ในงานวิจัยฉบับนี้เสนอ วิธีการจัดการอะไหล่ใหม่ จากเดิม กำหนดจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อโดย ใช้ความชำนาญของพนักงานแต่ละบุคคลเปลี่ยนมาเป็นการจัดการอะไหล่โดยที่ จุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อจะขึ้นอยู่กับ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ, ค่าร้างพัสดุ และค่าเก็บรักษา

3. การจัดการอะไหล่โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดการอะไหล่รวม (ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ, ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและ ระยะเวลานำสินค้า) เป็นจำนวนทั้งหมด 3,132,170 บาท/ปี

4. การจัดลำดับการซ่อมแบบ FCFS ให้ค่าพารามิเตอร์ ความพร้อมในการใช้ มีค่าแตกต่างกับการจัดลำดับแบบ SPT และ Hodgson's Algorithm เมื่อทำการทดสอบด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05

5. การจัดลำดับการซ่อมแบบ SPT และ Hodgson's Algorithm ให้ค่าพารามิเตอร์ที่สนใจ (ความพร้อมในการใช้งานและ เวลารถจอดรอเฉลี่ย) มีค่าไม่แตกต่างกันเมื่อทำการทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

6. การกำหนดเวลาส่งมอบ Due Date เป็นโดยกำหนดให้ขึ้นกับระยะเวลารถที่มาเข้าอู่ ทำให้การจัดลำดับ แบบ EDD , Smith's Rule และ FCFS มีผล เหมือนกัน

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้พบปัญหาและอุปสรรคหลายประการ โดยสามารถสรุปผลเป็นข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำงานวิจัยนี้ไปทำการศึกษาเพื่อขยายผลต่อไป ได้ดังต่อไปนี้

1. ในการกำหนดการเก็บสต๊อก ควรพิจารณาลักษณะการใช้ให้ดีเสียก่อน อะไหล่บางรายการไม่จำเป็นต้องเก็บก็ไม่ควรเก็บ เพราะจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา และควบคุม เช่น การทำรายงาน, ค่าจ้างรายงานคนในการควบคุมตามมาโดยไม่จำเป็น

2. การคำนวณเพื่อกำหนดจุดควบคุมสำหรับนโยบายจุดสั่งซื้อและ ปริมาณการสั่งซื้อของงานวิจัยนี้มีข้อควรระวังคือหากนำไปใช้กับอะไหล่ที่มีความแปรปรวนมากจะทำให้จุดสั่งซื้อ (จุดต่ำสุด) สูงเกินไป ในทางปฏิบัติควรที่จะตรวจสอบว่ามีการเบิกใช้ผิดประเภทหรือไม่ (เช่น เบิกไปใช้ที่อื่น,เบิกไปเก็บไว้ ฯลฯ) เพราะจะทำให้เกิดความแปรปรวนสูง

3. การจัดมูลภัณฑ์กันชนของอะไหล่ ควรที่จะพิจารณาถึง ค่าความแปรปรวนของ ระยะเวลานำของสินค้าแต่ละชนิด และค่าความปรวนของการใช้อะไหล่ในแต่ละวันด้วย เพื่อให้การจัดการอะไหล่ มีความถูกต้องยิ่งขึ้น

4. ควรมีการเก็บค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสั่งซื้อและจัดเก็บ โดยแยกเป็นประเภทของสินค้าหรือกลุ่มของสินค้าที่ใกล้เคียงกันให้ชัดเจนเพื่อความแม่นยำในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

5. ควรเพิ่ม พนักงานซ่อมรถใน Shop B หรือย้ายพนักงานจาก Shop A ไปยัง Shop B เนื่องจากใน Shop B มีปัญหารถจอดรอตลอดเวลา ในขณะที่ Shop A มีปัญหานี้น้อยมาก

6. ควรพัฒนาช่างที่มีอยู่ให้มีความเชี่ยวชาญในงานซ่อมให้มากกว่านี้เนื่องจาก จำนวนพนักงานซ่อมใน 1 กะมีทั้งหมด 10 คน แต่สามารถรองรับการซ่อมได้สูงสุดเพียง 5 คันเท่านั้น

7. ควรมีการจัดสรรพนักงานงานซ่อมให้เหมาะสมกับลักษณะการเข้าซ่อมของรถ เนื่องจากที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน พนักงานซ่อมทุกกะมีปริมาณเท่ากัน แต่ในความเป็นจริงจำนวนรถที่เข้ามาในแต่ละช่วง มีปริมาณไม่เหมือนกัน โดย จะมีรถเข้ามามากสุดในเวลาเช้า และเริ่มลดน้อยลงไป เมื่อเวลาผ่านไปตามลำดับ

8. ควรมีนโยบายให้พนักงานขับรถตรวจสภาพรถก่อนที่จะนำไปคืนอู่อย่างเคร่งครัด เพราะถ้าพนักงานขับรถละเลยในการตรวจเช็ค แล้วไปพบปัญหาในตอนเช้า แทนที่รถจะได้รับการซ่อมในเวลากลางคืน แล้วตอนเช้าสามารถใช่ได้ทันที กลับกลายเป็น นำรถไปเข้าอู่ตอนเช้า ซึ่งพนักงานต้องนำรถสำรองไปใช้งาน

9. ควรเปลี่ยนนโยบายจากเดิมที่ ให้พนักงานแต่ละคนมีรถใช้ประจำเป็นของตนเอง (พนักงานจะต้องใช้รถที่ตัวเองใช้ประจำเท่านั้น จะใช้คันอื่นได้ก็ต่อเมื่อรถต้องจอดซ่อมเป็นระยะเวลานาน) เปลี่ยนเป็น ใช้ระบบ Car Pool คือ ให้รถทุกคันรวมอยู่ที่ศูนย์กลาง พนักงานสามารถเอารถไปใช้งานได้ทุกคัน(ไม่กำหนดรถประจำคนขับ)

10. การจัดลำดับการซ่อมอาจจะนำวิธีการจัดแบบผสมเข้ามาใช้ร่วมก็ได้เช่น กำหนดวิธีการจัดลำดับSPT เป็นวิธีหลัก แล้วกำหนดเวลารอคอยของรถเป็นลำดับรอง

11. เวลาที่ใช้ในการจัดลำดับงานนั้น สามารถที่จะใช้เวลารถที่อยู่ในอู่ได้ ควรจะต้องแยกเวลารถจอดรอเพื่อรอการซ่อมออกมาก่อน และแยกเวลาที่ใช้ในการซ่อมออกมาใช้ในการจัดลำดับงานเท่านั้น

12. เนื่องจากข้อมูลที่เก็บได้มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ การใช้ข้อมูลที่มากขึ้นจะสามารถให้ผลการทดสอบที่แม่นยำขึ้นได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

1. ศันสนีย์ สุภาภา " ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร " สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2539
2. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ " ระบบพัสดุคงคลัง " โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
3. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ " การจำลองแบบปัญหา " โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539
4. กัลยา วานิชย์บัญชา " การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows "โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
5. พิชิต สุขเจริญพงษ์ " การจัดการวิศวกรรมการผลิต " บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัดมหาชน, 2540
6. Keneth R. Baker " Introduction To Sequencing And Scheduling " John Wiley & Sons, Inc 1974
7. Bengamin W. Niebel " Engineering Maintenance Management " , Second Edition, Marcel Dekker, Inc 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตารางค่าแรงค่าบริการ

UD

Nissan Diesel

รถบรรทุก และรถโดยสาร

รถไมโครบัส ใช้ตาราง

FE6 และ CMF 87

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค้ดงาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
00		เครื่องยนต์																				
	001-A	เครื่องยนต์ รวมทั้ง	O/H	33.8	33.8	33.8	67.7	67.7	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	69.0	66.0	69.0	69.0	66.0	85.5	98.7	98.7	95.7
		- ทดสอบแรงดันนำ																				
		- ซ่อมชินส่วนที่เกียวข้อง																				
		- ตรวจวัด...เพลาข้อเหวียงมเพลาลูกเบียว																				
		- เปลียน...ปลอกสูบ, ลูกสูบเป็นต้น																				
	009-A	เครื่องยนต์พร้อมเกียร์	R&R	7.4	7.4	9.7	11.4	11.4	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	13.8	11.0	13.8	13.8	11.0	11.9	16.3	16.3	18.3
		ชินส่วนที่ติดกับเครื่องยนต์ ยกเว้นชินส่วนต่อไปนี	R&R	10.1	10.1	11.8	19.8	19.8	19.9	19.9	19.9	19.9	19.9	22.7	18.8	22.7	22.7	18.8	19.4	26.3	26.3	27.3
		- ปั๊มนำ																				
		- ตัวระบายความร้อนนำมันหล่อลืน																				
		- ปั๊มลม																				
		- ปั๊มเชือเพลิง																				
		- ท่อทางนำเข้า - ออก																				
		- กรองอากาศ																				
		- กรองนำมันเครือง																				
		- กรองเชือเพลิง																				
		- ท่อร่วมไอเสีย																				
		- ไดชาร์ท																				
		- ไบพัดและสายพาน																				
		- มอเตอร์สตาร์ท																				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
01		เสือสูบ																				
	010	เสือสูบ																				
	- A	ตานำ	R&R	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
	- B	เสือสูบ	R&R	15.2	15.2	17.1	40.0	40.0	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	41.7	39.0	41.7	41.7	39.0	57.1	58.4	58.4	63.9
	011	ฝาประกับอก																				
	- A	เสือสูบและแบริงอก (เอ)	R&R	15.2	15.2	17.1	40.0	40.0	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	41.7	39.0	41.7	41.7	39.0	57.1	58.4	58.4	63.9
	012	โบล์ทประกับอก																				
	- A	โบล์ทประกับอก (เอ)	R&R	2.4	2.4	12.0	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	15.3	4.1	15.3	15.3	4.1	20.7	2.3	2.3	4.5
	013	แบริงอก																				
	- A	แบริงอก (เอ)	R&R	15.0	15.0	17.0	26.6	26.6	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	31.1	32.0	31.1	31.1	32.0	41.3	43.3	43.3	48.6
	- B	แบริงอก (เอ) และแบริงก้าน (เอ)	R&R	15.0	15.0	17.0	26.6	26.6	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	31.1	32.0	31.1	31.1	32.0	41.3	43.3	43.3	48.6
	- C	แบริงอก (เอ) และแบริงก้าน (เอ) เพลาข้อเหวียง	R&R	15.0	15.0	17.0	26.6	26.6	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	31.1	32.0	31.1	31.1	32.0	41.3	43.3	43.3	48.6
	014	กันรุ่น																				
	- A	กันรุ่น (เอ)	R&R	2.4	2.4	3.7	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	8.3	8.3	8.3	3.4
	- B	กันรุ่น (เอ) และแผ่นคลัชท์	R&R	4.6	4.6	6.2	6.5	6.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10.4	7.5	10.4	10.4	7.5	15.7	15.7	15.7	12.4
	- C	กันรุ่น (เอ) และเสือสูบ	R&R	15.2	15.2	17.1	40.4	40.4	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	41.6	39.0	41.6	41.6	39.0	57.1	58.4	58.4	63.9
	- D	กันรุ่น (เอ) และ เพลาข้อเหวียง	R&R	14.6	14.6	16.5	26.4	26.4	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	30.9	28.3	30.9	30.9	28.3	36.1	43.1	43.1	48.5
	- E	กันรุ่น (เอ) ข้อเหวียง และเสือสูบ	R&R	15.2	15.2	17.1	40.0	40.0	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	41.6	39.0	41.6	41.6	39.0	57.1	58.4	58.4	63.9
	-F	กันรุ่น (เอ) เสือสูบ และแผ่นคลัชท์	R&R	-	-	17.1	-	-	-	-	-	-	-	41.6	-	41.6	41.6	-	57.1	58.4	58.4	63.9
	-G	กันรุ่น (เอ) เสือสูบ, แผ่นคลัชท์และหัวหมูเครือง	R&R	-	-	13.7	-	-	-	-	-	-	-	41.6	-	41.6	41.6	-	-	-	-	-
	015	ปลอกสูบ																				
	-A	ปลอกสูบ,ยางโอริง (ไอซี)	R&R	6.3	6.3	7.3	-	-	-	-	-	-	-	16.8	-	16.8	16.8	-	15.1	16.7	16.7	16.7

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	015-B	ปลอกสูบ	R&R	9.0	9.0	9.5	16.0	16.0	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	17.6	19.3	17.6	17.6	19.2	15.1	16.7	16.7	17.0
	-C	ปลอกสูบ และแหวนสูบ(เอ)	R&R	9.0	9.0	9.5	16.5	16.5	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	18.1	19.8	18.1	18.1	19.8	16.1	17.7	17.7	27.0
	-D	ปลอกสูบ (เอ)และแหวนสูบ(เอ) และ ลูกสูบ	R&R	9.2	9.2	9.5	16.0	16.0	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	19.1	21.0	19.1	19.1	21.0	15.1	20.4	20.4	27.0
	-E	ปลอกสูบแหวนสูบ(เอ) ฝาสูบและวาล์ว (เอ)	R&R	13.3	13.3	13.7	18.5	18.5	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	20.5	22.0	20.5	22.5	22.0	22.0	21.6	21.6	27.0
	016	ฝาครอบหน้าเครื่องยนต์																				
	-A	ฝาครอบหน้าเครื่องยนต์	R&R	3.9	3.9	5.1	3.6	3.6	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	5.7	3.4	5.7	5.7	3.4	7.5	7.5	7.5	8.0
	017	ซีลข้อเหวียงหน้า																				
	-A	ซีลข้อเหวียงหน้า	R&R	2.4	2.4	3.6	1.7	1.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.1	1.0	3.1	3.1	1.0	3.6	3.9	3.9	5.1
	018	ซีลข้อเหวียงหลัง																				
	-A	ซีลข้อเหวียงหลัง	R&R	3.3	3.3	3.7	5.1	5.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	8.7	5.6	8.7	8.7	5.6	0.9	9.1	9.1	9.0
	-B	ซีลข้อเหวียงหลังและ แผ่นคลัทชท์	R&R	3.3	3.3	3.7	5.1	5.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	8.7	5.6	8.7	8.7	5.6	0.9	9.1	9.1	9.0
	020	หัวหมูเครือง																				
	-A	หัวหมูเครืองและซีลข้อเหวียงหลัง	R&R	8.3	8.3	9.5	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	15.1	14.1	15.1	15.1	14.1	26.4	28.3	28.3	14.5
	-B	หัวหมูเครือง, ซีลข้อเหวียงหลังและแผ่นคลัชท์	R&R	8.3	8.3	9.5	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	15.1	14.1	15.1	15.1	14.1	26.4	28.3	28.3	14.5
	021	แผ่นรองหัวหมูเครือง																				
	-A	แผ่นรองหัวหมูเครือง และซีลข้อเหวียงหลัง	R&R	-	-	-	-	-	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	15.9	14.9	15.9	15.9	14.9	27.3	29.3	29.3	15.4
	022	PTO.หลังเครืองยนต์																				
	-A	ซีล PTO.	R&R	-	-	0.7	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	-	1.2	1.2	-	0.7	1.2	1.2	2.1
	-B	หน้าแปลน	R&R	-	-	0.5	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	-	1.0	1.0	-	0.6	1.0	1.0	1.8
	-C	เฟืองพีทีโอ	R&R	-	-	12.2	-	-	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	2.0	-	2.0	2.0	-	1.6	2.0	2.0	3.5
	-D	เฟืองพีทีโอ, เฟืองพ่วง, เพลา,หน้าแปลน เฟืองข้อเหวียงหลัง	R&R	-	-	-	-	-	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	-	-	-	-	-	-	-	

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																			
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	022 - E	เฟืองพีทีโอ, เฟืองพ่วง,เพลา,หน้าแปลน, เฟืองข้อเหวียงหลัง,เฟืองเพลาพีทีโอ	R&R	-	-	-	-	-	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-
	- F	เฟืองพีทีโอ, เฟืองพ่วงเอและบี,เพลา, เฟืองข้อเหวียงหลัง,เฟืองปั้ม,เฟืองลูกเบี่ยว	R&R	-	-	-	-	-	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
02		ฝาสูบ																				
	030	ฝาสูบ																				
	- A	ฝาสูบ และ ปะเก็น (เอ)	R&R	7.3	8.3	7.9	8.0	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	10.2	8.1	10.2	10.2	8.1	10.6	10.4	10.4	10.4	13.4
	- B	ปะเก็น (ไอซี)	R&R	5.9	5.9	-	5.9	5.9	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	11.7	5.7	11.7	11.7	5.7	12.5	12.3	12.3	8.1
	- C	ปะเก็นฝาสูบแผ่นเดียว	R&R	-	-	5.9	-	-	-	-	-	-	-	9.7	-	9.7	9.7	-	9.2	8.0	8.0	-
	031	ปลอกวาล์ว																				
	- A	ปลอกวาล์ว (เอ)และ ซีล (เอ)	R&R	7.2	7.2	7.8	8.0	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	10.1	11.5	10.1	10.1	11.5	10.4	10.2	10.2	16.6
	- C	ปลอกวาล์ว, ซีลและวาล์ว (เอ)	R&R	7.2	7.2	7.8	10.0	10.0	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	11.9	11.8	11.9	11.9	11.8	12.8	12.6	12.6	20.6
	032	บ่าวาล์ว																				
	- A	บ่าวาล์ว และ วาล์ว (ไอซี)	R&R	5.4	5.4	6.0	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	8.5	10.9	8.5	8.5	10.9	8.4	10.4	10.4	8.9
	- B	ฝาสูบและวาล์ว (ไอซี)	R&R	7.3	7.3	7.9	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	9.4	11.8	9.4	9.4	11.8	9.5	10.4	10.4	8.9
	- C	ฝาสูบ, วาล์ว (ไอซี), ลูกสูบ(ไอซี)	R&R	9.3	9.3	9.8	10.9	10.9	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	12.4	14.9	12.4	12.4	14.9	13.1	14.4	14.4	18.9
	- D	ฝาสูบ, วาล์ว (ไอซี), ลูกสูบ(ไอซี) และ ปลอกสูบ	R&R	9.6	9.6	10.1	11.8	11.8	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	13.3	15.7	13.3	13.5	15.7	14.2	13.5	15.5	19.8
	034	ท่อร่วมไอเสีย																				
	- A	ท่อร่วมไอเสีย	R&R	1.0	1.0	1.5	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	3.7	1.6	3.7	3.7	1.6	1.9	2.8	2.8	3.7
	- H	สตัดและนัท (ไอเอส)	R&R	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	-	-	0.5	-	-	-	-
	035	ท่อร่วมไอดี																				
	- A	ท่อร่วมไอดี (ไอเอส)	R&R	1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.7	1.5	1.7	1.7	1.5	1.6	2.0	2.0	3.5
	036	ฝาครอบวาล์ว																				
	- A	บางฝาครอบ (ไอซี)	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8	0.8	0.8	1.2
	- B	ฝาครอบและยาง (ไอซี)	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8	0.8	0.8	1.2
	- C	ฝาครอบ (เอ) และ ยางฝาครอบ (เอ)	R&R	0.5	0.5	-	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	1.5	1.5	1.5	1.9

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
03		ลูกสูบและเพลาข้อเหวี่ยง																				
	050	ลูกสูบ																				
	- A	ลูกสูบ (ไอเอส)	R&R	7.0	7.0	8.2	9.1	1.1	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	11.7	13.4	11.7	11.7	13.4	11.1	12.4	12.4	18.2
	- B	สลักลูกสูบ (เอ)	R&R	8.3	8.3	9.6	11.7	11.7	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	14.2	15.9	14.2	14.2	15.9	14.4	15.7	15.7	23.4
	- C	ลูกสูบและสลักลูกสูบ (ไอซี)	R&R	7.0	7.0	8.2	9.1	9.1	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	11.7	13.4	11.7	11.7	13.4	11.1	12.4	12.4	18.2
	- D	ลูกสูบ, สลักลูกสูบและปลอกสูบ (ไอซี)	R&R	7.2	7.2	8.4	10.0	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	12.6	14.2	12.6	12.6	14.2	121.3	13.6	13.6	19.1
	- E	ลูกสูบ (เอ), สลักลูกสูบ (เอ)และปลอกสูบ (เอ)	R&R	9.5	9.5	11.5	15.2	15.2	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	19.1	21.0	19.1	19.1	21.0	18.8	19.7	19.7	27.0
	- F	ลูกสูบ, สลักลูกสูบและก้านสูบ (ไอซี)	R&R	7.2	7.2	8.4	10.0	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	12.6	14.2	12.6	12.6	14.2	12.3	13.6	13.6	19.0
	051	สลักลูกสูบ																				
	- A	สลักลูกสูบ (เอ)	R&R	8.3	8.3	10.1	11.7	11.7	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	14.2	15.9	14.2	14.4	15.9	14.4	15.7	15.7	23.4
	- B	สลักลูกสูบ (เอ) และลูกสูบ (ไอซี)	R&R	7.0	7.0	8.2	9.1	9.1	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	11.7	13.8	11.7	11.7	13.4	11.1	12.4	12.4	18.2
	- C	สลักลูกสูบ (เอ) และลูกสูบ (เอ)	R&R	8.3	8.3	10.1	11.7	11.7	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	14.2	15.9	14.2	14.2	15.9	14.4	15.7	15.7	23.4
	052	แหวนลูกสูบ																				
	- A	แหวนลูกสูบ (เอ)	R&R	8.9	8.9	10.1	12.2	12.2	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	14.7	16.2	14.7	14.7	16.2	15.0	16.3	16.3	23.4
	- B	แหวนลูกสูบ (ไอซี)	R&R	-	-	-	9.8	9.8	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	12.4	9.4	12.4	12.4	9.4	12.0	14.1	14.1	18.2
	- C	แหวนลูกสูบ (เอ) ลูกสูบและสลักลูกสูบ	R&R	8.9	8.9	10.1	12.2	12.2	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	14.7	16.2	14.7	14.7	16.2	15.0	16.3	16.3	23.4
	- D	แหวนลูกสูบ (เอ) ลูกสูบและปลอกสูบ	R&R	9.3	9.3	10.7	12.8	12.8	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	15.8	17.3	15.8	15.8	17.3	15.8	17.3	17.3	23.4
	- E	แหวนลูกสูบ (เอ) ลูกสูบ (เอ)และปลอกสูบ	R&R	9.6	9.6	11.0	13.3	13.3	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	15.3	17.0	15.3	15.3	17.0	16.4	17.1	17.1	23.4
	- F	แหวนลูกสูบ (เอ) ลูกสูบ (เอ)และปลอกสูบ (เอ)	R&R	-	-	12.9	-	-	-	-	-	-	-	19.1	-	19.1	18.2	-	18.2	19.7	19.7	-
	053	ก้านสูบ																				
	- A	ก้านสูบ, ลูกสูบ และปลอกสูบ (ไอซี)	R&R	7.2	7.2	8.5	10.0	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	12.4	14.2	12.4	12.4	14.2	12.3	14.2	14.2	19.0
	-B	ก้านสูบ, ลูกสูบ,ปลอกสูบและเสือสูบ	R&R	15.4	15.4	17.5	38.4	38.4	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	41.8	43.1	41.8	43.1	41.3	57.4	55.8	55.8	63.9
	-C	ก้านสูบ(เอ), ลูกสูบ(เอ),ปลอกสูบ (เอ) และเสือสูบ	R&R	15.9	15.9	17.5	39.5	39.5	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	42.8	44.1	42.8	42.8	44.1	59.0	57.3	57.3	63.9

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	054	แบริงก้านสูบ																				
	- A	แบริงก้านสูบ (เอ)	R&R	7.7	7.7	8.8	10.8	10.8	11.3	11.3	11.3	113.0	11.3	13.4	15.0	13.4	13.4	15.0	13.3	14.6	14.6	23.4
	- B	แบริงก้านสูบ และแบริงอก(เอ)	R&R	14.4	14.4	15.5	26.6	26.6	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	31.1	32.0	31.1	31.1	32.0	41.3	43.3	43.3	48.6
	- C	แบริงก้านสูบ (เอ) และแบริงอก(เอ)	R&R	-	-	15.5	-	-	-	-	-	-	-	31.1	-	31.1	31.1	-	41.3	43.3	43.3	48.6
	- D	แบริงก้านสูบ (เอ), ลูกสูบและก้านสูบ	R&R	-	-	8.3	-	-	-	-	-	-	-	13.9	-	13.9	13.9	-	14.0	15.3	15.3	24.3
	- E	แบริงก้านสูบ (เอ), แบริงอก(เอ)และ ข้อเหวียง	R&R	-	-	8.6	-	-	-	-	-	-	-	14.7	-	14.7	14.7	-	15.5	16.8	16.8	25.2
	- F	ลูกสูบ (เอ), ปลอกสูบ (เอ)และ เสือสูบ	R&R	-	-	17.8	-	-	-	-	-	-	-	42.8	-	42.8	42.8	-	58.2	60.2	60.2	63.9
	055	เพลาข้อเหวียง																				
	- A	เพลาข้อเหวียง	R&R	14.4	14.4	15.5	26.4	26.4	36.4	28.2	28.2	28.2	28.2	30.9	31.8	30.9	30.9	31.8	40.9	43.0	43.0	48.6
	-B	เพลาข้อเหวียง และ แบริงอก (เอ)	R&R	14.4	14.4	15.5	26.6	26.6	26.6	28.4	28.4	28.4	28.4	31.1	32.0	31.1	31.1	32.0	41.3	41.3	43.3	48.6
	- C	เพลาข้อเหวียง, แบริงอก (เอ) และก้านแบริงกานเอ	R&R	14.4	14.4	15.5	26.6	26.6	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	31.1	32.0	31.1	31.1	32.0	41.3	43.3	43.3	48.6
	- D	เพลาข้อเหวี่ยง, แบริงอก (เอ) และก้านแบริงกานเอ,ก้านสูบ,ลูกสูบและปลอกสูบ	R&R	14.8	14.8	16.1	27.8	27.8	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	32.2	30.1	32.2	32.2	33.1	42.9	44.9	44.9	49.5
	- E	055 D รวมกับเสือสูบ	R&R	15.4	15.4	17.5	38.4	38.4	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	41.8	30.7	41.8	41.8	39.7	57.4	58.7	58.7	63.9
	- F	เพลาข้อเหวี่ยง, แบริงอก (เอ) และก้านแบริงกานเอ,ก้านสูบ,ลูกสูบและปลอกสูบเสื้อสูบ	R&R	15.9	15.9	18.0	39.2	19.2	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	42.8	43.7	42.8	42.8	43.7	59.0	57.2	57.2	63.9
	056	พลู่เล่ย์																				
	- A	พลู่เล่ย์	R&R	2.0	2.0	2.8	1.5	1.5	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.2	1.8	3.2	3.2	1.8	4.8	4.8	4.8	4.9
	- C	พลู่เล่ย์ และกันกระชาก	R&R	2.0	2.0	2.8	1.8	1.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.3	2.0	4.3	4.3	2.0	-	-	-	5.1
	- D	พลู่เล่ย์ตัวนอกและไน	R&R	2.0	2.0	-	3.5	3.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	-	3.6	-	-	3.6	-	43.3	43.3	48.6
	- E	พลู่เล่ย์และเพลาข้อเหวียง	R&R	14.4	14.4	16.3	26.4	26.4	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	31.2	28.6	31.2	31.2	28.6	41.2	-	-	48.6
	- F	พลู่เล่ย์, เพลาข้อเหวียง และกันกระชาก	R&R	14.4	14.4	16.3	26.4	26.4	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	31.2	28.6	31.2	31.2	28.6	-	-	-	-
	057	นำหนักถ่วงเพลาข้อเหวียง																				
	- A	โบล์ทยึด (เอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.9	39.2	39.2	48.6
	- B	โบล์ทยึด (เอ) และเพลาข้อเหวียง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.6	39.2	39.2	48.6
	- C	โบล์ทยึด(เอ),เพลาข้อเหวี่ยง,ปลอกสูบและเสื้อสูบ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.7	61.1	61.1	63.9

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	058	ล้อช่วยแรง																				
	- A	ล้อช่วยแรง และโบล์ท (เอ)	R&R	2.8	2.8	3.3	4.7	4.7	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	8.4	5.3	8.4	8.4	5.3	7.0	9.0	9.0	8.1
	- B	โบล์ทล้อช่วยแรง (เอ)และแผ่นคลัชท์	R&R	16.5	16.5	16.3	26.4	26.4	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	30.9	28.3	30.9	30.9	28.3	-	-	-	8.1
	- C	โบล์ทล้อช่วยแรง (เอ)แผ่นคลัชท์, เพลาข้อเหวียง และ ล้อช่วยแรง	R&R	14.4	14.4	16.3	26.4	26.4	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	-	28.3	-	-	28.3	41.0	43.0	43.0	48.6
	- D	โบล์ทล้อช่วยแรง (เอ)แผ่นคลัชท์, เพลาข้อเหวียง ล้อช่วยแรง และ หัวหมูเครือง	R&R	-	-	16.3	-	-	-	-	-	-	-	30.9	-	30.9	30.9	-	41.0	43.0	43.0	48.6
	060	ลูกปืนหัวเพลา																				
	- A	ลูกปืนหัวเพลา	R&R	2.8	2.8	3.3	4.1	4.1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	8.2	5.3	8.2	8.2	5.3	6.2	9.0	9.0	8.1
	- C	ลูกปืนหัวเพลา, ล้อช่วยแรงและ แผ่นคลัชท์	R&R	2.8	2.8	3.3	4.7	4.7	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.0	5.3	8.0	8.0	5.3	7.0	9.0	9.0	8.1
	061	เฟืองรอบล้อช่วยแรง																				
	- A	เฟืองรอบล้อช่วยแรง	R&R	3.7	3.7	4.2	5.0	5.0	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	9.1	6.4	9.1	9.1	6.4	8.2	10.2	10.2	9.4
	062	เฟืองไนชุดฝาหน้าเครือง																				
	- A	เฟืองเหลาลูกเบียว	R&R	4.7	4.7	5.5	3.9	3.9	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	7.1	5.6	7.1	7.1	3.6	26.3	30.3	30.0	15.3
	- B	เฟืองปัม	R&R	2.3	2.3	3.2	3.9	3.9	4.6	4.6	4.0	4.6	4.6	7.1	3.6	7.1	7.1	3.6	4.4	4.7	4.7	65.4
	- C	เฟืองเพลาข้อเหวียง	R&R	4.5	4.5	5.3	3.9	3.9	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	7.1	3.6	7.1	7.1	3.6	26.5	30.5	30.3	48.6
	- D	เฟืองเพลาพ่วง (เอ)และบูช	R&R	4.4	4.4	5.2	4.0	4.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	7.3	3.8	7.3	7.3	3.8	26.5	30.5	30.5	15.3
	- F	เฟืองพ่วง (เอ),เพลา (เอ),บูช (เอ) เฟืองเพลาลูกเบียว, เฟืองปัม และเฟืองข้อเหวียง	R&R	5.1	5.1	5.4	4.5	4.5	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	7.7	4.2	7.7	7.7	4.2	26.9	30.9	30.9	48.6
	063	กันกระชาก																				
	- A	กันกระชาก	R&R	2.0	2.0	2.8	1.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.3	2.0	4.3	4.3	2.0	-	-	-	5.0
	- B	กันกระชาก และพลู่เลย์	R&R	2.0	2.0	2.8	1.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.3	2.0	4.3	4.3	2.0	-	-	-	5.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
04		เพลาลูกเบี้ยวและชุดวาล์ว																				
	080	เพลาลูกเบี้ยว																				
	- A	เพลาลูกเบี้ยว	R&R	15.0	15.0	15.5	24.0	24.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	26.8	24.4	26.8	26.8	24.4	34.5	36.9	36.9	39.6
	- C	เพลาลูกเบี้ยวและลูกกระทุ้ง (เอ)	R&R	15.0	15.0	17.1	24.0	24.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	26.8	24.4	26.8	26.8	24.4	34.5	36.9	36.9	39.6
	- D	เพลาลูกเบี้ยวและแผ่นกันรุน	R&R	15.0	15.0	17.1	24.0	24.0	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	26.8	23.2	26.8	26.8	23.2	26.9	36.9	36.9	39.6
	- F	เพลาลูกเบี้ยวและลูกกระทุ้ง(เอ)ก้านกระทุ้ง(เอ)และบูชเพลาลูกเบี้ยว(เอ	R&R	15.0	15.0	17.1	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	30.0	27.7	30.0	30.0	27.7	37.6	39.8	39.8	39.6
	081	บุชเพลาลูกเบี้ยว																				
	- A	บุชเพลาลูกเบี้ยว (เอ)ลูกกระทุ้ง	R&R	15.0	15.0	17.1	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	27.5	30.2	31.1	30.2	30.2	31.1	37.6	39.8	39.8	39.6
	083	ลูกกระทุ้ง																				
	- A	ลูกกระทุ้ง (ไอซี)	R&R	15.0	15.0	17.1	6.9	6.9	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	9.2	10.8	9.2	9.2	10.8	34.5	36.9	36.9	39.6
	- C	ลูกกระทุ้ง (ไอซี) และเพลาลูกเบี้ยว	R&R	15.0	15.0	17.1	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	23.4	26.8	27.9	26.8	26.8	27.9	34.5	36.9	36.9	40.9
	- D	ลูกกระทุ้ง (ไอซี)เพลาลูกเบี้ยวและเสื้อสูบ	R&R	-	-	17.1	-	-	-	-	-	-	-	27.5	-	27.5	27.5	-	35.8	36.9	36.9	63.9
	- F	ลูกกระทุ้ง(ไอซี),เพลาลูกเบี้ยว,กระเดื่องกดลิ่น(ไอซี) และฝาสูบ	R&R	16.9	16.9	18.3	25.3	25.3	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	28.5	29.4	28.5	28.5	29.4	37.4	39.6	39.6	39.6
	084	ก้านกระทุ้ง																				
	- A	ก้านกระทุ้ง (ไอเอส)	R&R	5.0	5.0	5.4	7.7	7.7	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	9.9	9.5	9.9	9.9	9.5	5.1	6.0	6.0	2.5
	- B	ก้านกระทุ้ง (เอ)	R&R	5.0	5.0	5.4	7.7	7.7	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	9.9	11.8	9.9	9.9	11.8	9.3	10.2	10.2	3.8
	- D	ก้านกระทุ้ง (เอ), กระเดือกกดวาล์ว(เอ)และลูกกระทุ้ง	R&R	15.0	15.0	17.1	8.3	8.3	8.8	8.7	8.7	8.7	8.7	10.4	12.4	10.4	10.4	12.4	34.5	33.8	33.8	39.6
	- E	ก้านกระทุ้ง (เอ),ฝาสูบและกระเดื่องกดวาล์ว	R&R	7.3	7.3	9.6	9.0	9.0	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	11.5	13.4	11.5	11.5	13.4	11.4	12.3	12.3	64.7
	085	กระเดื่องกดวาล์ว																				
	- A	กระเดื่องกดวาล์ว (ไอซี)	R&R	5.0	5.0	5.4	8.0	8.0	7.5	7.5	7.5	7.3	7.3	10.1	9.5	10.1	10.1	9.5	5.2	6.1	6.1	2.5
	- B	กระเดื่องกดวาล์ว (เอ)	R&R	5.0	5.0	5.4	8.0	8.0	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	10.1	12.1	10.1	10.1	12.1	9.5	10.4	10.4	3.8

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	085																					
	- C	กระเดืองกดวาล์ว (ไอซี) ก้านกระทุ้ง (ไอซี)และวาล์ว (ไอซี)	R&R	7.3	7.3	9.6	8.5	8.5	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	10.6	12.5	10.6	10.6	12.5	10.2	11.1	11.1	11.5
	- H	กระเดืองกดวาล์ว (ไอซี), ก้านกระทุ้ง (เอ), วาล์ว (เอ), ฝาสูบ, ลูกสูบ,เพลาลูกเบี้ยวและปลอกสูบ(ไอซี)	R&R	19.1	19.1	21.3	36.7	36.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	33.9	35.5	33.9	33.9	35.5	45.5	47.3	47.3	66.4
	086	เพลากระเดืองกดวาล์วและเสือ																				
	- A	เพลากระเดืองกดวาล์วและประเก็นฝาสูบ	R&R	2.1	2.1	5.4	7.0	7.0	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	9.5	11.3	9.5	9.5	11.3	8.7	9.6	9.6	10.6
	- B	เพลากระเดืองกดวาล์วและกระเดืองกดวาล์ว	R&R	2.1	2.1	5.4	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	5.5	1.7	1.7	5.5	2.2	2.2	2.2	2.5
	- C	เพลากระเดืองกดวาล์ว, กระเดืองกดวาล์ว, ประเก็นฝาสูบและก้านกระทุ้ง (ไอซี)	R&R	2.1	2.1	5.4	7.9	7.9	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	10.2	12.4	10.2	10.2	12.4	9.9	10.8	10.8	10.6
	087	วาล์วไอเสีย																				
	- A	วาล์วไอเสีย (เอ)	R&R	7.0	7.0	7.4	8.2	8.2	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	10.0	12.1	10.0	10.0	12.1	9.9	10.8	10.8	18.0
	- B	วาล์วไอเสีย (ไอซี),ลูกสูบ (ไอซี) และ ฝาสูบ	R&R	7.8	7.8	8.7	9.5	9.5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	12.1	13.7	12.1	12.1	13.7	11.5	13.2	13.2	20.7
	- C	วาล์วไอเสียและ ลูกสูบ(ไอซี)	R&R	8.0	8.0	8.9	10.7	10.7	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	13.6	15.2	13.6	13.6	15.2	13.4	15.2	15.2	20.7
	- F	วาล์ว(ไอซี),ลูกสูบ(ไอซี),ฝาสูบและปลอกสูบ	R&R	8.0	8.0	8.9	11.9	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	14.6	16.3	14.6	14.6	16.3	14.9	16.6	16.6	21.6
	088	วาล์วไอดี																				
	- A	วาล์ว (เอ)	R&R	7.0	7.0	7.4	8.2	8.2	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	10.0	12.1	10.0	10.0	12.1	9.9	10.8	10.8	18.0
	- B	วาล์วไอเสีย (ไอซี),ลูกสูบ (ไอซี)	R&R	7.8	7.8	8.7	9.5	9.5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	12.1	13.7	12.1	12.1	13.7	11.5	13.2	13.2	20.7
	- C	วาล์วไอเสียและ ลูกสูบ(ไอซี)	R&R	8.0	8.0	8.9	10.7	10.7	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	13.6	15.2	13.6	13.6	15.2	13.4	15.2	15.2	20.7
	- F	วาล์ว(ไอซี),ลูกสูบ(ไอซี),ฝาสูบและปลอกสูบ	R&R	8.0	8.0	8.9	11.9	11.9	12.5	12.5	1.3	12.5	12.5	14.6	16.3	14.6	14.6	16.3	14.9	16.6	16.6	21.6
	090	สปริงวาล์ว																				
	- A	สปริงวาล์ว (เอ)	R&R	7.0	7.0	7.4	7.6	7.6	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	9.4	11.5	9.4	9.4	11.5	9.1	10.0	10.0	5.6
	- B	สปริงวาล์ว (เอ),บ่าสปริง(เอ), ปลอกวาล์ว (ไอซี)และกระเดื่องกดวาล์ว(ไอซี)	R&R	7.6	7.6	8.0	8.7	8.7	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	10.4	12.7	10.4	10.4	12.7	10.4	11.3	11.3	14.4

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	090																					
	- C	สปริงวาล์ว (เอ),บ่าสปริง(เอ)ปลอกวาล์ว(ไอซี), กระเดื่องกดวาล์ว(ไอซี),ฝาสูบและวาล์ว(ไอซี)	R&R	7.8	7.8	8.0	9.0	9.0	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	10.7	13.2	10.7	10.7	13.2	10.8	11.7	11.7	14.4
	092	ประกับล๊อควาล์ว																				
	- A	ประกับล๊อควาล์ว(ไอซี)และวาล์ว (ไอซี)	R&R	7.0	7.0	7.0	6.7	6.7	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	8.9	10.6	8.9	8.9	10.6	8.0	8.9	8.9	12.8
	- B	ประกับล๊อควาล์ว(ไอซี),วาล์ว (ไอซี)และลูกสูบ	R&R	7.8	7.8	8.1	9.5	9.5	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	12.0	13.6	12.0	12.0	13.6	11.5	13.2	13.2	22.9
	- C	ประกับล๊อควาล์ว(ไอซี),วาล์ว (ไอซี)และฝาสูบ	R&R	7.3	7.3	7.5	7.7	7.7	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	9.4	11.8	9.4	9.4	11.8	9.5	10.4	10.4	12.8
	- D	ประกับล๊อควาล์ว(ไอซี),วาล์ว (ไอซี),ลูกสูบ(ไอซี), ปลอกสูบ(ไอซี)และฝาสูบ	R&R	8.0	8.0	9.0	11.2	11.2	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	14.4	15.7	14.1	14.1	15.7	14.2	15.9	15.9	23.8
	093	ซีลก้านวาล์ว																				
	- A	ซีลก้านวาล์ว (เอ)	R&R	7.2	7.2	7.6	-	-	7.6	7.6	7.6	7.9	7.9	7.9	8.3	8.3	8.3	8.3	9.1	10.0	10.0	5.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
05		ระบบเชื้อเพลิง																				
	110	ปั๊มเชื้อเพลิง																				
	- A	ปั๊มเชื้อเพลิง	R&R	2.2	2.2	4.0	1.7	1.7	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	5.3	2.4	5.3	5.3	2.4	5.9	2.4	2.4	2.7
	- B	ปั๊มเชื้อเพลิง	R&R	7.5	7.5	11.3	5.8	5.8	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	8.7	4.8	8.7	8.7	4.8	9.3	5.7	5.7	10.8
	- C	เพลาลูกเบี้ยวและลูกปืน	R&R	4.1	4.1	10.2	3.0	3.0	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	7.6	3.8	7.6	7.6	3.8	8.2	4.6	4.6	8.8
	- D	พลังเยอร์และสปริง	R&R	4.1	4.1	10.2	3.0	3.0	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	7.6	3.8	7.6	7.6	3.8	8.2	4.6	4.6	8.8
	- E	วาล์วแรงดันสูง	R&R	2.8	2.8	8.6	3.0	2.0	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	6.0	2.2	6.0	6.0	2.2	6.5	3.0	3.0	5.7
	- F	สปริงปรับน้ำหนัก	R&R	3.2	3.2	8.7	24.0	2.4	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	6.1	2.3	6.1	6.1	2.3	6.6	3.1	3.1	5.9
	- G	ไทม์เมอร์	R&R	2.5	2.5	8.5	2.3	2.3	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	5.9	2.1	5.9	5.9	2.1	6.4	2.9	2.9	3.3
	- H	ปั๊มแรงดันต่ำ	R&R	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9
	111	หัวฉีด																				
	- A	เสือหัวฉีด (เอ)	R&R	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.4	1.0	1.4	1.4	1.0	1.3	1.7	1.7	1.8
	- B	ประกับรัดเสือ (เอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B1	ประกับรัดเสือ(เอ)แบบหัวฉีด 2 สปริงพร้อมทั้งปรับอัตโนมัติ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	โบล์ทยึดเสือหัวฉีด	R&R	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	1.3	1.3	-	0.8	1.2	1.2	1.1
	- C1	โบล์ทยึดเสือหัวฉีด(เอ)แบบหัวฉีด 2 สปริง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	112	แป๊ปหัวฉีด																				
	- A	แป๊ปหัวฉีด (เอ)	R&R	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	0.3	0.9	0.9	0.3	0.5	0.9	0.9	1.3
	114	กรองเชื้อเพลิง																				
	- A	กรองเชื้อเพลิง	R&R	0.5	0.5	0.6	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	0.4	0.9	0.9	0.4	1.1	1.1	1.1	0.9
	- B	วาล์วระบบแรงดัน	R&R	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	0.8	0.8	-	0.4	0.4	0.4	0.7
	116	วาล์วควบคุมแรงดันน้ำมัน																				
	- A	วาล์วควบคุมแรงดันน้ำมัน	R&R	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	-	-	0.3	-	-	-	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	117	แป๊ปเชื่อเพลิง																				
	- A	แป๊ปไหลกลับ	R&R	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.3	0.6	1.3	1.3	0.6	0.5	0.5	0.5	1.0
	- B	ท่อยาง	R&R	-	-	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.4
	- C	แป๊ปเชื่อเพลิง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	118	สปริงดึงกลับ																				
	- A	สปริงดึงกลับ	R&R	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4	0.4	-	0.3	0.3	0.3	-
	119	หน้าแปลนต่อปั๊มเชื่อเพลิง																				
	- A	หน้าแปลนต่อปั๊มเชื่อเพลิง	R&R	-	-	2.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	6.2	3.0	6.2	6.2	3.0	-	3.3	3.3	3.3
	120	เครื่องแอร์																				
	- A	ถ่ายน้ำมันเครื่องเปลี่ยนกรอง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	ปรับแต่งเครื่องยนต์	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
06		ระบบหล่อลื่น																				
	130	ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น																				
	- A	ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น	R&R	1.1	1.1	1.8	2.2	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.8	6.5	2.8	2.8	6.5	2.5	2.9	2.9	3.0
	- B	ชุดเฟืองปั๊ม (ชุดโรเตอร์)	R&R	1.3	1.3	2.0	2.9	2.9	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.5	7.2	3.5	3.5	7.2	3.1	2.9	2.9	3.9
	131	ตัวระบายความร้อนน้ำมันหล่อลื่น																				
	- A	ตัวระบายความร้อนน้ำมันหล่อลื่น	R&R	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5
	- B	แผลระบายความร้อน	R&R	1.9	1.9	3.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.6	0.8	2.6	2.6	0.8	2.5	3.6	3.6	4.5
	- C	ชุดเสื้อและแผงระบายความร้อน	R&R	1.9	1.9	3.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.6	0.8	2.6	2.6	0.8	2.5	3.6	3.6	4.5
	133	อ่างน้ำมันเครื่อง																				
	- A	อ่างน้ำมันเครื่อง	R&R	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.0	2.4	2.4	3.5
	- B	ปลั๊กถ่าย	R&R	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3
	- C	ท่อคด(ฝักบัว)	R&R	1.7	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.5	1.3	2.5	2.5	1.3	2.5	2.7	2.7	2.7
	134	กรองเครื่อง																				
	- A	กรองละเอียด	R&R	0.9	0.9	-	0.9	0.9	-	-	-	-	-	1.2	-	1.2	1.2	-	1.3	1.8	1.8	1.2
	- B	กรองหยาบ	R&R	0.9	0.9	1.4	0.6	0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.6	1.2	0.4	1.2	1.2	0.4	1.3	1.8	1.8	0.9
	135	แป้นยึดเครื่องกรองน้ำมันเครื่อง																				
	- A	แป้นยึดเครื่องกรองน้ำมันเครื่อง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	1.2	1.2	-	2.0	2.0	2.0	1.2
	138	เหล็กวัดระดับน้ำมันเครื่อง																				
	- A	ปลอกเหล็กวัดระดับน้ำมันเครื่องในตัวเครื่อง	R&R	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.8
	- B	ปลอกเหล็กวัดน้ำมันเครื่องในตัว	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
	141	ฐานต่อระบายความร้อนน้ำมันหล่อลื่น																				
	- A	โอริง	R&R	-	-	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.6	1.0	2.6	2.6	1.0	3.6	3.6	3.6	1.2
	- B	โอริงและฐานต่อตัวระบายความร้อน	R&R	-	-	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.6	1.0	2.6	2.2	1.0	-	-	-	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
			WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	141	วาล์วปรับแรงดัน																				
	- A	วาล์วปรับแรงดัน	R&R	0.5	0.5	1.0	0.6	0.6	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.3	1.3	2.3	2.3	1.3	-	-	-	0.5
	- B	สปริงและบ่าวาล์ว	R&R	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8	0.8	-
	141A	ถ่ายเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	140	ท่อแป๊ปน้ำมันเครื่อง																				
	- A	ท่อยาง	R&R	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
07		ระบบหล่อลื่น																				
	150	ราวนำ																				
	- A	ราวนำ	R&R	2.2	2.2	2.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.7	2.4	2.7	2.7	2.4	-	-	-	-
	- B	ท่อนำออ	R&R	0.8	2.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.4	1.1	1.4	1.4	1.1	1.2	1.7	1.7	0.9
	151	แบบการขับของปั๊ม																				
	- A	แบบการขับของปั๊ม	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	แบบการขับของปั๊มและปั๊มนำ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	ปั๊มนำแบบเฟืองขับ	R&R	-	-	-	1.9	1.9	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	3.1	0.7	3.1	3.1	0.7	-	-	-	-
	152	ปั๊มนำ																				
	- A	ชุดซีลปั๊มนำ	R&R	2.8	2.8	2.8	2.2	2.2	2.9	2.8	2.8	2.9	2.9	3.4	1.0	3.4	3.4	1.0	1.6	4.7	4.7	3.5
	- B	ปั๊มนำ	R&R	2.2	2.2	2.2	1.9	1.9	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	3.2	0.7	3.2	3.2	0.7	1.3	4.4	4.4	3.2
	- C	ปั๊มนำ,ไบพัดลมและหม้อนำ	R&R	2.2	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4
	- D	เฟืองปั๊มนำ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	153	พลู่เล่ย์ปั๊มนำ																				
	- A	พลู่เล่ย์ปั๊มนำ	R&R	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.6	4.6	3.6
	- B	พลู่เล่ย์ปั๊มนำและสายพาน	R&R	2.3	2.3	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.6	4.6	3.6
	- C	พลู่เล่ย์ปั๊มนำ,ปั๊มนำ และสายพาน	R&R	2.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	พลู่เล่ย์ปั๊มนำ,หม้อนำและไบพัด	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	154	พลู่เล่ย์ไบพัดลม																				
	- A	พลู่เล่ย์ไบพัดลมและปลอกกรอง	R&R	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	-	1.8	-	1.8	1.8	-	-	3.0	3.0	-
	155	ไบพัด																				
	- A	ไบพัด	R&R	1.7	1.7	1.7	0.4	0.4	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.5	-	1.5	1.5	-	1.1	1.5	1.5	0.9
	- B	ไบพัดและหม้อนำ	R&R	1.7	1.7	1.7	1.3	1.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3.0	-	3.0	3.0	-	2.8	3.3	3.3	3.8
	- D	ไบพัด, หม้อน้ำ, พลู่เล่ย์พัดลม,สายพานและบังลม	R&R	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.2	-	4.2	4.2	-	3.3	4.5	4.5	6.0

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	157	วาล์วน้ำ																				
	- A	วาล์วน้ำ	R&R	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9
	- B	วาล์วน้ำ (เอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	158	ท่อนำเข้า																				
	- A	ท่อนำเข้า	R&R	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.1	0.7	1.1	1.1	0.7	0.7	1.1	1.1	1.6
	160	ก๊อกถ่ายน้ำ																				
	- A	ก๊อกถ่ายน้ำ	R&R	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.5	1.2	1.2	0.5	0.6	1.2	1.2	1.2
	162	ท่อยาง																				
	- A	ท่อยางผ่านปั๊มน้ำ	R&R	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.8	1.2	1.2	0.8	1.4	1.8	1.8	1.2
	- B	ท่อยางเข้าปั๊มน้ำ	R&R	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.8	1.2	1.2	0.8	2.0	2.4	2.4	1.4
	163	แป๊ปน้ำ																				
	- A	ท่อนำเข้า	R&R	0.6	0.6	0.6	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.8	1.2	1.2	0.8	-	-	-	0.5
	- B	ท่อน้ำทิ้ง	R&R	-	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	164	ถังพักน้ำ																				
	- A	ถังพักน้ำ	R&R	0.6	0.6	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	0.4	0.8	-	-	0.9
	872	สวิสท์เตือนความร้อน																				
	- A	สวิสท์เตือนความร้อน	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
08		อุปกรณ์อื่นๆ																				
	182	กรองอากาศ																				
	- A	กรองอากาศ	R&R	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9
	183	ปั๊มลม																				
	- A	ปั๊มลม	R&R	-	-	5.0	-	-	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	2.1
	- O	ปั๊มลม	O&H	-	-	8.0	-	-	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	6.3	3.5	6.3	6.3	3.5	3.5	7.3	7.3	4.1
	- B	วาล์ว (ไอเอส)	R&R	-	-	1.4	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0.9	1.4	1.4	0.9	0.9	2.0	2.0	2.2
	- C	ฝาสูบ	R&R	-	-	1.1	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.6	1.1	1.1	0.6	0.6	1.7	1.7	-
	- D	แหวนสูบ	R&R	-	-	6.1	-	-	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	4.2	3.9	4.2	4.2	3.9	2.8	2.8	2.8	1.7
	- E	แหวนสูบและปลอกสูบ	R&R	-	-	6.3	-	-	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	4.4	4.1	4.4	4.4	4.1	3.0	4.0	4.0	3.2
	186	ปั๊มน้ำมันไฮโรอริกพวงมาลัย																				
	- Y	ปั๊มน้ำมันไฮโรอริกพวงมาลัย	R&R	1.4	-	2.1	-	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.7	1.3	1.7	1.7	1.3	1.3	1.0	1.0	1.4
	- O	ปั๊มน้ำมันไฮโรอริกพวงมาลัย	O&H	3.5	-	4.2	-	-	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3.3	2.4	3.3	3.3	2.4	2.5	2.0	2.0	5.0
	187	เฟืองขับวัดรอบ																				
	- Y	เฟืองขับวัดรอบ	R&R	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	-	-	-	0.8
	188	ปั๊มสูญญากาศ																				
	- A	ปั๊มสูญญากาศ	R&R	0.6	0.6	-	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	195	เทอร์ดชาร์เจอร์ (ไอเอส)																				
	- A	เทอร์ดชาร์เจอร์ (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-
	- O	เทอร์ดชาร์เจอร์ (ไอเอส)	O&H	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-
	- B	เสือด้านไอดีและไบพัด (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-
	- C	เสือด้านไอเสียและเพลาไบพัด (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-
	- E	ไบพัด (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	-	-	-	1.9	1.9	1.9	-	-	-	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
	195																					
	- F	ชุดเลาไบพัด (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	-	-	-	2.6	2.6	2.6	-	-	-	-
	- G	ซีลวงแหวน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-
	- M	แหวนสูบ (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-
	- I	ลูกปืน (ไอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
09		ระบบไฟฟ้า																				
	210	มอเตอร์สตาร์ท																				
	- Y	มอเตอร์สตาร์ท	R&R	1.0	1.0	1.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4	0.7	0.7	0.4	0.8	1.0	1.0	1.6
	- O	มอเตอร์สตาร์ท	O&H	3.7	3.7	4.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.8	1.7	1.7	3.6
	- A	ลูกปืน	R&R	1.3	1.3	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	3.0	1.8	1.8	-
	- B	ฟิลคอยล์	R&R	2.1	2.1	2.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	3.2	2.0	2.0	-
	- C	สวิสท์ช่วยสตาร์ท	R&R	1.2	1.2	1.7	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	2.1	1.1	1.1	0.5
	- D	อเมเจอร์	R&R	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.8	1.7	1.7	-
	- E	เฟืองขับและชุดคลัชท์	R&R	1.6	1.6	2.1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.9	1.7	1.7	-
	211	ไดชาร์ท																				
	- Y	ไดชาร์ท	R&R	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9
	- O	ไดชาร์ท	O&H	3.6	3.6	3.6	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	3.0
	- A	ไอโอด	R&R	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	-
	- B	ลูกปืน	R&R	0.9	0.9	0.9	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	-
	- C	ขดลวดคงที	R&R	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	-
	- D	ขดลวดเคลือนที	R&R	0.9	0.9	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	-
	- E	เร็คกูเรเตอร์(คัทเอาท์)	R&R	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	1.2	1.2	-	-	1.4	1.4	-
	212	สวิสท์ปรับแรงดันไฟฟ้า (คัทเอาท์)																				
	- Y	เร็คกูเรเตอร์(คัทเอาท์)	R&R	0.5	0.5	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.4	-	-	0.4	0.4	-	-	-
	215	สวิสท์แรงดันนำมันหล่อลืน																				
	- A	สวิสท์แรงดันนำมันหล่อลืน	R&R	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.5
	217	เครืองทำความร้อน																				
	- A	เครืองทำความร้อน	R&R	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	-	1.1
	- B	ตัวควบคุมเครื่องทำความร้อน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
			WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	220 - A	สวิสท์วัดความร้อน สวิสท์วัดความร้อน	R&R	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.8
	214 - A	สวิสท์สูญญากาศ สวิสท์สูญญากาศ	R&R	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
10		เบรคไอเสีย																				
	038	ชุดปีกผีเสื้อเบรคไอเสีย																				
	- Y	ชุดปีกผีเสื้อ	R&R	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.9	0.9	0.9	-
	- B	ชุดปีกผีเสื้อ (โอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2
	- C	ชุดปีกผีเสื้อ (บีเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0
	041	แป๊ปจ่ายลม																				
	- A	แป๊ปจ่ายลมหรือท่อยาง	R&R	-	-	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.4	-	-	0.4	-	-	-	-
	- B	แป๊ปจ่ายลมหรือท่อยาง (โอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3
	- C	แป๊ปจ่ายลมหรือท่อยาง (บีเอส)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6
	043	กระบอกลมเบรคไอเสีย																				
	- A	โอริง	R&R	-	-	1.1	-	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	0.5	1.3	1.3	-
	- B	โอริงและสปริงดันกลับ	R&R	-	-	1.1	-	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	-	1.3	1.3	0.9
	- C	ชุดกระบอกลม	R&R	-	-	0.6	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8	0.6	0.6	0.8	-	0.7	0.7	1.8
	- D	ประเก็น-แอล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	044	กระบอกสูญญากาศ																				
	- Y	ชุดกระบอกสูญญากาศ	R&R	0.8	0.8	-	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	045	ชุดแขนต่อเบรคไอเสีย																				
	- A	กระเดือง	R&R	0.8	0.8	-	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	-	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
	- B	สายยึด	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
	- C	แขนกระดึง	R&R	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	-	0.6	0.5	0.5	0.5	-
	046	แม็กเนติกวาล์วเบรคไอเสีย																				
	- A	แม็กเนติกวาล์ว	R&R	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
			WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	221	สวิสท์เบรคไอเสีย																				
	- Y	สวิสท์ขาคันเร่ง	R&R	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.2	0.5	0.5	-
	- A	สวิสท์ขาคลัชท์	R&R	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5
	222	สวิสท์ปิด-เปิดเบรคไอเสีย																				
	- B	สวิสท์ปิด-เปิดเบรคไอเสีย	R&R	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.3	0.5	0.5	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
11		หัวเก๋ง																				
	403	หัวเก๋ง																				
	- A	หัวเก๋ง	R&R	5.3	5.3	6.6	15.3	15.3	12.5	12.5	12.5	12.5	12.4	9.8	-	9.8	9.8	-	15.3	9.8	9.8	12.6
	404	ช่องรับลมและขอบยาง																				
	- A	ฝาปิดช่องลมและขอบยาง (หลัง)		0.4	0.4	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5	0.7
	- B	ฝาปิดช่องลมและขอบยาง (บนหลังคา)		0.4	0.4	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	-	0.3	0.3	-	-	0.3	0.3	3.2
	- C	ยางขอบกระจกหน้า		1.8	1.8	-	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	-	1.8	1.8	-	1.8	1.8	1.8	0.9
	- D	ยางขอบกระจกหลัง		0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.6	0.4
	- E	ยางขอบประตู (โอเอส)		0.4	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4
	- H	สลิงดึงช่องลมหน้า		-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	-	-	0.2	0.2	-
	406	กระจกหน้าต่าง																				
	- A	กระจกบังลมหน้า		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	1.0	1.0	-	1.0	1.0	1.0	1.0
	- C	กระจกบังประตู (โอเอส)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	-	0.5	0.5	-	0.6	0.5	0.5	1.1
	- D	กระจกหลังห้องเก๋ง		0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.4
	- E	กระจกหูข้าง		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.0	1.0	-	-	1.0	1.0	1.3
	- F	กระจกมองข้างนอกรถ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	0.6	0.6	-	-	0.6	0.6	0.6
	- G	กระจกมองข้างหลังในรถ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	0.3	-	-	0.3	0.3	0.4
	406	กระจกมองข้าง (ภายนอกห้องเก๋ง)																				
	- A	กระจกมองข้าง (โอเอส)		0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3
	- B	ขายึดกระจก		0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.4
	407	กระจกตาวัวหน้า																				
	- A	ชุดบานกระจก		0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	0.3
	- B	ชุดขายึดกระจก		0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	-

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	408	กระจกมองหลังภายในหัวเก๋ง																				
	- A	ชุดแผ่นกระจก	R&R	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	-	0.3	0.3	-	0.2	0.3	0.3	0.3
	411	ชุดมือหมุนกระจก																				
	- A	กลไกลหมุนกระจกเลื่อนขึน-ลง	R&R	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	0.5	0.5	0.5	0.3
	412	ชุดกลไกลล๊อคประตู																				
	- A	อุปกรณ์ในการล๊อคประตู	R&R	0.8	0.8	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	0.8	0.8	-	1.0	1.0	1.0	1.8
	413	แป้นยึดเหล็กดีดและหัวเก๋ง																				
	- A	แป้นยึดและบูช (ไอเอส)	R&R	2.2	1.8	1.8	-	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.9	-	3.9	3.9	-	-	3.9	3.9	3.6
	- C	บู๊ช (บีเอส)	R&R	2.4	1.8	2.2	-	-	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3.9	-	3.9	3.9	-	-	3.9	3.9	3.3
	- D	บู๊ช และเหล็กดีดหัวเก๋ง (2)	R&R	2.0	2.0	2.2	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.4	-	4.4	4.4	-	-	-	-	-
	414	เหล็กดีดยกหัวเก๋ง																				
	- A	เหล็กดีด (IS)	R&R	1.1	1.1	1.1	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	1.1	1.1	-	-	1.1	1.1	1.0
	415	ชุดตะขอล๊อคหัวเก๋ง																				
	- A	ตะขอตัวเล็ก	R&R	0.7	0.7	0.7	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.1	-	1.1	1.1	-	-	1.1	1.1	1.0
	- B	ตะขอตัวใหญ่	R&R	0.7	0.7	0.7	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.1	-	1.1	1.1	-	-	1.1	1.1	1.0
	- C	สปริงดันกลับ	R&R	0.3	0.3	0.3	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	-	-	0.2	0.2	0.3
	- D	สลักล๊อคหัวเก๋ง (บีเอส)	R&R	0.5	0.5	0.5	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	-	-	0.2	0.2	0.5
	416	ยางรองรับหัวเก๋ง																				
	- A	ลูกยางรองรับหัวเก๋ง (ไอเอส)	R&R	0.2	0.2	0.3	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	-	0.3	0.3	-	-	0.3	0.3	0.3
	- B	ลูกยางรองรับหัวเก๋ง (2)	R&R	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	417	เบาะนั่ง																				
	- A	ชุดเบาะนั่งฝั่งคนขับ	R&R	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.5
	- B	ชุดเบาะนั่งด้านฝั่งซ้าย	R&R	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.6
	- C	ชุดเบาะนั่งตอนกลาง																				

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
	417	เบาะนั่ง																				
	- D	ปรับดังเบาะ	R&R	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- E	เข็มขัดนิรภัย	R&R	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	422	มือเปิดประตู																				
	- A	มือเปิดประตูด้านนอก	R&R	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	-	1.2	1.2	-	1.2	1.2	1.2	1.7
	- B	มือเปิดประตูด้านใน	R&R	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	-	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.9
	423	บานพับประตู																				
	- A	บานพับประตู	R&R	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-	0.3	-	-	0.5
	424	ขอบประตู																				
	- A	ชุดขอบประตู	R&R	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	-	0.3	0.3	-	-	0.3	0.3	-
	432	บังโคลน																				
	- A	บังโคลนตัวนอก	R&R	-	-	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-
	- B	บังโคลนตัวล่างของตัวนอก	R&R	-	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-
	- C	ขายึดบังโคลนตัวนอก	R&R	-	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-
	- D	พืนบังโคลน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	-	-	-
	434	ฝากระโปรง																				
	- A	สปริงบานพับ	R&R	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-
	- B	ชุดฝากระโปรง	R&R	-	-	-	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-
	- C	ชุดตัวล็อคฝากระโปรง	R&R	-	-	-	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-
	- D	โครงด้านในบังโคลน	R&R	-	-	-	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-
	- E	แกนล็อคฝากระโปรงตัวผู้	R&R	-	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
12		ยางแท่นเครื่อง																				
	441	ยางแท่นเครื่องตัวหน้า																				
	- A	ลูกยางแท่นเครื่อง (บีเอส)	R&R	0.8	0.8	1.9	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.2	1.4	1.4	1.2	1.2	1.6	1.6	2.3
	442	ยางแท่นเครื่องตัวหลัง																				
	- A	ลูกยางแท่นเครื่อง (บีเอส)	R&R	1.2	1.2	2.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	3.0	1.8	3.0	3.0	1.8	1.8	3.3	3.3	3.3
	443	แท่นเครื่อง																				
	- A	แท่นเครื่อง (ตัวหน้า) (บีเอส)	R&R	0.8	0.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	3.5
	- B	แท่นเครื่อง (ตัวหลัง) (บีเอส)	R&R	1.9	1.9	-	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.2	3.2	-
	444	การตรวจสอบก่อนส่งมอบ																				
	- A	การตรวจสอบก่อนส่งมอบ	R&R	-	-	0.5	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
13		ระบบท่อไอเสีย																				
	450	ข้อต่ออ่อนท่อไอเสีย																				
	- Y	ข้อต่ออ่อน	R&R	-	-	-	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.6	-	-	0.6	-	-	-	2.2
	451	ท่อไอเสีย																				
	- A	ท่อไอเสียตอนหน้า	R&R	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.8	0.8	2.2
	- B	ท่อไอเสียตอนกลาง	R&R	0.7	0.7	-	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.8	0.8	2.2
	- C	ท่อไอเสียตอนท้าย	R&R	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.8	0.8	0.7
	452	หม้อพักท่อไอเสีย																				
	- A	หม้อพัก	R&R	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	0.6	0.6	1.0	0.6	0.6	0.6	1.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
14		ระบบหล่อเย็น																				
	460	หม้อนำ																				
	- A	หม้อนำ	R&R	1.6	1.6	1.7	2.1	2.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	3.0	2.2	2.2	3.0	2.5	2.5	2.5	3.0
	- B	สวิสท์สัญญาณเตือนระดับนำ	R&R	-	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	-	-	0.5	-	-	-	-
	- C	ออดเตือนระดับนำ (ฝังหัวเก่ง)	R&R	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	-	-	0.3	-	-	-	-
	461	ก๊อกถ่ายนำ (ทีหม้อนำ)																				
	- A	ก๊อกถ่ายนำ	R&R	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	0.5	1.2
	462	ท่อยางหม้อนำ																				
	- A	ท่อยางหม้อนำตอนบน	R&R	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8
	- B	ท่อยางหม้อนำตอนบน (ฝังหม้อนำ)	R&R	-	-	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.6	0.6	-	-	1.0	1.0	1.6
	- C	ท่อยางหม้อนำตอนล่าง	R&R	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	-
	- E	ท่อยางหม้อนำ(จากถังพักไปปั๊มนำ)	R&R	0.5	0.5	-	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6
	- F	ท่อยางหม้อนำ (จากถังนำไปท่อนำออก)	R&R	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	-	-	0.3	-	-	-	-
	- D	ท่อยางหม้อนำอนล่าง (ฝังหม้อนำ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	463	ถังพักนำ																				
	- A	ชุดถังพักนำ	R&R	0.6	0.6	0.5	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4	0.6	-	0.4	0.4	0.9
	464	ไบพัดลม (สำหรับรถบัส)																				
	- A	ไบพัดลม	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	0.4	-	-	-	-
	- B	ใบพัดลม, ชุดลูกรอกพัดลมและหม้อนำ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	-	3.3	-	-	-	-
	466	กระบังลม																				
	- A	กระบังลม	R&R	1.7	1.7	1.9	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	2.6	1.9	1.9	2.6	1.6	2.1	2.1	2.2
	- B	กระบังลมและไบพัดลม	R&R	1.7	1.7	1.9	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	2.6	1.9	1.9	2.6	1.6	2.1	2.1	2.8
	- C	กระบังลม, ไบพัดลมและหม้อนำ	R&R	1.7	1.7	1.9	2.1	2.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.4	3.3	2.4	2.4	3.3	2.5	2.8	2.8	3.6

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
15		ระบบเชื้อเพลิง																				
	470	ถังนำมันเชื้อเพลิง																				
	- A	ถังนำมันเชื้อเพลิง	R&R	0.7	0.7	0.7	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.3
	471	แขนยึดถังเชื้อเพลิง																				
	- A	เหล็กยึดถังเชื้เพลิง	R&R	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.7
	- B	แขนยึดถังเชื้อเพลิง	R&R	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.3	1.3	1.0	1.3	1.3	1.3	0.7
	472	ปุ่มปรับรอบเดินเบา																				
	- A	ชุดปุ่มหรับรอบเดินเบา	R&R	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.4
	871	ชินส่วนอื่นๆ																				
	- A	ลูกลอยถังนำมันเชื้อเพลงิ	R&R	0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.6	-	-	0.6	-	-	-	0.6
	- B	ท่อทางเดินนำมันเชื้เพลิง	R&R	1.2	1.2	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	1.2	-	-	1.2	-	-	-	0.9
	- C	ชุดกรองนำมันเชื้อเพลิง	R&R	0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.6	-	-	0.6	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
16		คลัชท์																				
	480	แผ่นคลัชท์																				
	- A	ชุดแผ่นคลัชท์	R&R	2.4	3.6	3.6	5.3	5.3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	10.7
	- B	แผ่นคลัชท์และสปริงแผ่นกดคลัชท์ (เอ)	R&R	-	4.2	4.2	6.1	6.1	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.0	8.3	8.3	8.3	9.5
	- C	แผ่นคลัชท์และแผ่นกดคลัชท์	R&R	-	3.6	3.6	5.3	5.3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.1
	- E	แผ่นคลัชท์และสปริงแผ่นกดคลัชท์ (เอ) แผ่นกดคลัชท์และล้อช่วยแรง	R&R	-	4.6	4.6	6.7	6.7	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	7.0	8.4	8.4	1.0	9.1	9.1	9.1	10.2
	481	ฝาครอบคลัชท์																				
	- B	ชุดฝาครอบคลัชท์	R&R	2.4	3.6	3.6	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	10.7
	483	แผ่นกดคลัชท์																				
	- A	แผ่นกดคลัชท์และแผ่นคลัชท์	R&R	2.4	4.6	4.6	6.1	6.1	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.0	7.8	7.8	7.0	8.3	7.5	7.5	13.1
	- B	ฝาครอบคลัชท์และแผ่นคลัชท์	R&R	2.4	3.6	3.6	5.3	5.3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.8	7.0	7.8	7.8	7.0	7.5	7.5	7.5	10.7
	485	สปริงกดคลัชท์																				
	- A	สปริงกดคลัชท์ (เอ)	R&R	-	5.8	-	5.5	5.5	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.5	7.8	7.8	7.5	7.5	7.5	7.5	13.1
	- B	สปริงกดคลัชท์ (เอ) และชุดแผ่นคลัชท์	R&R	-	6.8	-	5.5	5.5	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.5	7.8	7.8	7.5	7.5	7.5	7.5	13.1
	490	แกนก้ามปูลูกปืนคลัชท์																				
	- A	บู๊ช (บีเอส)	R&R	-	6.4	3.6	6.7	6.7	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.9	8.4	8.4	8.5
	- B	แกนก้ามปูลูกปืนคลัชท์และบู๊ช (บีเอส)	R&R	-	6.4	3.6	8.7	8.7	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	9.6	9.1	9.1	11.1
	- C	แกนก้ามปูลูกปืนคลัชท์,บู๊ช (บีเอส)และชุดแผ่นคลัชท์	R&R	-	6.4	4.1	9.2	9.2	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	10.1	9.6	9.6	-
	491	ลูกปืนกดคลัชท์																				
	- A	ลูกปืนกดคลัชท์	R&R	2.2	4.8	3.4	7.0	7.0	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	8.0	7.5	7.5	9.5
	- B	ลูกปืนกดคลัชท์และปลอกลูกปืน	R&R	2.2	4.8	3.4	5.0	5.0	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	8.0	7.5	7.5	9.5
	- C	ลูกปืนกดคลัชท์และแผ่นคลัชท์	R&R	2.4	5.3	3.6	5.6	5.6	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	8.5	7.8	7.8	11.1

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	492	คันเหยียบคลัชท์																				
	- A	คันเหยียบคลัชท์และปู๊ช	R&R	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	1.9	1.5	1.5	1.7
	- B	แกนเพลาขาคลัชท์หรือสลักขาคลัชท์	R&R	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	1.9	1.5	1.5	1.7
	493	สปริงดันกลับของขาเหยียบคลัชท์																				
	- A	สปริง	R&R	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	1.7
	494	ชุดกระบอกแม่ปั๊มคลัชท์ตัวบน																				
	- A	ชุดกระบอกเบรคแม่ปั๊มคลัชท์ตัวบน	R&R	1.0	1.0	1.0	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.4	1.4	1.4
	- B	ชุดกระบอกเบรคเบรคแม่ปั๊มคลัชท์ตัวบน	O&H	2.1	1.2	1.2	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	1.9
	495	หม้อลมคลัชท์																				
	- A	ชุดหม้อลมคลัชท์	R&R	-	0.5	0.5	-	-	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.8
	- B	ชุดหม้อลมคลัชท์	O&H	-	1.5	1.5	-	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.6
	496	กระบอกปั๊มคลัชท์ตัวล่าง																				
	- A	กระบอกปั๊มคลัชท์	R&R	0.6	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.1	1.1	-	-	-	-
	- B	กระบอกปั๊มคลัชท์	O&H	1.4	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	1.3	1.3	-	-	-	-
	498	กระปุกน้ำมันคลัชท์																				
	- A	ชุดกระปุกน้ำมันคลัชท์	R&R	0.4	0.4	0.4	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
17		เกียร์																				
	510	เพลาคลัชท์ชาร์ฟ																				
	- A	ซีลกันน้ำมันหรือซีลสักหลาด	R&R	2.5	2.5	3.9	5.2	5.2	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.5	5.5	5.5	-
	- B	ซีลสักหลาดและแผ่นคลัทช์	R&R	2.9	2.9	4.3	5.7	5.7	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	-	5.3	-	-	55.3	-	-	-	-
	- O	ฝาครอบลูกปืน	R&R	2.5	2.5	-	5.2	5.2	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	5.0	4.8	5.0	5.0	4.8	5.5	5.5	5.5	-
	- D	เพลาราวเกียร์	R&R	2.6	2.6	4.8	10.4	10.4	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	10.4	10.4	10.4	-
	511	เกียร์																				
	- Y	ชุดเกียร์	R&R	2.4	2.4	3.4	6.5	6.5	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.1	6.3	6.3	6.1	-	7.1	7.1	9.0
	- A	เสือเกียร์	R&R	3.9	3.9	5.3	10.0	10.0	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.5	9.7	9.7	9.5	-	10.5	10.5	-
	- B	ชุดเกียร์	O&H	5.5	5.5	7.5	11.3	11.3	9.7	9.7	9.7	11.0	9.7	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	-	11.8	11.8	-
	512	เฟืองขับสายไมล์																				
	- A	เฟืองขับและเฟืองตาม	R&R	1.0	1.0	0.7	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.7	2.2	2.2	1.7	2.2	2.2	2.2	2.3
	513	เฟืองตาม																				
	- A	เฟืองตาม	R&R	1.0	1.0	0.7	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.7	2.2	2.2	1.7	2.2	2.2	2.2	0.3
	514	ซีลกันน้ำมันหรือซีลสักหลาด																				
	- A	ซีลกันน้ำมันและหน้าแปลนท้ายเกียร์	R&R	1.0	1.0	0.7	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1	2.1	2.7
	- B	ซีลกันน้ำมันและฝักเบรคมือ	R&R	1.1	1.1	0.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.6	3.3
	515	ตลับลูกปืน																				
	- A	ตลับลูกปืน(เพลาราวเกียร์และเพลาเค้าเตอร์ชาร์ฟ) (เอ)	R&R	3.5	3.5	4.6	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	10.5	9.5	10.5	10.5	9.5	11.0	10.5	10.5	-
	516	เฟืองเกียร์(เกียร์ 1 ถึง เกียร์ 6 และเกียร์ถอย)																				
	- A	เฟืองเกียร์(เกียร์ 1 ถึง เกียร์ 6 และเกียร์ถอย)	R&R	5.5	5.5	7.5	11.5	11.5	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.8	10.8	11.8	11.8	10.8	-	11.8	11.8	-
	524	เพลาราวเกียร์																				
	- A	เพลาราวเกียร์วมทังลูกปืนหัวเพลา, นัทหัวเพลา, ลูกปืน เข็มบู๊ช ฯลฯ	R&R	5.5	5.5	-	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.8	10.8	11.8	11.8	10.8	-	11.8	11.8	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	528	ก้ามปูเลื่อนเข้าเกียร์																				
	- A	ก้ามปู	R&R	2.3	2.3	3.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.6	5.1	5.6	5.6	5.1	5.6	5.6	5.6	-
	- B	ก้ามปูและเฟืองเกียร์	R&R	5.5	5.5	-	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	-	10.8	-	-	10.8	-	-	-	-
	531	ชุดฝาครอบเกียร์																				
	- A	ชุดฝาครอบเกียร์	R&R	2.3	2.3	3.9	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.6	5.1	5.6	5.6	5.1	-	5.6	5.6	-
	532	เพลาเค้าเตอร์ชาร์ฟ																				
	- A	เพลาเค้าเตอร์ชาร์ฟ	R&R	5.5	5.5	-	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.8	10.8	11.8	11.8	10.8	-	11.8	11.8	-
	535	เฟืองส่งกำลังขับข้างเกียร์																				
	- C	ชุดเฟืองส่งกำลังขับข้างเกียร์	R&R	1.1	1.1	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	1.4
	536	ชุดรองรับเกียร์																				
	- A	ชุดลูกยางรองรับเกียร์	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4	0.4	-	-	0.4	0.4	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
18		เกียร์กลาง																				
	550	เกียร์กลาง																				
	- A	เสื้อเกียร์กลาง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	ชุดชินส่วนเกียร์กลาง	O&H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	ชุดชินส่วนเกียร์กลาง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	553	เกียร์กลางสั้งกำลังขับออกภายนอก																				
	- C	เกียร์กลางสั้งกำลังขับออกภายนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	554	ท่อหายใจ																				
	- A	ท่อหายใจ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	555	ฝาแป้นยึด																				
	- A	ฝาแป้นยึด	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
19		เพลากลาง																				
	570	เพลากลาง																				
	- A	เพลากลาง (ตอนหน้า)	R&R	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.9
	- B	เพลากลาง (ตอนกลาง)	R&R	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	1.5	1.5	-	1.5	1.5	1.5	1.1
	- C	เพลากลาง (ตอนหลัง)	R&R	0.8	1.4	0.8	1.4	1.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.4	-	1.4	1.4	-	1.0	1.4	1.4	-
	- D	เพลากลาง (จากเกียร์และเกียร์กลาง)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- H	ง่ามหน้าแปลนและกากบาท (โอเอส)	R&R	0.7	2.0	0.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6
	- I	ง่ามสปรายด์และกากบาท (โอเอส)	R&R	0.7	1.7	0.7	1.7	1.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-
	- J	ง่ามหน้าแปลน,ข้อต่อและง่ามสปรายด์(โอเอส)	R&R	0.9	2.7	0.9	2.7	2.7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.4
	- K	กากบาด (โอเอส)	R&R	0.7	1.6	0.9	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-
	- L	เพลากลาง (ชุดขับล้อหน้า)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	571	ลูกปืนตุ๊กตาเพลากลาง																				
	- A	แคล้มยึดลูกปืน	R&R	-	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3
	- B	ยางรองลูกปืน	R&R	1.3	1.6	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	1.5
	- C	ตลับลูกปืน	R&R	1.3	1.6	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	1.5
	- F	แคล้มยึกลูกปืน,ยางรองลูกปืน,ตลับลูกปืน, เสือยึดลูกปืน และแป้นยึด	R&R	-	1.6	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	0.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	590	ซีลเดือยหมู																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	0.7	1.4	0.7	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	1.7	-	-	1.7	-	-	-	1.9
	- B	แบบทด 2 ชั้น	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	-	1.4	1.4	-		1.4	1.4	1.7
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล็อค)	R&R	-	-	-	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	-	1.4	1.4	-	1.4	1.4	1.4	-
	- E	เปลียนซีลเลาร้อย	R&R	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5	-	2.5	2.5	-	2.5	2.5	2.5	2.5
	591	ลูกปืนเดือยหมู																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	9.8	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	11.0	-	11.0	11.0	-	-	11.0	11.0	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล็อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	13.0	13.0	-	13.0	13.0	13.0	-
	592	เฟืองดอกจอก																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	9.8	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล็อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	593	เฟืองหัวเพลาข้าง																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	9.8	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	11.0	-	11.0	11.0	-	-	-	-	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล็อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	13.0	13.0	-	13.0	13.0	13.0	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	594	เฟืองเดือยหมู																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	5.4	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	11.0	-	11.0	11.0	-	-	11.0	11.0	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล๊อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	13.0	13.0	-	13.0	13.0	13.0	-
	595	ชุดเสือเฟืองท้าย																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	5.4	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	11.0	-	11.0	11.0	-	-	11.0	11.0	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล๊อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	13.0	13.0	-	13.0	13.0	13.0	-
	596	ลูกปืนบายศรี																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	5.4	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	11.0	-	11.0	11.0	-	-	11.0	11.0	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล๊อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	13.0	13.0	-	13.0	13.0	13.0	-
		เพลากากบาด																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	4.6	5.4	5.4	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	11.0	-	11.0	11.0	-	-	11.0	11.0	17.1
	- D	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล๊อค)	R&R	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	13.0	13.0	-	13.0	13.0	13.0	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	598	เฟืองทดกำลังของเดือยหมู																				
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	600	เฟืองทดกำลังตัวที 2																				
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	601	เพลาเค้าเตอร์ชาร์ฟ																				
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	602	ลูกปืน(2)ด้านข้างเพลาเค้าเตอร์																				
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	603	ชุดเลือกความเร็ว(เฉพาะแบบ 2 ความเร็ว)																				
	- A	ก้ามปูเลื่อน	R&R	-	-	-	-	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	สปริงก้ามปูเลื่อน	R&R	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	ลูกสูบและโอริง	R&R	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	ไมโครสวิสท์	R&R	-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	604	ชุดเสือเฟืองท้าย																				
	- A	แบบ 1 อัตราทด	R&R	1.6	2.9	2.4	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	-	3.8	-	-	3.8	-	-	-	5.4
	- B	แบบทด 2 ชั้น (ความเร็วเดียว)	R&R	-	-	5.4	-	-	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แบบ 2 ความเร็ว	R&R	-	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	605																					
	- D	แบบ 1 อัตราทด (มีระบบ ดิฟล๊อค)	R&R	-	-	-	-	-	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	-	3.9	3.9	-	3.9	3.9	3.9	-
	- E	แบบ 1 อัตราทด	O&H	4.6	9.8	9.8	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	9.1	-	-	9.1	-	-	-	13.8
	- F	แบบทด 2 ชั้น	O&H	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- G	แบบ 2 ความเร็ว	O&H	-	-	-	-	-	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	17.1
	- H	แบบ 1 อัตราทด (มีระบบ ดิฟล๊อค)	O&H	-	-	-	-	-	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	-	-	-	-	-	13.0	-	-	-
	607	ชุดดิฟล๊อคของเฟืองท้ายลูกหน้า																				
	- A	ลูกปืน (3) (ฝังดาวเทียม	R&R	-	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	-	3.2	-	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	-
	- B	ลูกปืน (2) (ฝังเฟืองสะพาน)	R&R	-	-	-	-	-	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-	3.5	-	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-
	- C	ลูกปืน(ฝังเพลาร้อยดาวเทียม)	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	1.1	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-
	- D	เสือเฟืองท้าย	R&R	-	-	-	-	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-	2.8	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-
	- E	เฟืองหัวเพลา	R&R	-	-	-	-	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-	2.8	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-
	- F	เฟืองเดือยหมู	R&R	-	-	-	-	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-	2.8	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-
	- G	เพลากากบาด	R&R	-	-	-	-	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-	2.8	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-
	- H	เฟืองดาวเทียม	R&R	-	-	-	-	-	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	-	4.4	-	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	-
	- I	เฟืองสะพาน	R&R	-	-	-	-	-	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-	3.5	-	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-
	- J	เฟืองหัวเดือยหมู	R&R	-	-	-	-	-	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	-	4.4	-	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	-
	- K	เฟืองดิฟล๊อค	R&R	-	-	-	-	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-	2.8	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	-
	- L	เฟืองดิฟล็อค	R&R	-	-	-	-	-	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	-	13.9	-	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	-
	608	แบบ 1 อัตราทด(มีระบบดิฟล๊อค)																				
	- A	ก้ามปูดิฟล๊อค	R&R	-	-	-	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.7
	- B	ลูกสูบและโอริง	R&R	-	-	-	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.7
	- C	ชุดควบคุม	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	1.1	1.1	-	1.1	1.1	1.1	0.7

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	610	เฟืองท้ายแบบล๊อคเพลาข้างอัตโนมัติ																				
	- A	เฟืองท้ายแบบล๊อคเพลาข้างอัตโนมัติ	R&R	-	-	-	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	630	เสือเพลาท้าย																				
	- A	เสือเพลาท้าย	R&R	3.5	3.5	5.6	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	15.1	10.6	15.1	15.1	10.6	15.1	15.1	15.1	-
	- B	เสือเพลาท้ายและเพลาข้าง	R&R	3.5	3.5	5.6	10.1	10.1						15.1	10.6	15.1	15.1	10.6	15.1	15.1	15.1	17.6
	630	เสือเพลาท้าย (แบบทดดุมล้อ)																				
	- C	เสือเพลาท้าย	R&R	-	-	-	-	-	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	เสือเพลาท้ายและเพลาข้าง	R&R	-	-	-	-	-	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	631	เพลาข้าง																				
	- A	เพลาข้าง	R&R	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.8
	- B	เพลาข้าง, ลูกปืนล้อ(2),เสือเฟืองท้าย, เฟืองหัวเพลา, กากบาด, และเฟืองเดือยหมู(4)	R&R	4.6	8.2	5.6	8.2	8.2	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.1	9.0	9.0	9.1	9.0	9.0	9.0	0.6
	632	ซีลเพลาข้าง																				
	- A	ซีล (1)	R&R	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8
	- B	ซีลเพลาข้าง (1 ดับบลิว)	R&R	1.1	3.3	2.7	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.4
	632	ซีลเพลาข้าง (แบบทดดุมล้อ)																				
	- C	ซีลกันนำมัน	R&R	-	-	-	-	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	ซีลและผ้าเบรค	R&R	-	-	-	-	-	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
21		คานหน้า																				
	650	แขนขาไก่																				
	- A	แขนขาไก่	R&R	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8
	- B	แขนขาไก่ (แบบข้อล้อหน้า)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	651	คันชัก																				
	- A	คันชัก	R&R	0.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.3
	- B	คันชัก (แบบขับล้อหน้า)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	652	คอม้า																				
	- A	คอม้า	R&R	1.9	1.9	3.3	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2
	653	สลักคอม้า																				
	- A	ชุดสลักคอม้ารวมชินส่วนสลักคอม้า, บู๊ชซีลกันฝุ่น, ลูกปืนคอม้า, ปินล๊อคแผ่นรองและนัท	R&R	3.3	3.3	3.3	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	4.3
	656	คานหน้า																				
	- A	คานหน้า	R&R	4.3	4.3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.3
	- B	คานหน้า (แบบขับล้อหน้า)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	657	ข้อต่อกระโหลกเพลาหน้า (แบบขับล้อหน้า)																				
	- A	ข้อต่อกระโหลกเพลาหน้า	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	เพลาข้างขับล้อหน้า	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	ซองกระโหลกเพลาหน้า	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	ซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- E	หน้าแปลนขับ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
22		พวงมาลัยและข้อต่อ																				
	670	คันส่ง																				
	- A	คันส่ง	R&R	0.8	0.8	0.8	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.7
	- B	คันส่งและลูกหมาก (บีเอส)	R&R	1.0	1.0	1.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.6
	671	ลูกหมาก																				
	- A	ลูกหมาก (โฮเอส)	R&R	0.8	0.9	0.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.0
	- C	ลูกหมาก (2)	R&R	0.9	0.9	0.9	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.0
	672	สตัดหัวกลม																				
	- A	สตัดหัวกลมและบ่ารอง (บีเอส)	R&R	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-
	- B	สปริง	R&R	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-
	673	ขาไก่พวงมาลัย																				
	- A	ขาไก่	R&R	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.9
	678	คันชัก																				
	- A	คันชัก	R&R	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.5
	- B	คันชัก, สตัดหัวกลมบ่ารอง (บีเอส) , สปริงกันกระแทก	R&R	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-
	681	กระปุกพวงมาลัย (แบบธรรมดา)																				
	- Y	ซีลกันน้ำมัน(ถอดประกอบกระปุกพวงมาลัย)	R&R	0.9	0.9	-	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	-	1.7	-	-	1.7	-	-	-	-
	- A	ลูกปืนหมุนวน	R&R	1.3	1.3	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	-	3.9	-	-	3.9	-	-	-	-
	- B	ลูกปืนหมุนวนและลูกปืนกันรุ่น (2)	R&R	1.3	1.3	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	-	4.9	-	-	4.9	-	-	-	-
	- C	เฟืองเสียวและลูกปืนเข็ม	R&R	1.3	1.3	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	-	5.9	-	-	5.9	-	-	-	-
	- D	กระปุกพวงมาลัย	R&R	0.6	0.6	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	1.2	-	-	1.2	-	-	-	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	681	กระปุกพวงมาลัย	OH	1.3	1.3	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	-	3.9	-	-	-	-	-	-	-
	682	กระปุกพวงมาลัย (มีเพาเวอร์ช่วย)																				
	- Y	กระปุกพวงมาลัย	R&R	0.8	-	0.8	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	3.2
	- A	กระปุกพวงมาลัย	OH	1.3	-	1.3	-	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	8.6
	684	ท่อนำมันในระบบเพาเวอร์																				
	- A	ท่อยาง	R&R	0.9	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.3	0.5	1.3	1.3	0.5	0.5	1.3	1.3	0.9
	- B	ท่อเหล็ก	R&R	1.0	-	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.1	0.4	2.1	2.1	0.4	0.4	2.1	2.1	0.9
	- C	ท่อยาง	R&R	0.9	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.1	0.5	2.1	2.1	0.5	0.5	2.1	2.1	-
	- D	ท่อเหล็ก	R&R	1.0	-	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.4	1.4	0.4	0.4	1.4	1.4	-
	687	แกนพวงมาลัย																				
	- A	แกนตอนบนและบู๊ช	R&R	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	1.5	1.5	2.5	1.5	1.5	1.5	2.0
	- B	แกนตอนล่าง	R&R	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	1.6
	- C	แกนพวงมาลัยทั้งชุด	R&R	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	1.2	1.2	-	1.2	1.2	1.2	1.3
	689	วงพวงมาลับ																				
	- A	วงพวงมาลับ	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
	683	กระบอกเพาเวอร์ช่วย																				
	- A	กระบอกเพาเวอร์	R&R	-	-	0.5	-	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
23		ดุมล้อและล้อ																				
	710	ดุมหน้า																				
	- A	ดุมและซีลกันน้ำมัน	R&R	1.2	2.1	1.2	1.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.5
	- B	ดุม, ซีลและลูกปืนตัวใน	R&R	1.7	2.7	1.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	6.2
	- C	ดุม, ซีลและลูกปืนตัวนอก	R&R	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.6
	- D	ดุม, ซีลและลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	1.7	2.7	1.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	6.7
	710	ดุมล้อ (แบบขับหน้า)																				
	- E	ดุมและซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- F	ดุม, ซีลและลูกปืนตัวใน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- G	ดุม, ซีลและลูกปืนตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- H	ดุม, ซีลและลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	711	ลูกปืนดุมหน้า																				
	- A	ลูกปืนตัวในและซีล	R&R	0.9	2.0	0.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.9
	- B	ลูกปืนตัวนอก	R&R	0.6	1.1	0.6	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	6.7
	- C	ลูกปืนตัวใน, ตัวนอกและซีล	R&R	0.9	2.3	0.9	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	-
	712	ลูกปืนดุมหน้า(แบบขับหน้า)																				
	- G	ลูกปืนตัวในและซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- H	ลูกปืนตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- I	ลูกปืนตัวใน, ตัวนอกและซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	712	ซีลดุมด้านหน้า																				
	- A	ซีล	R&R	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.8

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	712B	ซีลและผ้าเบรค	R&R	1.0	1.0	1.0	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.1
	712	ซีลดุมหน้า (แบบขับหน้า)																				
	- C	ซีลและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	ซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	713	ดุมหลัง																				
	- A	ดุมหลัง	R&R	1.2	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.9
	- B	ดุมและลูกปืนตัวนอก	R&R	1.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	7.2
	- C	ดุมและลูกปืนตัวใน	R&R	1.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.1
	- D	ดุม, ลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	1.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	7.5
	713	ดุมหลัง																				
	- I	ดุม	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- J	ดุมและลูกปืนตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- K	ดุมและลูกปืนตัวใน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- L	ดุม, ลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- M	ดุมทด (IW)	OH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- N	โครงดุมทด	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- O	ริงเกียร์	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- P	ดุมเฟืองเพนเน็ตตารี	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- Q	ลูกปืนเข็ม, เฟืองขับ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	714	ลูกปืนดุมหลัง																				
	- A	ลูกปืนตัวใน	R&R	0.8	2.0	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	4.1
	- B	ลูกปืนตัวนอก	R&R	0.6	1.1	1.1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	7.5
	- C	ลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	0.8	2.3	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.1
	- D	ดุมและลูกปืนตัวใน	R&R	1.4	3.4	-	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	7.5

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
	714																					
	- E	ดุมและลูกปืนตัวนอก	R&R	1.2	3.0	-	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-
	- F	ดุม, ลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	1.4	3.4	-	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	-
	714	ลูกปืนดุมหลัง(แบบดุมทด)																				
	- M	ลูกปืนตัวใน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- N	ลูกปืนตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- O	ลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- P	ดุมและลูกปืนตัวใน	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- Q	ดุมและลูกปืนตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- R	ดุม, ลูกปืนตัวในและตัวนอก	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	715	ซีลดุมหลัง																				
	- A	ซีล	R&R	0.5	0.5	0.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3
	- C	ซีลและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.0	3.3	1.0	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.9
	715	ซีลดุมหลัง																				
	- C	ซีล	R&R	-	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7
	- D	ซีลและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3
	716	โบล์ทดุม																				
	- A	โบล์ทดุมหน้า (ไอดับริว)	R&R	1.0	1.2	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.6
	- C	โบล์ทดุมหน้า (เอ)	R&R	1.7	1.9	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	4.0
	- D	โบล์ทดุมหลัง	R&R	1.1	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.2
	- F	โบล์ทดุมหลัง	R&R	2.0	2.6	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	5.5
	717	น๊อตตัวใน																				
	- A	โบลท์ (ไอดับบริว)	R&R	1.1	1.9	1.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.2
	- B	โบล์ท (เอ)	R&R	2.0	2.6	2.0	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	5.5

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
			WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	718	กะทะล้อ																				
	- A	กะทะล้อหน้า	R&R	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5
	- B	กะทะล้อหลัง	R&R	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	2.0
	721	เฟืองขับสายไมล์ (ล้อหน้า)																				
	- A	เฟืองขับ	R&R	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	เพลาขับ	R&R	-	-	-	-	-	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	กระปุกเฟือง	R&R	-	-	-	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
24		ระบบน้ำมันเบรค																				
	746	แผงเบรค																				
	- A	แผงเบรคนำ	R&R	0.9	1.1	1.1	2.3	2.3	-	-	-	-	-	2.2	-	2.2	2.2	-	2.3	2.2	2.2	-
	- B	แผงเบรคหลัง	R&R	1.0	1.2	1.2	3.0	3.0	-	-	-	-	-	2.8	-	2.8	2.8	-	3.0	3.8	3.8	-
	747	กระบอกเบคล้อหน้า																				
	- A	กระบอกสูบทีมีล้อ (ไอดับบริว)	R&R	0.8	1.0	1.0	2.4	2.4	-	-	-	-	-	1.4	-	1.4	1.4	-	1.4	1.4	1.4	-
	- B	กระบอกสูบทีมีล้อและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.1	1.3	1.3	3.2	3.2	-	-	-	-	-	1.9	-	1.9	1.9	-	1.9	1.9	1.9	-
	- C	กระบอกสูบทีมีล้อ,ผ้าเบรคและกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.7	1.9	1.9	3.8	3.8	-	-	-	-	-	1.5	-	1.5	1.5	-	1.5	1.5	1.5	-
	- D	หมวกยาง, หมวกรองยาง, ยางกันฝุ่นผ้าเบรค (IW)	R&R	1.4	1.6	1.6	3.5	3.5	-	-	-	-	-	1.9	-	1.9	1.9	-	1.9	1.9	1.9	-
	747	กระบอกเบรคล้อหลัง																				
	- E	กระบอกเบรค (ไอดับบริว)	R&R	0.9	1.1	1.1	3.0	3.0	-	-	-	-	-	1.9	-	1.9	1.9	-	1.9	1.9	1.9	-
	- F	กระบอกเบรค และผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.2	1.4	1.4	4.1	4.1	-	-	-	-	-	2.7	-	2.7	2.7	-	2.7	2.7	2.7	-
	- G	กระบอกเบรค, ผ้าเบรค และกระทำเบรค(ไอดับบริว)	R&R	2.0	2.2	2.2	4.7	4.7	-	-	-	-	-	2.3	-	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	-
	- H	หมวกยาง, หมวกรองยาง, ยางกันฝุ่นผ้าเบรค (IW)	R&R	1.5	1.7	1.7	4.5	4.5	-	-	-	-	-	2.7	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	-
	750	ก้ามเบรคหน้า																				
	- A	ก้ามเบรคหน้า (ไอ), ผ้าเบรค (2)	R&R	0.9	1.1	1.1	1.9	1.9	-	-	-	-	-	2.1	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	-
	- B	ก้ามเบรคพร้อมผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	0.6	0.8	0.8	1.6	1.6	-	-	-	-	-	2.1	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	-
	- C	ก้ามเบรคและกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.1	1.3	1.3	2.1	2.1	-	-	-	-	-	2.1	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	-
	750	ก้ามเวรคหลัง																				
	- D	ก้ามเบรคหน้า (ไอ), ผ้าเบรค (2)	R&R	1.0	1.2	1.2	2.4	2.4	-	-	-	-	-	2.6	-	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	-
	- E	ก้ามเบรคพร้อมผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	0.7	0.9	0.9	2.0	2.0	-	-	-	-	-	2.6	-	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	-
	- F	ก้ามเบรคและกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.5	1.7	1.7	2.6	2.6	-	-	-	-	-	5.6	-	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	751	สลักยึด (เบรกหน้า)																				
	- A	สลักยึดและบู๊ช (ไอดับบริว)	R&R	-	1.6	-	1.6	1.6	-	-	-	-	-	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	-
	- B	สลักยึด, บู๊ชและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	2.4	-	2.4	2.4	-	-	-	-	-	2.2	-	2.2	2.2	-	2.2	2.2	2.2	-
	- C	สลักยึด, บู๊ชและก้ามเบรคพร้อมผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	2.0	-	2.0	2.0	-	-	-	-	-	2.0	-	1.4	1.4	-	1.4	1.4	1.4	-
	- D	สลักยึดกระทะเบรคและก้ามเบรคพร้อมผ้าเบรค(ไอดับบริว	R&R	-	1.6	-	1.6	16.0	-	-	-	-	-	1.9	-	1.9	1.9	-	1.9	1.9	1.9	-
	751	สลักยึด (เบรก)																				
	- F	สลักยึดและบู๊ช (ไอดับบริว)	R&R	-	2.2	-	2.2	2.2	-	-	-	-	-	2.0	-	2.0	2.0	-	2.3	2.0	2.0	-
	- G	สลักยึด, บู๊ชและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	3.1	-	3.1	3.1	-	-	-	-	-	2.9	-	2.9	2.9	-	3.2	2.9	2.9	-
	- H	สลักยึด, บู๊ชและก้ามเบรคพร้อมผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	2.5	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	1.8	-	1.8	1.8	-	2.1	1.8	1.8	-
	- I	สลักยึดกระทะเบรคและก้ามเบรคพร้อมผ้าเบรค(ไอดับบริว	R&R	-	2.0	-	2.0	2.0	-	-	-	-	-	2.3	-	2.3	2.3	-	2.6	2.3	2.3	-
	752	สปริงเบรค (เบรกหน้า)																				
	- A	สปริงเบรค (ไอดับบริว)	R&R	0.5	0.7	0.7	0.9	0.9	-	-	-	-	-	0.9	-	0.9	0.9	-	0.9	0.9	0.9	-
	- B	สปริงเบรคและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	60.9	2.3	1.6	2.3	2.3	-	-	-	-	-	2.1	-	2.1	2.1	-	2.1	2.1	2.1	-
	- C	สปริงเบรคผ้าเบรค, กระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.4	1.6	1.6	2.7	2.7	-	-	-	-	-	2.5	-	2.5	2.5	-	2.5	2.5	2.5	-
	752	สปริงเบรค (เบรกหลัง)																				
	- A	สปริงเบรค (ไอดับบริว)	R&R	0.6	0.8	0.8	1.3	1.3	-	-	-	-	-	1.3	-	1.3	1.3	-	1.3	1.3	1.3	-
	- B	สปริงเบรคและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.0	1.2	1.2	2.9	2.9	-	-	-	-	-	2.7	-	2.7	2.7	-	2.7	2.7	2.7	-
	- C	สปริงเบรคผ้าเบรค, กระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	1.7	1.9	1.9	3.5	3.5	-	-	-	-	-	3.3	-	3.3	3.3	-	3.3	3.3	3.3	-
	753	ผ้าเบรค (เบรกหน้า)																				
	- D	ผ้าเบรค (1 ดับบริว)	R&R	0.9	1.1	1.1	2.2	2.2	-	-	-	-	-	2.0	-	2.0	2.0	-	2.0	2.0	2.0	-
	- E	ผ้าเบรค (2 ดับบริว)	R&R	1.5	1.7	1.7	3.8	3.8	-	-	-	-	-	3.6	-	3.6	3.6	-	3.6	3.6	3.6	-
	- F	ผ้าเบรคและกระทะล้อ (2 ดับบริว)	R&R	2.0	2.2	2.2	4.8	4.8	-	-	-	-	-	2.5	-	2.5	2.5	-	2.7	2.5	2.5	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
	753	ผ้าเบรค (เบรกหลัง)																				
	- E	ผ้าเบรค (1 ดับบริว)	R&R	1.0	1.2	1.2	2.9	2.9	-	-	-	-	-	2.7	-	2.7	2.7	-	2.7	2.7	2.7	-
	- F	ผ้าเบรค (2 ดับบริว)	R&R	1.8	2.0	2.0	5.2	5.2	-	-	-	-	-	5.0	-	5.0	5.0	-	5.0	5.0	5.0	-
	- G	ผ้าเบรคและกระทะล้อ (2 ดับบริว)	R&R	3.4	3.4	3.4	6.4	6.4	-	-	-	-	-	5.6	-	5.6	5.6	-	5.6	5.6	5.6	-
	754	กระทะเบรค																				
	- A	กระทะเบรคหน้า (ไอดับบริว)	R&R	0.8	1.0	1.0	1.7	1.7	-	-	-	-	-	1.7	-	1.7	1.7	-	1.7	1.7	1.7	-
	- B	กระทะเบรคหน้า (2 ดับบริว)	R&R	1.4	1.6	1.6	2.9	2.9	-	-	-	-	-	2.9	-	2.9	2.9	-	2.9	2.9	2.9	-
	- E	กระทะเบรคหลัง (ไอดับบริว)	R&R	1.3	1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	-	-	-	2.2	-	2.2	2.2	-	2.2	2.2	2.2	-
	- F	กระทะเบรคหลัง (2 ดับบริว)	R&R	2.3	2.5	2.5	3.8	3.8	-	-	-	-	-	3.8	-	3.8	3.8	-	3.8	3.8	3.8	-
	757	แม่ปั๊มเบรค (ทีขาเหยียบเบรค)																				
	- A	แม่ปั๊มเบรค	R&R	0.9	0.9	-	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	หมวกยางและลูกสูบ	R&R	2.0	1.1	-	2.1	2.1	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	758	หม้อลมเบรคและหม้อลมช่วยเบรค																				
	- A	หม้อลมเบรคและหม้อลมช่วยเบรค	R&R	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	762	ถังเก็บลม																				
	- J	ถังเก็บลม	R&R	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	1.4	1.4	-	1.4	1.4	1.4	-
	759	ถังสูญญากาศ																				
	- A	ถังสูญญากาศ	R&R	7.0	7.0	0.3	0.7	0.7	-	-	-	-	-	1.5	-	1.5	1.5	-	1.5	1.5	1.5	-
	763	ก๊อกถ่ายน้ำ																				
	- A	ก๊อกถ่ายน้ำ	R&R	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	-
	777	วาล์วทางเดียว																				
	- A	วาล์วทางเดียว	R&R	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	-
	764	วาล์วนิลภัย	R&R	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	765	ท่อยางและแป๊ปเบรค																				
	- A	ท่อยางเบรคหน้า	R&R	0.5	0.5	0.5	1.1	1.1	-	-	-	-	-	1.1	-	1.1	1.1	-	1.1	1.1	1.1	-
	- B	ท่อยางเบรคหลัง	R&R	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9	-	-	-	-	-	0.9	-	0.9	0.9	-	0.9	0.9	0.9	-
	- C	ท่อยางบนหัวเก๋ง	R&R	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.1	1.1	-	-	1.1	1.1	-
	- D	แป๊ปเบรค	R&R	-	-	-	1.5	1.5	-	-	-	-	-	2.0	-	2.0	2.0	-	2.0	2.0	2.0	-
	766	แรงดันลม																				
	- A	ตัวปรับแรงดัน	R&R	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	-
	- B	ตัวปรับแรงดัน	OH	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	-
	775	กระปุกน้ำมัน																				
	- A	กระปุกน้ำมัน	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	776	กระบอกนิรภัย																				
	- A	กระบอกนิรภัย	R&R	0.7	0.7	-	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	756	หม้อลมสูญญากาศ																				
	- Y	หม้อลมสูญญากาศ	R&R	0.7	0.7	-	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																			
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
25		เบรกลม																					
	746	แผงเบรค																					
	- C	แผงเบรคหน้า	R&R	-	-	-	-	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	3.5
	- D	แผงเบรคหลัง	R&R	-	-	-	-	-	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.2	3.0	2.8	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8	3.9
	747	เพลาลูกเบียว (เบรกหน้า)																					
	- M	เพลาลูกเบียว	R&R	-	-	-	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	3.5
	- N	บู๊ช (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	4.6
	- O	ซีล (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.6
	- P	ซีลและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	4.6
	747	เพลาลูกเบียว (เบรกหน้า)																					
	- Q	เพลาลูกเบียว	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	1.9	2.2	2.2	1.9	2.2	2.2	2.2	3.9
	- R	บู๊ช (2)แป้นยึดแกนผ้าเบรคและแป้นยึดแถบลูกเบียว	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	2.4	2.7	2.7	2.4	2.7	2.7	2.7	4.9
	- S	ซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	2.0	2.3	2.3	2.0	2.3	2.3	2.3	4.1
	- T	ซีลและผ้าเบรค	R&R	-	-	-	-	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-
	- U	เพลาลูกเบียว, บู๊ช, ซีล	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	2.4	2.7	2.7	2.4	2.7	2.7	2.7	-
	750	ก้ามเบรค																					
	- J	ชุดก้ามเบรค	R&R	-	-	-	-	-	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	-	1.8	1.8	-	-	1.8	1.8	-
	- K	ลูกกลิง (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1	2.1	1.8
	- L	สลักลูกกลิง (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	1.8	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1	2.1	2.0
	- M	ลูกกลิงและสลัก (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	1.8	2.1	2.1	1.8	2.1	2.1	2.1	2.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	750	ก้ามเบรค (เบรกหลัง)																				
	- N	ก้ามเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.3	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.6	2.3
	- O	ลูกกลิง (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.3	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.6	2.5
	- P	สลักลูกกลิง (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.3	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.6	2.5
	- Q	ลูกกลิงและสลัก (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.3	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.6	2.5
	751	สลักยึดเบรคหน้า																				
	- K	สลักยึดและบูช (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8
	- L	สลักยึด, บู๊ชและผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.7
	- M	สลักยึดและก้ามเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.8
	- N	สลักยึด, กระทะเบรค ก้ามเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.5
	751	สลักยึด (เบรกหลัง)																				
	- O	สลักยึดและบู๊ช (ไอดับบริว ป	R&R	-	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3
	- P	สลักยึด, บู๊ช และผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.6
	- Q	สลักยึดและก้ามเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.3
	- R	สลักยึด, กระทะเบรค ก้ามเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	4.3
	752	สปริงเบรค (เบรกหน้า)																				
	- K	สปริงเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.6
	- L	สปริงเบรค	R&R	-	-	-	-	-	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.7
	- M	สปริงเบรค, ผ้าเบรค และกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.4
	752	สปริงเบรค (เบรกหลัง)																				
	- N	สปริงเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.8
	- O	สปริงเบรค	R&R	-	-	-	-	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	3.6
	- P	สปริงเบรค, ผ้าเบรค และกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	5.5

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	753	ผ้าเบรค (เบรคหน้า)																				
	- M	ผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.7
	- N	ผ้าเบรค (2 ดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4.9
	- O	ผ้าเบรคและกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.4
	753	ผ้าเบรค (เบรกหลัง)																				
	- P	ผ้าเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	3.6
	- Q	ผ้าเบรค (2 ดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0
	- R	ผ้าเบรคและกระทะเบรค (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5
	754	กระทะเบรค																				
	- G	กระทะเบรค หน้า (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	3.1
	- H	กระทะเบรคหน้า (2 ดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	5.3
	- J	กระทะเบรคหลัง (ไอดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	3.7
	- K	กระทะเบรคหลัง (2 ดับบริว)	R&R	-	-	-	-	-	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	6.1
	762	ถังลม																				
	- A	ถังลมอยู่หน้า	R&R	-	-	-	-	-	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	-
	- B	ถังลมอยู่หลัง	R&R	-	-	-	-	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	-
	- C	สวิสท์แรงดันลม	R&R	-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-
	763- B	ก๊อกถ่ายน้ำ	R&R	-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	764-B	วาล์วนิรภัย	R&R	-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	777-B	วาล์วทางเดียว	R&R	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	765	ท่อยางเบรคและแป๊ป																				
	- J	ท่อยางเบรคหน้า	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.7
	- K	ท่อยางเบรคหลัง	R&R	-	-	-	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8
	- L	ท่อยางบนหัวเก๋ง	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.6
	- M	แป๊ปเบรค	R&R	-	-	-	-	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.2
	766	ตัวปรับแรงดันลม																				
	- J	ตัวปรับแรงดันลม	R&R	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
	- K	ตัวปรับแรงดันลม	OH	-	-	-	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.4
	767	ตัวปรับเบรค																				
	- A	ตัวปรับเบรคหน้า (โอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9
	- B	ตัวปรับเบรคหลัง (โอเอส)	R&R	-	-	-	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9
	768	หม้อลมเบรคทีล้อ																				
	- A	หม้อลมเบรคทีล้อหน้า	R&R	-	-	-	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
	- B	หม้อลมเบรคทีล้อหน้า	R&R	-	-	-	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.5
	- C	หม้อลมเบรคสองตอน (แม็กซี)	R&R	-	-	-	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.5
	- D	แผ่นไดอะแฟรม	R&R	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5
	770	แม่เบรคปั๊มลม																				
	- A	แม่เบรคปั๊มลม	R&R	-	-	0.9	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2
	- B	แม่เบรคปั๊มลม	OH	-	-	1.6	-	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	3.0
	772	เบรกมือ																				
	- A	เบรกมือ	R&R	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	- B	เบรกมือ	OH	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	778	วาล์วแบ่งลม																				
	- A	วาล์วแบ่งลม	R&R	-	-	0.5	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
	- B	วาล์วแบ่งลม	OH	-	-	0.9	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	780	วาล์วสองทาง																				
	- A	วาล์วสองทาง	R&R	-	-	0.8	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
	- B	วาล์วสองทาง	OH	-	-	0.9	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
	785	รีเลย์วาล์ว																				
	- A	รีเลย์วาล์ว	R&R	-	-	1.0	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7
	- B	รีเลย์วาล์ว	OH	-	-	1.7	-	-	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
26		เบรกมือ																				
	790	กระทะเบรคมือ																				
	- A	กระทะเบรคมือ	R&R	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.2	2.0	2.0	1.2	2.0	2.0	2.0	1.8
	- B	กระทะเบรคมือ และผ้าเบรค (เอ)	R&R	0.7	0.7	0.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.0	2.7	2.7	2.0	2.7	2.7	2.7	2.3
	791	สายควบคุม																				
	- A	สายควบคุม	R&R	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.8	0.8	1.2	0.8	0.8	0.8	1.7
	792	ชุดเบรคมือบนหัวเก๋ง																				
	- A	ชุดเบรคมือบนหัวเก๋ง	R&R	0.9	2.7	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.0	2.7	2.7	2.0	2.7	2.7	2.7	-
	795	ปรับแต่งเบรค																				
	- A	ทำความสะอาดเบรค, ปรับเบรค 6 จุด	R&R	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
27		ระบบรองรับ																				
	800	แหนบหน้า																				
	- A	แหนบหน้า (ไอ)	R&R	1.1	1.1	1.2	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5
	- K	โบล์สะดือแหนบ	R&R	1.1	1.1	1.1	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	4.2
	- L	ชุดแหนบหน้า	R&R	0.9	0.9	1.4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.3
	801	แหนบหลัง																				
	- A	แหนบหลังตัวหลัก (ไอ)	R&R	1.4	1.4	1.5	2.5	2.5	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.5	3.1	3.1	2.5	3.4	3.1	3.1	5.9
	- I	แหนบหลังตัวช่วย (ไอ)	R&R	1.4	1.4	1.4	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- M	โบล์สสดือแหนบ	R&R	1.4	1.4	1.2	2.5	2.5	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.5	3.1	3.1	2.5	3.4	3.1	3.1	5.9
	- N	ชุดแหนบหลังตัวหลัก	R&R	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0	2.8	2.5	2.5	-
	- O	ชุดแหนบหลังตัวช่วย	R&R	1.4	1.4	-	1.8	1.8	-	-	-	-	-	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	1.8	1.8	-
	802	สลักแหนบ																				
	- A	สลักแหนบและบู๊ชหน้า	R&R	1.2	1.2	1.2	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	- C	สลักแหนบและบู๊ชหลัง	R&R	1.5	1.5	1.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-
	803	แผ่นรอง																				
	- E	แผ่นรองสลักหน้า	R&R	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5
	- F	แผ่นรองสลักหลัง	R&R	-	-	-	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	-	-	0.2	0.2	2.2
	807	บ่ารับสปริง																				
	- A	บ่ารับสปริงหน้า	R&R	-	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	-
	- B	บ่ารับแหวนหลังตัวเมน	R&R	-	-	-	-	-	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	บ่ารับแหวนหลังตัวช่วย	R&R	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.2	-	0.2	0.2	0.2	-
	- D	โตงเตงแหนบ (ไอเอส)	R&R	1.2	1.2	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	808	ยูโบล์ท																				
	- A	แหนบหน้า (ไอเอส)	R&R	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-
	- B	แหนบหลัง (ไอเอส)	R&R	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	0.5	1.9	1.9	0.5	1.9	1.9	1.9	-
	813	เพลาโบกี																				
	- A	กันรุนและโบล์ท	R&R	-	-	-	-	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	-	3.9	3.9	-	4.3	3.9	3.9	8.1
	- B	กันรุน, บู๊ชและบ่ารับเพลาโบกี	R&R	-	-	-	-	-	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	-	10.5	10.5	-	10.5	10.5	10.5	15.3
	- D	เพลาโบกี	R&R	-	-	-	-	-	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	-	10.5	10.5	-	10.5	10.5	10.5	8.1
	820	แขนกันดึง																				
	- A	แขนกันดึง (I)	R&R	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	-	1.1	1.1	-	1.1	1.1	1.1	1.4
	821	ลูกยางแขนคังดึง																				
	- A	ลูกยางแขนคังดึง (2)	R&R	-	-	-	-	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-	1.6	1.6	-	1.6	1.6	1.6	1.8
	823	โช๊คอัพ																				
	- Y	ช๊คอัพหน้าและลูกยาง	R&R	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0
	- A	ช็คอัพหลังและบู๊ช	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	0.7	-	-	-	1.8
	824	เหล็กกันโครง																				
	- A	ลูกปืนเพลาแขน (ไอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	บู๊ชยึดกันโครง (ไอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	เหล็กกันโครง (ไอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	815	ถุงลม																				
	- A	ถุงลม	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-	-	-
	816	วาล์วปรับแรงดัน																				
	- A	ชุดวาล์ว	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- B	แขนปรับระดับ	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
	818	แขนกันดึง																				
	- B	แขนกันดึงหน้า (บน)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- C	แขนกันดึงหน้า (ล่าง)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	แขนกันดึง	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- E	แขนกันดึงหลัง (บน)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- F	แขนกันดึงหลัง (ล่าง)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	824	เหล็กกันโครง																				
	- E	เหล็กยึด, บู๊ช (ไอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- D	เพลาแขวน, แผ่นรอง (ไอ)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
28		อุปกรณ์อื่นๆ																				
	840	ปัดน้ำฝน																				
	- A	ชุดปัดน้ำฝน	R&R	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.7
	841	ใบปัด																				
	- A	มอเตอร์ปัดน้ำฝน	R&R	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	0.8	0.8	-	0.8	0.8	0.8	0.6
	- B	มอเตอร์และก้านใบปัด	R&R	1.0	1.0	1.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	-	1.7	1.7	-	1.7	1.7	1.7	1.3
	842	ก้านใบปัด																				
	- A	ก้านใบปัด	R&R	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	-	0.9	0.9	-	0.9	0.9	0.9	1.0
	843	เครื่องทำความร้อน																				
	- Y	เครื่องทำความร้อน	R&R	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	3.8	-	3.8	3.8	-	1.8	3.8	3.8	2.2
	844	แตร																				
	- A	แตร	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4
	850	แป้นรอง (หัวลาก)																				
	- E	แป้นรองทางเดียว	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	1.1	1.1	-	1.1	1.1	1.1	2.7
	- K	แป้นรองสองทาง	R&R	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-	1.1	1.1	-	1.1	1.1	1.1	2.7
	851	สายลมและสายไฟ																				
	- A	สายลม	R&R	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3
	- E	สายไฟ	R&R	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มของงาน	รหัสโค็ด งาน	การทำงาน รายละเอียด	WORK	มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
				CM	CMF	CLG	TD	UG	CD	CDA	CWA	CW	CW	CWM	RB	CWA	CWM	RB	TWA	CWA	CWA	CWB
				81	87	CPA 87	10	780	12	12	12	41	30	430	31	45	430	46	52	52	53	520
29		หน้าปัด,สวิสท์และส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง																				
	860	ชุดสวิสท์																				
	870	ชุดสวิสท์																				
	860A	สวิสท์สตาร์ท	R&R	0.5	0.5	1.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2.9
	861A	สวิสท์แบตเตอรี	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.8
	863A	ชุดสวิสท์ (ไอ)	R&R	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
	865A	สวิสท์ไฟเลี้ยว	R&R	0.4	0.4	0.8	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.3	0.7	0.7	0.3	0.3	0.7	0.7	1.0
	970A	สวิสท์ไฟหน้า	R&R	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
	867	แม็กเนติวาล์ว																				
	- A	แม็กเนติวาล์ว (แตร)	R&R	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	- B	แม็กเนติวาล์ว (2 สปีด)	R&R	-	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.5	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5
	874	แฟลชเชอร์ไฟเลี้ยว																				
	- A	แฟลชเชอร์ไฟเลี้ยว	R&R	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.4	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4
	875	ชุดหน้าปัด																				
	873	ชุดหน้าปัด																				
	875A	วัดความเร็วรถยนต์	R&R	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.9
	878A	วัดรอบเครื่องรถยนต์	R&R	0.9	0.9	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	-	0.9	0.9	-	0.9	0.9	0.9	0.7
	879A	วัดแรงดันน้ำมันเครื่อง	R&R	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	-	0.9	0.9	-	0.9	0.9	0.9	0.9
	883A	แอมมิเตอร์	R&R	0.7	0.7	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.9
	886A	วัดเชื้อเพลิง	R&R	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.9
	885A	วัดความร้อน	R&R	0.8	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	-	0.7	0.7	-	0.7	0.7	0.7	0.9
	873A	วัดแรงดันลม	R&R	-	-	0.7	-	-	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9
	881	สายวัดความเร็ว																				
	- A	สายวัดความเร็ว	R&R	0.7	0.4	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	1.0	1.0	-	1.0	1.0	1.0	2.0

กลุ่มของ	รหัสโค็ด	การทำงาน		มาตรฐานชั่วโมงบริการ																		
				FD6	FE6		ND6		NE6			PD6T	PE6			PE6T			RD8		RE8	RF8
งาน	งาน	รายละเอียด	WORK	CM 81	CMF 87	CLG CPA 87	TD 10	UG 780	CD 12	CDA 12	CWA 12	CW 41	CW 30	CWM 430	RB 31	CWA 45	CWM 430	RB 46	TWA 52	CWA 52	CWA 53	CWB 520
	893	กล่องฟิวส์																				
	- A	กล่องฟิวส์	R&R	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	877	สายแบตเตอรี																				
	- A	สายจากแบตเตอรีถึงสวิสท์รีเลย์	R&R	.9.4	0.4	0.4	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	- B	สายจากแบตเตอรีถึงมอเตอร์สตาร์ท	R&R	.9.5	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	- C	สายอื่นๆ	R&R	.9.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	- D	เปลี่ยนสายไฟชุดหัวเก๋ง (บน)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	8.0	-	-	-	-	-
	- E	เปลี่ยนสายไฟชุดแชซซี (ล่าง)	R&R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	-	7.0	-	-	-	-	-
	888	หลอดไฟหน้า																				
	- A	หลอดไฟหน้า	R&R	0.5	0.5	1.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การจัดการข้อมูล
เพื่อใช้ศึกษาการจัดดับงานซ่อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกนี้จะแสดงการจัดการข้อมูล ซึ่งการจัดการข้อมูลนี้ เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากสำหรับการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาของระบบ โดยข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อการแก้ปัญหานี้ได้แก่

- ระยะเวลาในการเข้าซ่อมของรถ
- ระยะเวลาในการตรวจสภาพรถ
- ระยะเวลาในการซ่อมรถแต่ละประเภท

ข.1 ระยะเวลาในการเข้าซ่อมของรถ

การเข้าซ่อมของรถนั้นจะขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของวัน กล่าวคือ ในแต่ละเวลาลักษณะการเข้าซ่อมของรถ จะไม่เหมือนกันซึ่งจากการก็บข้อมูลที่รถเข้ามาทำการซ่อมนั้นพบว่าสามารถแบ่งช่วงเวลาได้เป็น 4 ช่วงคือ

1. เวลาเช้า (5:00 – 6:59) เวลานี้จะมีรถเพื่อมาเข้าซ่อมสูงสุดเนื่องจากก่อนที่จะนำรถออกไปให้บริการ พนักงานขับรถมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสภาพการใช้งานของรถก่อนที่จะนำไปใช้งาน
2. เวลากลางวัน (7:00-20:59) เวลานี้ปริมาณรถเข้าไม่เยอะมากนัก รถที่เข้ามาซ่อมในช่วงเวลานี้มีอยู่ 3 กรณี คือ
    - เสียในระหว่างการให้บริการลูกค้า และใช้รถยกลากกลับมาเพื่อดำเนินการซ่อม
    - เสียในขณะที่พนักงานขับรถขับเข้ามาเพื่อเปลี่ยน ให้พนักงานขับรถช่วงบ่ายไปบริการผู้โดยสาร
    - พนักงานกะบ่ายตรวจสภาพรถก่อนที่จะนำไปบริการผู้โดยสาร
3. เวลากลางคืน (21:00- 1:59) รถที่เข้ามาเข้าระบบซ่อมในเวลานี้คือรถที่ผ่านการใช้งานแล้วมาทั้งวัน ซึ่งพนักงานขับรถจะต้องทำการตรวจสภาพรถ ก่อนที่จะทำการคืนรถให้แผนกเดินรถต่อไป จากการเก็บข้อมูลพบว่ารถที่เข้าซ่อมในช่วงเวลานี้ จะมีบางวันที่ไม่มีรถเข้าซ่อมในช่วงเวลานี้ จากการเก็บข้อมูลพบว่า มี 14 วันจากทั้งหมด 92 วันที่ไม่มีรถเข้ามาในระบบการซ่อม หรือคิดเป็น 15.2%
4. เวลาดึก (2:00-4:59) ไม่มีรถที่เข้ามาในระบบซ่อมตอนนี้

การเก็บข้อมูลเวลารถเข้าซ่อมนี้ ใช้วิธีการบันทึกเวลาที่ รถเข้าสู่ระบบการซ่อม แล้วนำมาคำนวณเพื่อหา ระยะห่าง ซึ่งข้อมูลมาจาก ใบสั่งซ่อม ระหว่างวันที่ 1 มีนาคม 2543 ถึง 31 พฤษภาคม 2543 แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณหาค่าระยะห่าง เพื่อนำไปให้ในการคำนวณต่อไป

1. ระยะเวลาในการเข้ามาซ่อมของรถ ในเวลาเช้า (5:00-6:59) ได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ ข.1 แสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ศูนย์ซ่อมในเวลาเช้า (5:00-6:59)

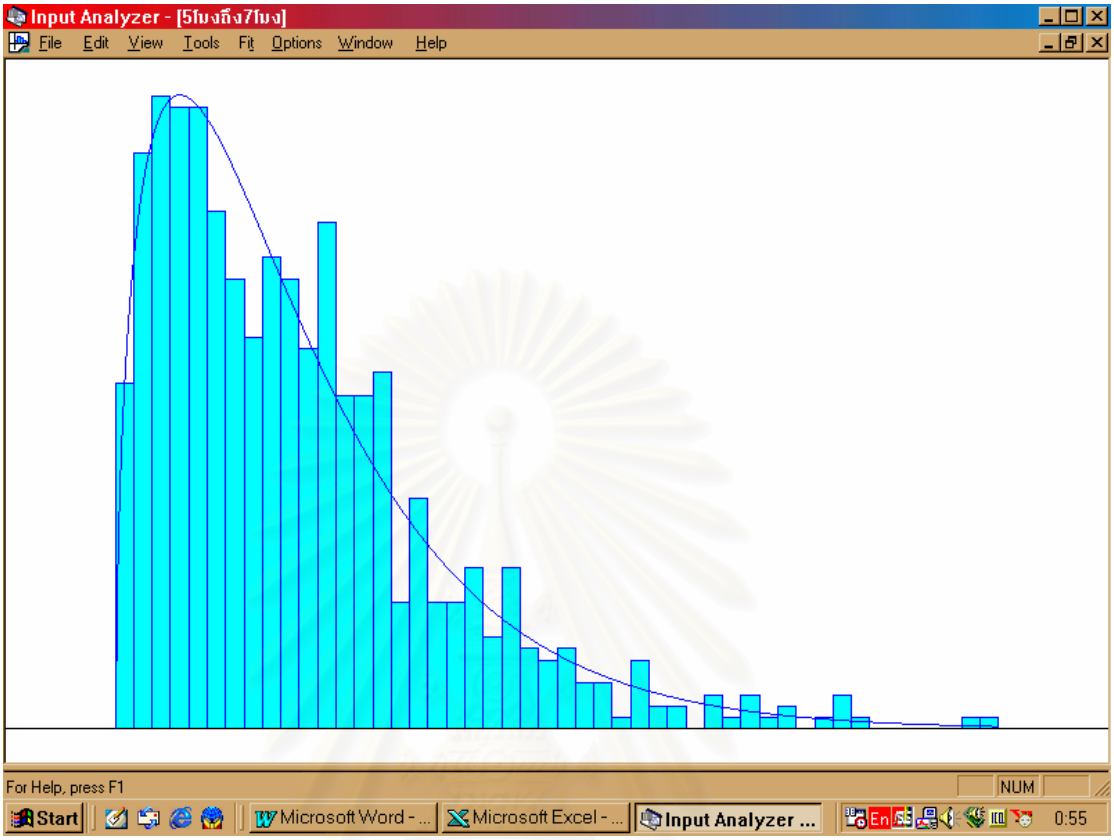
ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
0.01-1	30
1.01-2	50
2.01-3	55
3.01-4	54
4.01-5	54
5.01-6	45
6.01-7	39
7.01-8	34
8.01-9	41
9.01-10	39
10.01-11	33
11.01-12	44
12.01-13	29
13.01-14	29
14.01-15	31
15.01-16	11
16.01-17	20
17.01-18	11
18.01-19	11
19.01-20	14
20.01-21	8
21.01-22	14
22.01-23	7
23.01-24	6
24.01-25	7

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
25.01-26	4
26.01-27	4
27.01-28	1
28.01-29	6
29.01-30	2
30.01-31	2
31.01-32	0
32.01-33	3
33.01-34	1
34.01-35	3
35.01-36	1
36.01-37	2
37.01-38	0
38.01-39	1
39.01-40	3
40.01-41	1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.1 กราฟแสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลาเช้า (5:00-6:59)

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลาเช้า (5:00-6:59) มีลักษณะการแจกแจงแบบ Gamma Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Gamma ได้ว่า ค่า Alpha มีค่าเท่ากับ 1.56 และ ค่า Beta มีค่าเท่ากับ 6.3 ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.2 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์ของแสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลาเช้า (5:00-7:00)

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Gamma	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	0.01-1	0.037072	27.80427	30	4.821236	0.173399
2.	1.01-2	0.062413	46.80974	50	10.17778	0.217429
3.	2.01-3	0.071247	53.43502	55	2.449178	0.045835
4.	3.01-4	0.073517	55.1376	54	1.294133	0.023471
5.	4.01-5	0.072264	54.19804	54	0.039219	0.000724
6.	5.01-6	0.069023	51.76733	45	45.79671	0.884664
7.	6.01-7	0.064687	48.51552	39	90.54515	1.866313
8.	7.01-8	0.059811	44.85806	34	117.8974	2.628232
9.	8.01-9	0.054746	41.05945	41	0.003535	8.61E-05
10.	9.01-10	0.049719	37.28905	39	2.927362	0.078505
11.	10.01-11	0.044871	33.6532	33	0.426675	0.012679
12.	11.01-12	0.040289	30.21687	44	189.9747	6.287043
13.	12.01-13	0.036021	27.01595	29	3.936446	0.145708
14.	13.01-14	0.03209	24.06715	29	24.33298	1.011045
15.	14.01-15	0.028499	21.37411	31	92.65771	4.335044
16.	15.01-16	0.025242	18.93169	11	62.9117	3.32309
17.	16.01-17	0.022306	16.72914	20	10.69855	0.639516
18.	17.01-18	0.01967	14.75235	11	14.08013	0.954433
19.	18.01-19	0.017314	12.9853	11	3.941433	0.30353
20.	19.01-20	0.015215	11.41116	14	6.70211	0.58733
21.	20.01-21	0.013351	10.01304	8	4.052337	0.404706
22.	21.01-22	0.011699	8.774494	14	27.30592	3.111965
23.	22.01-23	0.01024	7.679812	7	0.462145	0.060177
24.	23.01-24	0.008952	6.714254	6	0.510159	0.075981

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Gamma	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
25.	24.01-25	0.007819	5.864124	7	1.290214	0.220018
26.	25.01-26	0.006822	5.116851	4	1.247356	0.243774
27.	26.01-27	0.005948	4.460952	4		
			8.346976	5	11.20225	1.342073
28	27.01-28	0.005181	3.886024	1		
29.	28.01-29	0.00451	3.382682	6		
			6.325185	8	2.805005	0.443466
30.	29.01-30	0.003923	2.942503	2		
31.	30.1-31	0.003411	2.557954	2		
			6.709912	5	2.923799	0.435743
32.	31.01-32	0.002963	2.222321	0		
33.	33.01-33	0.002573	1.929636	3		
34.	33.01-34	0.002233	1.674609	1		
35.	34.01-35	0.00194	1.45256	3		
36.	35.01-36	0.00168	1.25936	1		
37.	36.01-37	0.00146	1.09137	2		
			8.5636	12	11.8089	1.37896
38.	37.01-38	0.00126	0.9454	0		
39.	38.01-39	0.00109	0.81862	1		
40.	39.01-40	0.00094	0.70857	3		
41.	40.01-41	0.00082	0.6131	1		
				750		31.2349

$\chi^2 = 31.2349$

$\chi^2_{0.05,27} = 40.1133$

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,27} = 40.1133$ แสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลาเช้า (5:00-6:59) มีการกระจายความน่าจะ

เป็นแบบ Gamma Distribution โดย มีค่า Alpha มีค่าเท่ากับ 1.56 และ ค่า Beta มีค่าเท่ากับ 6.3 โดยมีค่า Expected Value = 10.3 นาที

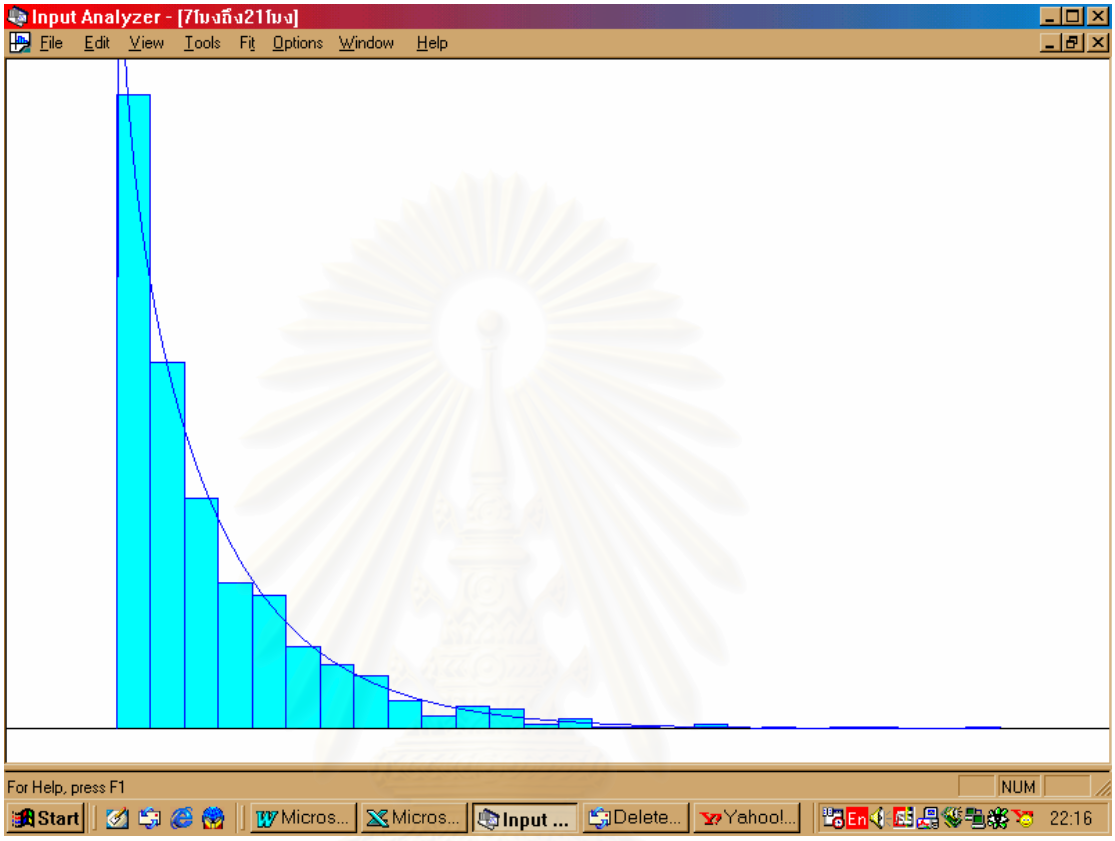
2. ระยะเวลาในการเข้ามาซ่อมของรถ ในเวลากลางวัน (7:00-20:59) ได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ ข.3 แสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ศูนย์ซ่อมในเวลากลางวัน (7:00-20:59)

ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
4.01-36	247
36.1-68	143
68.1-100	90
100.1-132	57
132.1-164	52
164.1-196	32
196.1-228	25
228.1-260	21
260.1-292	11
292.1-324	4
324.1-356	10
356.1-388	8
388.1-420	2
420.1-452	4
452.1-484	1
484.1-516	1
516.1-548	0
548.1-580	2
580.1-612	0
612.1-644	1
644.1-676	0
676.1-708	1
708.1-740	1
741.1-772	0

772.1-804	**0**
804.1-836	**1**

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.2 กราฟแสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลากลางวัน (7:00-20:59)

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อม ในเวลากลางวัน (7:00-20:59) มีลักษณะการแจกแจงแบบ Gamma Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์

ของ Gamma Distribution Gamma ได้ว่า ค่า Alpha มีค่าเท่ากับ 1.56 และ ค่า Beta มีค่าเท่ากับ 6.3 ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.4 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์ของแสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลากลางวัน (7:00-20:59)

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Gamma	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	4.01-36	0.29492	210.575	247	1326.79	5.37162
2.	36.1-68	0.18754	133.905	143	82.7202	0.57846
3.	68.1-100	0.12955	92.5012	90	6.25604	0.06951
4.	100.1-132	0.09149	65.3258	57	69.3194	1.21613
5.	132.1-164	0.06531	46.6339	52	28.7952	0.55375
6.	164.1-196	0.04693	33.5052	32	2.26558	0.0708
7.	196.1-228	0.03386	24.1759	25	0.67906	0.02716
8.	228.1-260	0.02451	17.4979	21	12.2649	0.58404
9.	260.1-292	0.01778	12.6936	11	2.86838	0.26076
10.	292.1-324	0.01292	9.22494	4	27.3	6.82501
11.	324.1-356	0.0094	6.71374	10	10.7995	1.07995
12.	356.1-388	0.00685	4.89187	8		
			8.45976	10	2.37235	0.23724
13.	388.1-420	0.005	3.56789	2		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Gamma	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
14.	420.1-452	0.00365	2.6044	4		
15.	452.1-484	0.00266	1.90244	1		
16.	484.1-516	0.00195	1.39054	1		
17.	516.1-548	0.00142	1.01693	0		
18.	548.1-580	0.00104	0.74406	2		
19.	580.1-612	0.00076	0.54463	0		
20.	612.1-644	0.00056	0.39881	1		
			9.52613	12	6.12005	0.51
21.	644.1-676	0.00041	0.29213	0		
22.	676.1-708	0.0003	0.21406	1		
23.	708.1-740	0.00022	0.15689	1		
24.	740.1-772	0.00016	0.11502	0		
25.	772.1-804	0.00012	0.08434	0		
26.	804.1-836	8.7E-05	0.06186	1		
				714		17.3844

χ^2 = 17.3844

$\chi^2_{0.05,10}$ = 18.307

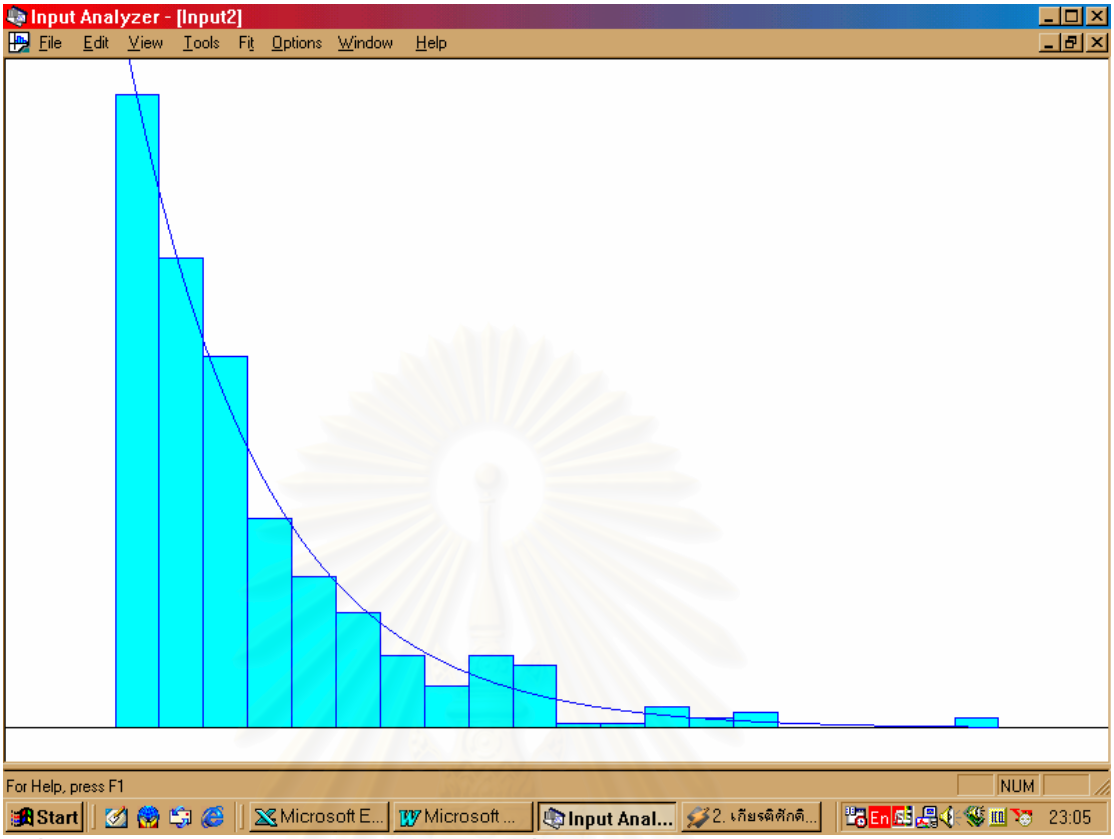
เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,10}$ = 18.307 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลากลางวัน (7:01-20:59) มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution โดย มีค่า Alpha มีค่าเท่ากับ 0.869และ ค่า Beta มีค่าเท่ากับ 105 โดยมีค่า Expected Value = 95.5 นาที

3. ระยะเวลาในการเข้ามาซ่อมของรถ ในเวลากลางคืน (21:00- 1:59) ได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ ข.5 แสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ศูนย์ซ่อมในเวลากลางคืน (21:00- 1:59)

ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
5-16.9	121
17-28.9	90
29-40.9	71
41-52.9	40
53-64.9	29
65-76.9	22
77-88.9	14
89-100.9	11
101-112.9	14
113-124.9	12
125-136.9	4
137-148.9	1
149-160.9	4
161-172.9	2
173-184.9	3
185-196.9	0
197-208.9	0
209-220.9	0
221-232.9	0
233-244.9	2

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.3 กราฟแสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลากลางคืน (21:00-1:59)

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลาเช้า มีลักษณะการแจกแจงแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Exponential Distribution ได้ว่าค่า เฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 37 นาที ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.6 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์ของแสดงข้อมูลระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลากลางวัน (21:00-1:59)

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Expo	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_I$
1.	5-16.9	0.24026	105.716	120	233.603	1.9306
2.	17-28.9	0.17371	76.4343	90	184.029	2.04476
3.	29-40.9	0.1256	55.2632	68	247.647	3.48799
4.	41-52.9	0.09081	39.9562	40	0.00192	4.8E-05
5.	53-64.9	0.06566	28.8889	29	0.01234	0.00043
6.	65-76.9	0.04747	20.8871	22	1.23844	0.05629
7.	77-88.9	0.03432	15.1017	14	1.21382	0.0867
8.	89-100.9	0.02482	10.9188	11	0.00659	0.0006
9.	101-112.9	0.01794	7.89446	12	37.2776	2.66269
10.	113-124.9	0.01297	5.70782	10	39.5916	3.2993
11.	125-136.9	0.00938	4.12684	4		
			7.11061	5	4.45469	0.89094
12.	137-148.9	0.00678	2.98377	1		
13.	149-160.9	0.0049	2.15731	4		
14.	161-172.9	0.00354	1.55977	2		
15.	173-184.9	0.00256	1.12774	3		
16.	185-196.9	0.00185	0.81537	0		
			7.20696	11	14.3872	1.30793
17.	197-208.9	0.00134	0.58953	0		
18.	209-220.9	0.00097	0.42624	0		
19.	221-232.9	0.0007	0.30818	0		
20.	233-244.9	0.00184	0.22282	2		
				440		15.7683

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

χ^2 = 15.7683

$\chi^2_{0.05,10}$ = 18.307

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,10}$ = 18.307 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะห่างของเวลาที่รถเข้าสู่ระบบการซ่อมในเวลาดึก (21:01-1:59) มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 37 นาที และมีค่า Expected Value = 42 นาที

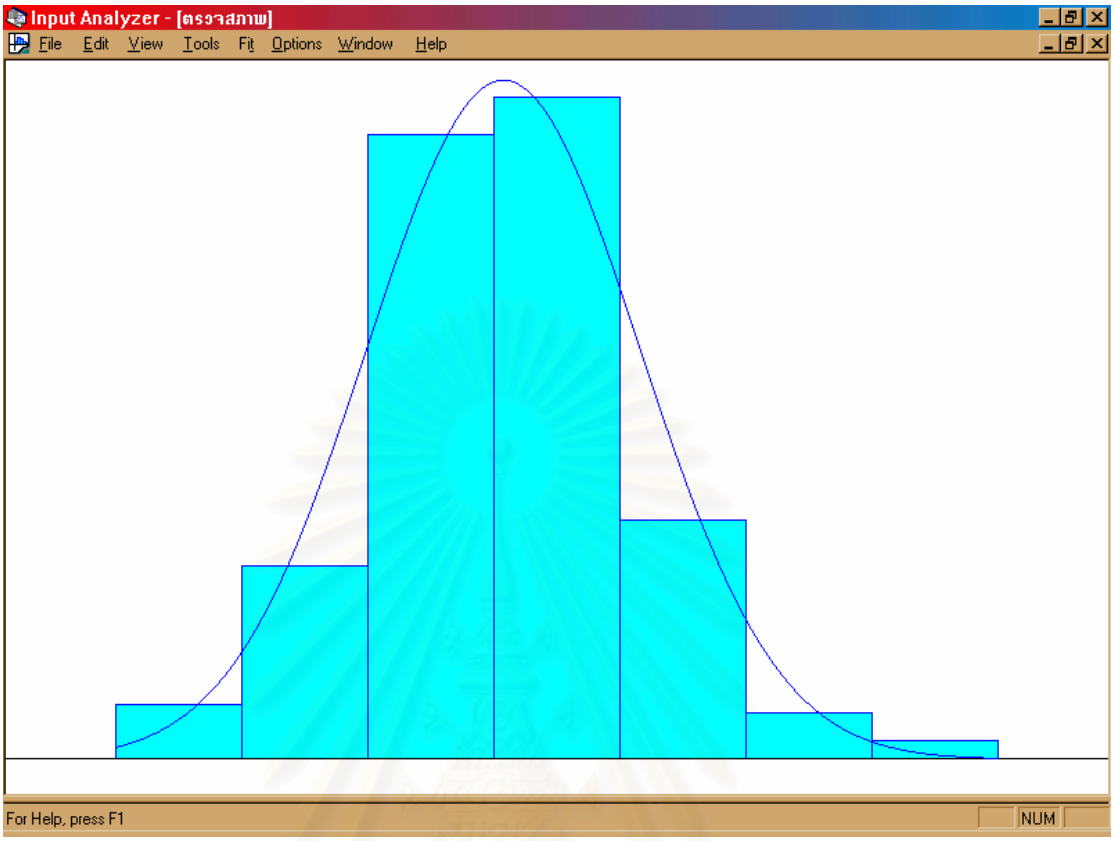
ข.2 ระยะเวลาตรวจสภาพความเสียหายของรถ

เมื่อรถเข้ามายังอู่ซ่อมมีรถ จะมีพนักงานที่คอยตรวจสภาพความเสียหายของรถ เพื่อที่จะส่งรถไปยังอู่ซ่อมได้ถูกต้อง การหาระยะเวลาตรวจสภาพความเสียหายนี้ใช้วิธีบันทึกระยะเวลาเข้าและ ออก แล้วจึงนำมาลบออก เพื่อเป็นเวลาที่ใช้ในการตรวจสภาพความเสียหายของรถ ซึ่งข้อมูลนี้เก็บมาระหว่างวันที่ 9 มกราคม 2544 – 12 มกราคม 2544 ได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ ข.7 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาตรวจความเสียหายของรถ

ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
2.01-3	**6**
3.01-4	**21**
4.01-5	**68**
5.01-6	**72**
6.01-7	**26**
7.01-8	**5**
8.01-9	**2**

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.4 กราฟแสดงข้อมูลระยะเวลาตรวจสภาพความเสียหายของรถ

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของระยะเวลาตรวจสภาพความเสียหายของรถมีลักษณะการแจกแจงแบบ Normal Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Normal Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Normal Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Normal Distribution ได้ว่าค่าเฉลี่ย ของข้อมูลเท่ากับ 5.2 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.08 นาที ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.8 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์ของแสดงข้อมูลระยะเวลาตรวจสภาพความเสียหายของรถ

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Normal	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	2.01-3	0.020822	4.164472	6		
			26.65191	27	0.121164	0.004546
2.	3.01-4	0.112439	22.48744	21		
3.	4.01-5	0.293282	58.65632	68	87.30436	1.488405
4.	5.01-6	0.344033	68.80657	72	10.19800	0.148213
5.	6.01-7	0.181635	36.32698	26	106.6466	2.935741
6.	7.01-8	0.043028	8.605504	5		
			9.558066	7	6.543702	0.684626
7.	8.01-9	0.004763	0.952562	2		
				200		5.261531

$\chi^2 = 5.2615$

$\chi^2_{0.05,2} = 5.99$

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,2} = 5.99$ ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการตรวจสอบความเสียหายของรถมีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Normal Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2 นาที และ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.08 นาที โดยมีค่า Expected Value = 5.57 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข.3 ประเภทของการซ่อม

เนื่องจากในการซ่อมมีการซ่อมหลายแบบหลายชนิด อู่ซ่อมรถจึงมีการกำหนดประเภทของการซ่อมที่ต้องรับผิดชอบไว้ดังต่อไปนี้

AX	-	Axle Section
BR	-	Brake Section
CH	-	Chassis Section
DT	-	Drive Train Section
EL	-	Electric Section
EN	-	Engine Section
GR	-	Grease Section
OI	-	Oil Section
ST	-	Steering Section
SU	-	Suspension Section

นอกจากนี้ รถที่เข้ามาเพื่อทำการซ่อมนั้น มีลักษณะ และ จำนวนการซ่อมไม่เท่ากัน เราจึงหาความน่าจะเป็นของจำนวนงานที่เข้ามาซ่อมในแต่ละครั้ง และ ชนิดของการซ่อมได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.9 ตารางแสดงความน่าจะเป็นของการซ่อม

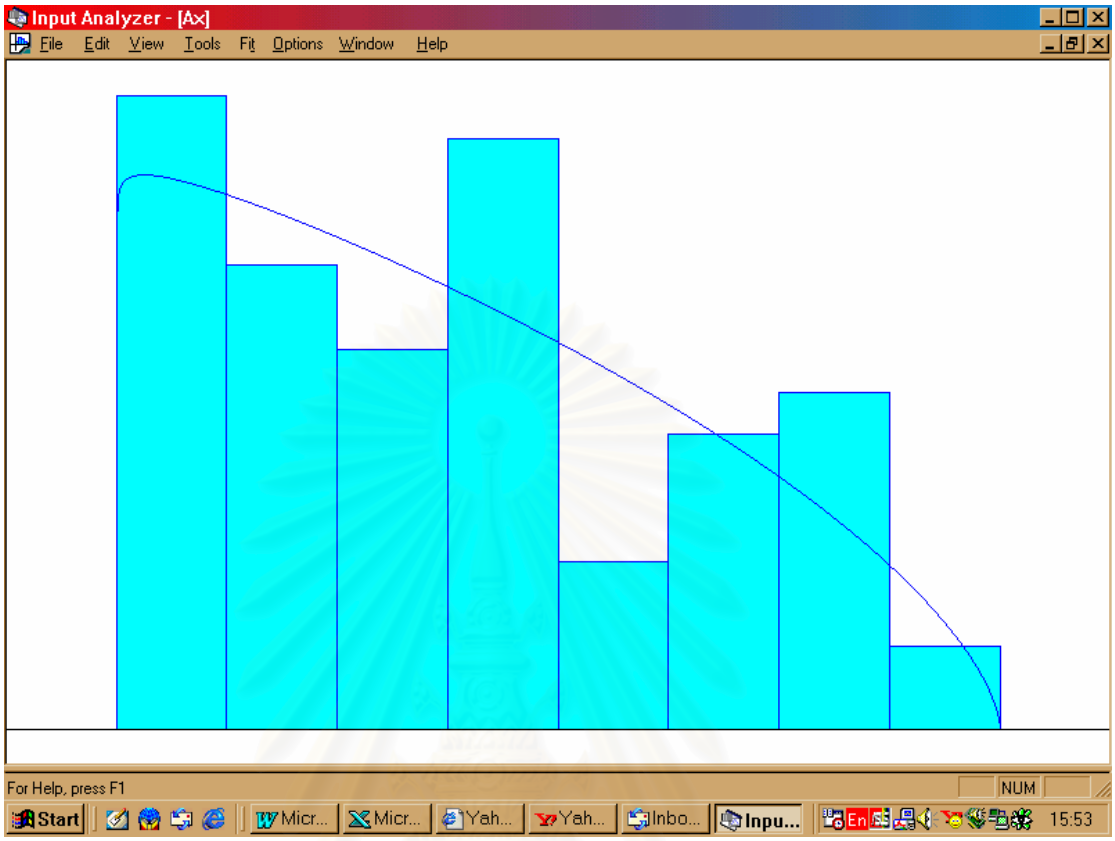
ประเภทของงาน	ความถี่	f(x)
AX	393	14.24
BR	648	23.49
CH	479	17.36
DT	123	4.46
EL	352	12.76
EN	375	13.59
GR	40	1.56
OI	73	2.65
ST	222	2.90
SU	193	7.00
รวม	2832	100

เนื่องจากรถที่เข้ามาในระบบซ่อมมีลักษณะประเภทการเสียหลายชนิด และแต่ละชนิดมีเวลาการซ่อมไม่เท่ากัน จึงต้องมีการหาระยะเวลาในการซ่อมและการแจกแจงของการซ่อมในแต่ละประเภท ระยะเวลาในการซ่อมนี้อ้างอิงจาก ตารางค่าแรงบริการ UD Nissan ใช้ ตาราง FE6 และ CMF 87

ตารางที่ ข.10 ตารางแสดงระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Axle Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
60-195.9	84
196-331.9	62
332-467.9	51
468-603.9	79
604-739.9	22
740-875.9	39
876-1011.9	45
1012-1147.9	11

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.5 กราฟแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Axle Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Axle Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Beta Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Beta Distribution ได้ว่า ค่า Alpha 1 และ Alpha 2 มีค่า 1.02 และ 1.63 ตามลำดับได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.11 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Axle Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Beta	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	60-195.9	0.188715	74.164995	84	100.9882	1.3616699
2.	196-331.9	0.177305	69.680865	62	62.78537	0.9010418
3.	332-467.9	0.161261	63.375573	51	165.0454	2.6042439
4.	468-603.9	0.143056	56.221008	79	500.8193	8.9080452
5.	604-739.9	0.122687	48.215991	22	663.5183	13.761373
6.	740-875.9	0.099572	39.131796	39	0.028293	0.000723
7.	876-1011.-	0.072203	28.375779	45	273.5222	9.6392844
8.	1012-1147.9	0.034543	13.575399	11	5.5076	0.4057044
				393		37.582086

χ^2 = 37.58

$\chi^2_{0.05,392}$ = 439.48

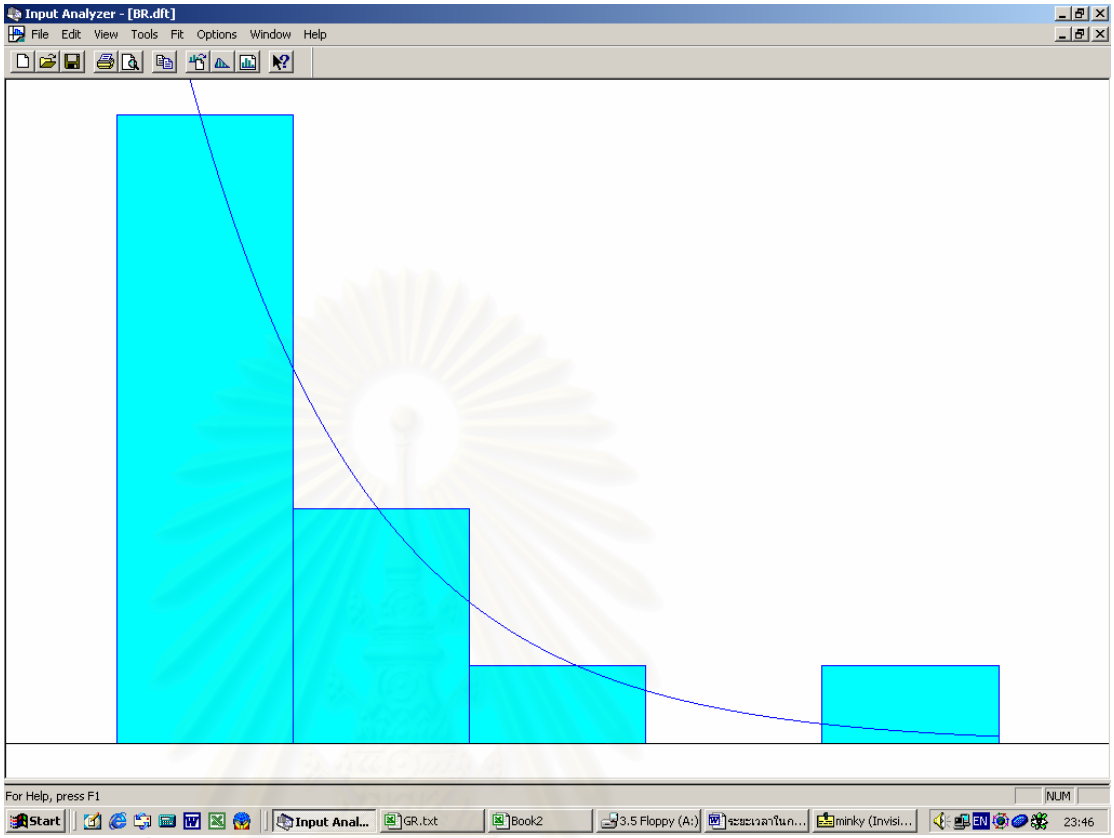
เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,392}$ = 439.48 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการซ่อม รถ ในส่วน Axle Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution โดยมี ค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 1.02 และ 1.63 ตามลำดับ โดยมีค่า ExpectedValue = 479 นาที

ตารางที่ ข.12 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Break Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
18-46.9	349
47-75.9	150
76-104.9	50
105-133.9	50
134-162.9	50

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยใช้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.6 กราฟแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Break Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ระยะเวลาการซ่อมประเภท Break Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Exponential Distribution ได้ว่าค่า เฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 29.5 นาที ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.13 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Break Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Expo	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	18-46.9	0.80	515.83	349	27859.23	54.01
2.	47-75.9	0.13	82.26	150	4525.91	55.02
3.	76-104.9	0.05	30.78	50	363.52	11.81
4.	105-133.9	0.02	11.51	50	1469.28	127.60
5.	134-162.9	0.01	6.90	50	1844.27	267.24
				648.00		515.67

χ^2 = 515.67

$\chi^2_{0.05,647}$ = 707.28

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,647}$ = 707.28 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาการซ่อมของ Break Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 29.5 นาที โดยมีค่า Expected Value = 47.5 นาที

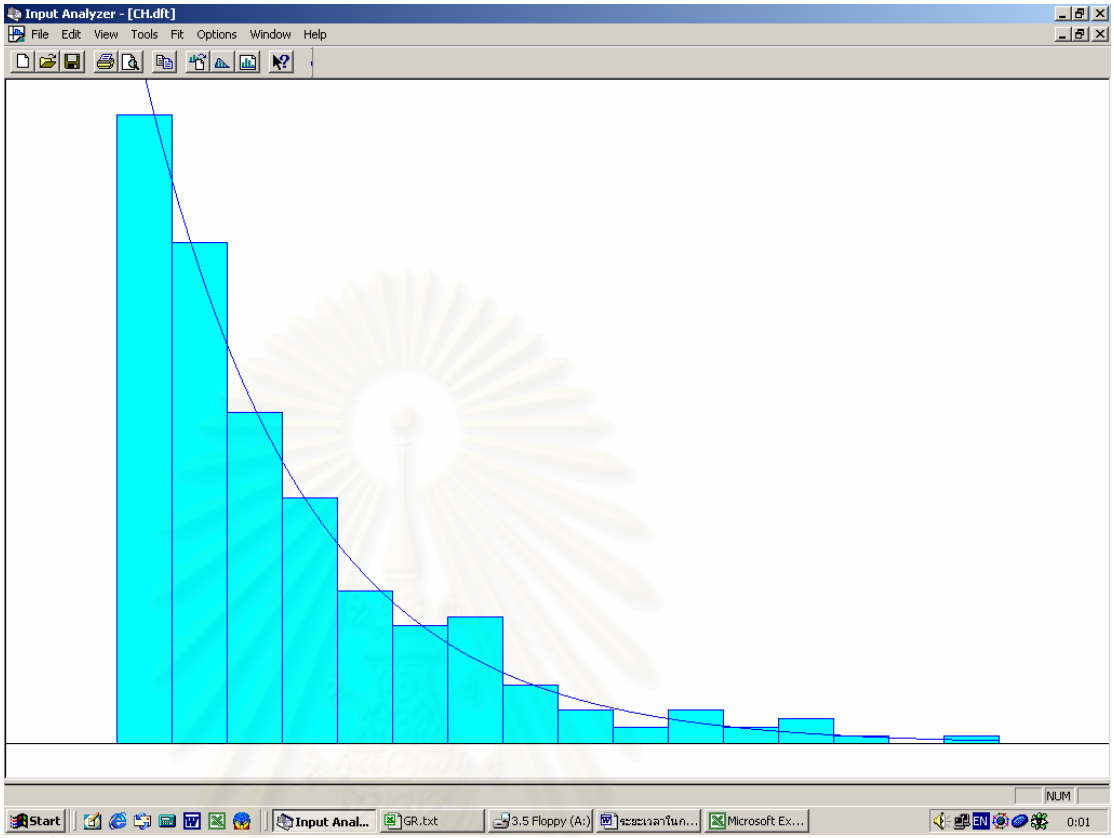
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.14 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Chassis Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
12-41.9	74
42-71.9	59
72-101.9	36
102-131.9	33
132-161.9	18
162-191.9	14
192-221.9	15
222-251.9	7
252-281.9	4
282-311.9	2
312-341.9	4
342-371.9	2
372-401.9	3
402-431.9	1
432-461.9	0
462-491.9	1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.7 กราฟแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Chassis Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของระยะเวลาการซ่อมประเภท Chassis Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Exponential Distribution ได้ว่าค่า เฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 87.2 นาที ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.15 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Chassis Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Expo	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	12-41.9	0.25296	121.17	130	75.16	0.62
2.	42-71.9	0.17933	85.90	104	310.57	3.62
3.	72-101.9	0.12713	60.89	63	5.16	0.08
4.	102-131.9	0.09012	43.17	58	217.09	5.03
5.	132-161.9	0.06389	30.60	32	0.96	0.03
6.	162-191.9	0.04529	21.69	25	8.24	0.38
7.	192-221.9	0.032105	15.38	26	119.69	7.78
8.	222-251.9	0.02276	10.90	12	1.90	0.17
9.	252-281.9	0.016134	7.73	7	0.50	0.07
10.	282-311.9	0.011438	5.48	4	3.88	0.71
11.	312-341.9	0.008108	3.88	7	9.83	2.53
12.	342-371.9	0.005748	2.75	4	0.57	0.21
13.	372-401.9	0.004075	1.95	5	10.97	5.62
14.	402-431.9	0.002889	1.38	2	0.14	0.10
15.	432-461.9	0.002048	0.98	0	0.96	0.98
16.	462-491.9	0.001452	0.70	2	1.12	1.61
				479		29.54

$\chi^2 = 29.54$

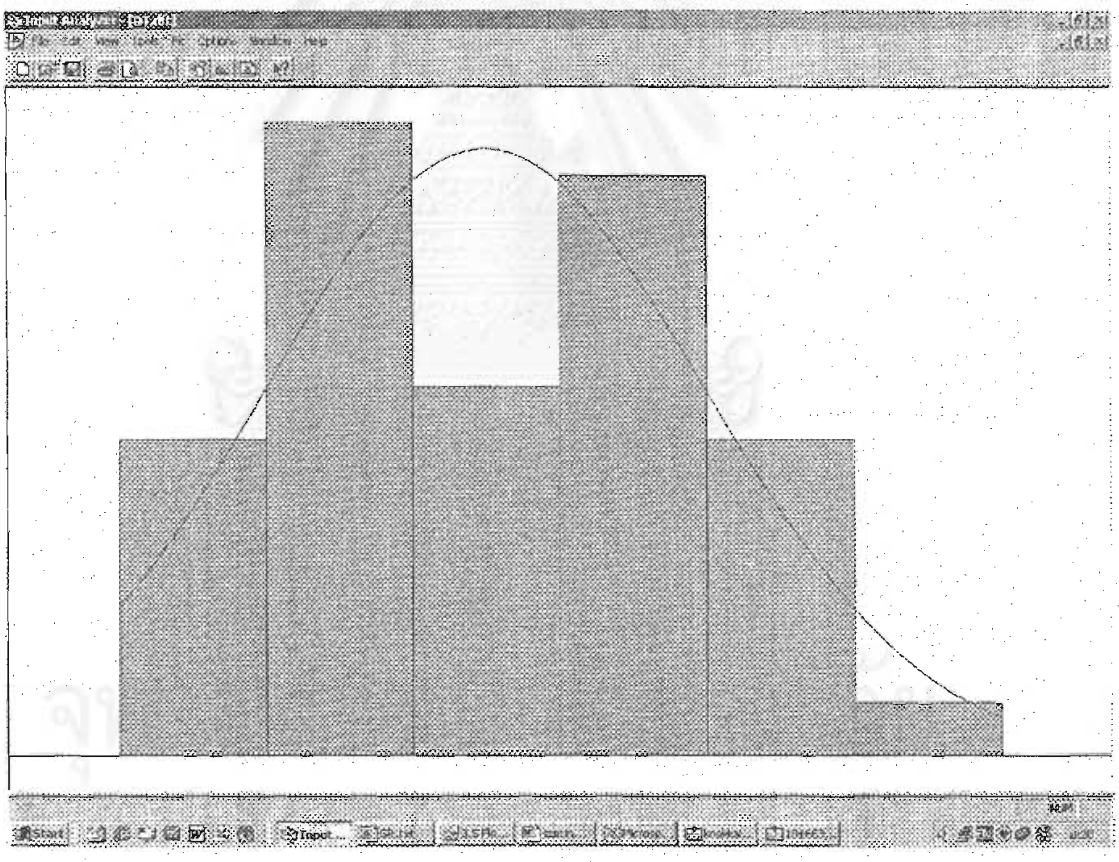
$\chi^2_{0.05,478} = 529.96$

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,478} = 529.96$ ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาการซ่อมของ Chassis Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 87.2 นาที โดยมีค่า Expected Value = 99.2 นาที

ตารางที่ ข.16 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Drive Train Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
12-28.9	17
29-45.9	34
46-62.9	20
63-79.9	31
80-96.9	17
97-113.9	3

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.8 กราฟแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Drive Train Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของ ระยะเวลาการซ่อมประเภท Drive Train Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Normal Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_1 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Normal Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Normal Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Normal Distribution ได้ว่าค่าเฉลี่ย ของข้อมูลเท่ากับ 54.4 นาที และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 25.3 นาที ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.17 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Drive Train Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Normal	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	12-28.9	0.14	17	17	0.00	0.00
2.	29-45.9	0.21	26	34	67.57	2.59
3.	46-62.9	0.26	32	20	152.24	4.70
4.	63-79.9	0.21	26	31	30.17	1.16
5.	80-96.9	0.11	13	17	13.47	1.00
	97-113.9	0.046111	6	3	7.90	1.39
				123.00		10.85

χ^2 = 10.85

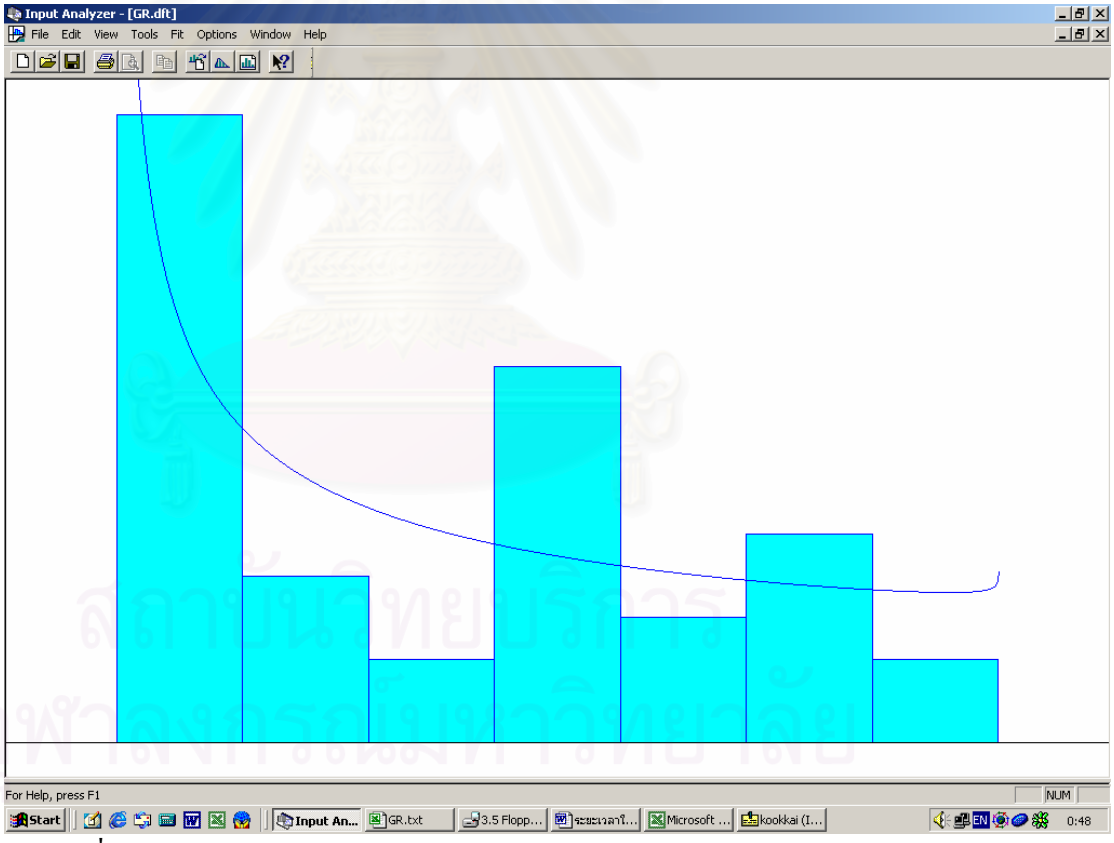
$\chi^2_{0.05,122}$ = 148.7

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,122}$ = 148.7 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Drive Train Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Normal Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.4 นาที และ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 25.3 นาที โดยมีค่า Expected Value = 54.4 นาที

ตารางที่ ข.22 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Grease Section

ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
45-65.9	15
66-86.9	5
87-107.9	4
108-128.9	9
129-149.9	5
150-170.9	2

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.9 กราฟแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Grease Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Grease Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Beta Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณค่าพารามิเตอร์ของ Beta Distribution โดยมี ค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 0.575 และ 0.975 ตามลำดับ

ตารางที่ ข.19 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Grease Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Beta	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	45-65.9	0.141931	6.103033	6	0.010616	0.001739
2.	66-86.9	0.17236	6.894406	5	3.588772	0.520534
3.	87-107.9	0.13852	5.540788	4	2.374027	0.428464
4.	108-128.9	0.120831	4.833234	9		
5.	129-149.9	0.109922	4.396889	5		
			13.40823	16	6.717288	0.500983
6.	150-170.9	0.104453	4.178104	2		
				40		1.518157

χ^2 = 1.518157

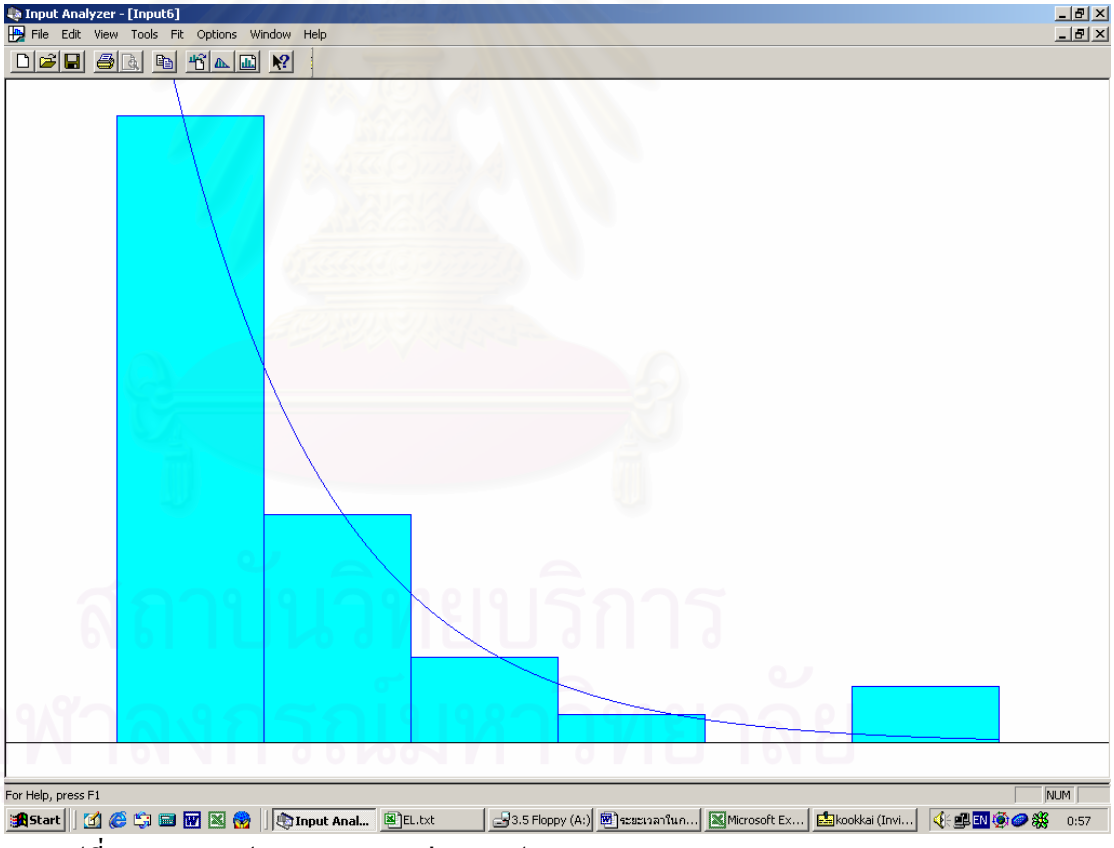
$\chi^2_{0.05,1}$ = 3.84

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,1}$ = 3.84 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการซ่อม รถ ในส่วน Grease Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution โดยมี ค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 0.575 และ 0.975ตามลำดับ โดยมีค่า Expected Value = 77.4 นาที

ตารางที่ ข.20 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Electric Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
15-51.9	**215**
52-85.9	**78**
86-119.9	**29**
120-153.9	**10**
154-187.9	**0**
188-221.9	**20**

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.10 กราฟแสดงเวลาการซ่อมรถ ประเภท Electric Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของเวลาการซ่อมรถ ประเภท Electric Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่ากับ 39.5 นาที

ตารางที่ ข.21 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Electric Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Expo	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	15-51.9	0.71	250	215	1212.37	4.85
2.	52-85.9	0.17	59	78	382.98	6.53
3.	86-119.9	0.07	25	29	20.55	0.83
4.	120-153.9	0.03	10	10	0.50	0.05
5.	154-187.9	0.012597	4	0	19.66	4.43
6.	188-221.9	0.009246	3	20	265.72	81.65
				352.00		98.34

$\chi^2 = 98.34$

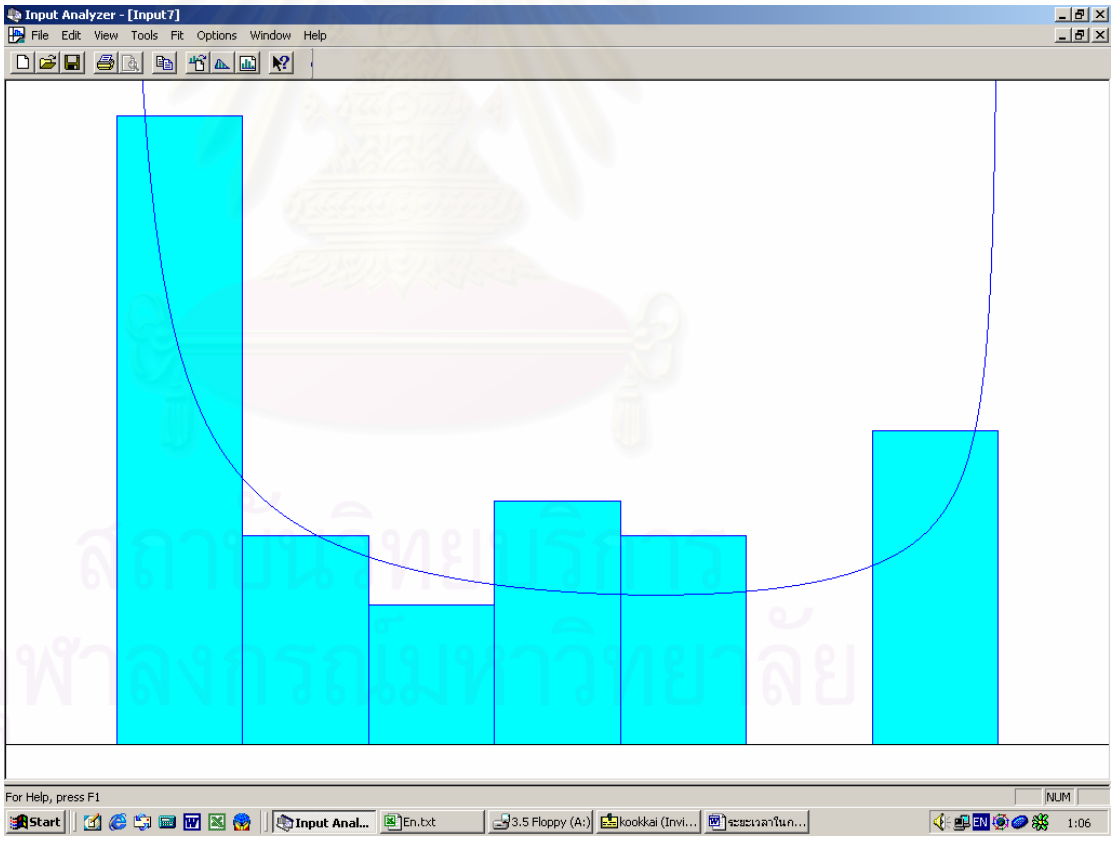
$\chi^2_{0.05,351} = 395.68$

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,351} = 395.68$ ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาการซ่อมของ Electric Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่า 39.5 นาที โดยมีค่า Expected Value = 54.8 นาที

ตารางที่ ข.22 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมประเภท Engine Section

ระยะห่าง (นาที)	ความถี่
24-150.9	135
151-277.9	45
278-404.9	30
405-531.9	53
532-658.9	45
659-785.9	0
786-912.9	68

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.11 กราฟแสดงเวลาการซ่อมรถ ประเภท Engine Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของเวลาการซ่อมรถ ประเภท Engine Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Beta Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของ Beta Distribution โดยมี ค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 0.397 และ 0.617ตามลำดับ

ตารางที่ ข.23 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Engine Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Beta	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	24-150.9	0.36	135.62	135	0.39	0.00
2.	151-277.9	0.12	46.26	45	1.60	0.03
3.	278-404.9	0.10	36.31	30	39.83	1.10
4.	405-531.9	0.08684	32.57	53	397.40	12.20
5.	532-658.9	0.08495	31.86	45	172.76	5.42
6.	659-785.9	0.09209	34.53	0	1192.58	34.53
7.	786-912.9	0.15378	57.67	68	96.68	1.68
				375		54.97

χ^2 = 54.97

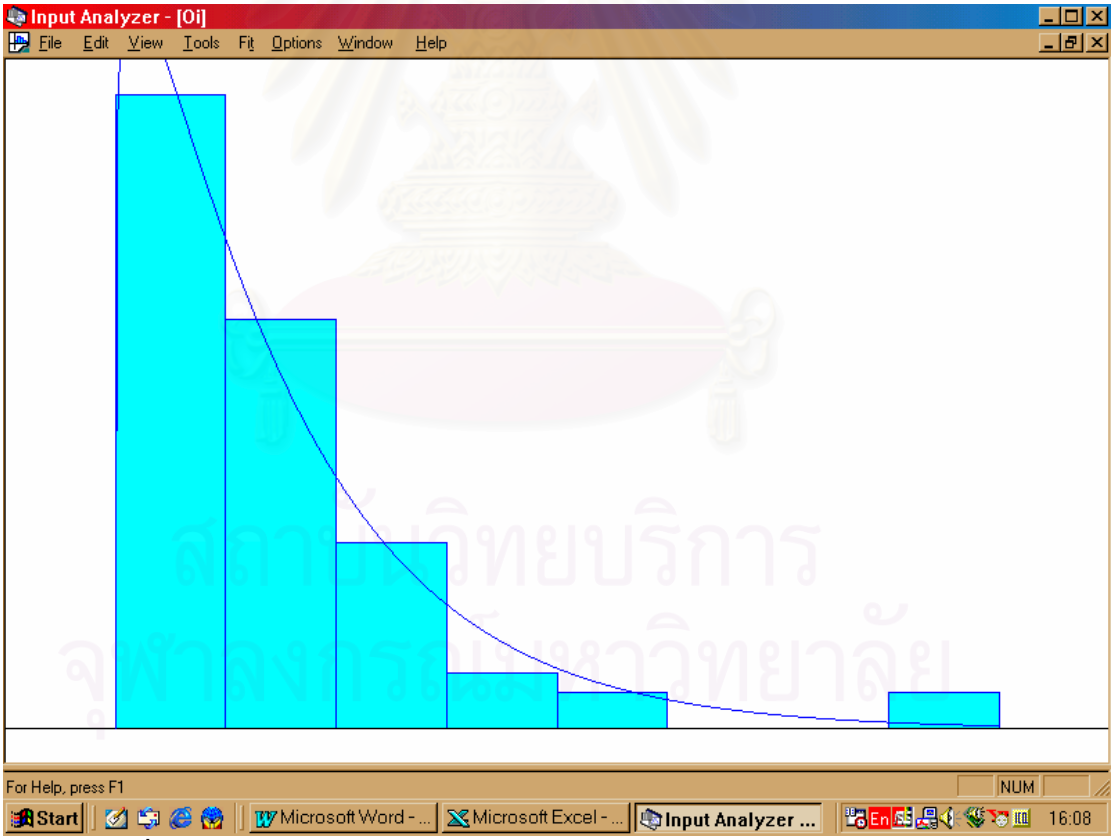
$\chi^2_{0.05,374}$ = 420.09

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,374}$ = 420.09 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการซ่อม รถ ในส่วน Engine Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution โดยมี ค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 0.397 และ 0.617 ตามลำดับ ได้ผลการคำนวณดังตาราง โดยมีค่า Expected Value = 402 นาที

ตารางที่ ข.24 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมของ Oil Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
12-66.9	34
67-121.9	22
122-176.9	10
177-231.9	3
232-286.9	2
287-341.9	0
342-396.9	0
397-451.9	2

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.12 กราฟแสดงเวลาการซ่อมรถ ประเภท Oil Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของเวลาการซ่อมรถ ประเภท Oil Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Gamma Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณค่าพารามิเตอร์ของ Gamma ได้ว่า ค่า Alpha มีค่าเท่ากับ 1.12 และ ค่า Beta มีค่าเท่ากับ 72.8 ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.26 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Oil Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Beta	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_I$
1.	12-66.9	0.43264	31.5829	34	5.84222	0.18498
2.	67-121.9	0.22931	16.7397	22	27.6707	1.653
3.	122-176.9	0.11412	8.33075	10	2.7864	0.33447
4.	177-231.9	0.05572	4.06779	3		
5.	232-286.9	0.02695	1.96747	2		
			7.64826	7	0.42412	0.05543
6.	287-341.9	0.01296	0.94317	0		
7.	342-396.9	0.00621	0.45328	0		
8.	397-451.9	0.00297	0.21655	2		
				73		2.22788

χ^2 = 2.22788

$\chi^2_{0.05,1}$ = 3.84146

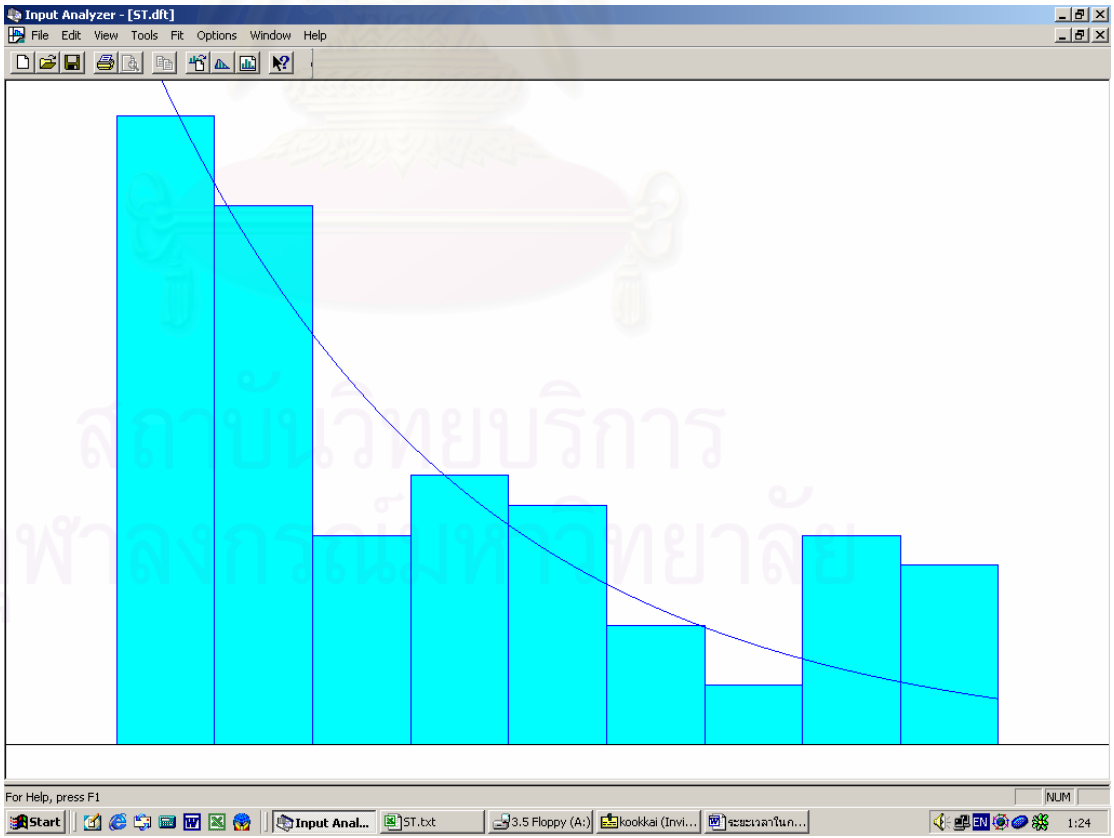
เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,1}$ = 3.84146 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการซ่อม รถ ในส่วน Oil Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Gamma Distribution โดยมี ค่า Alpha เท่ากับ 1.12 และ ค่า Beta 72.8 โดยมีค่า Expected Value = 93.8 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.26 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมของ Steering Section

ระยะเว (นาที)	ความถี่
30-136.9	21
137-243.9	18
244-350.9	7
351-457.9	9
458-564.9	8
565-671.9	4
672-778.9	2
779-885.9	7
886-992.9	6

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป



รูปที่ ข.14 กราฟแสดงเวลาการซ่อมรถ ประเภท Steering Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของเวลาการซ่อมรถ ประเภท Steering Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณค่าพารามิเตอร์ของ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่า 341 นาที ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.27 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Steering Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Expo	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_I$
1.	30-136.9	0.24644	20.2084	21	0.62656	0.02984
2.	137-243.9	0.18007	14.7659	18	10.4597	0.58109
3.	244-350.9	0.13157	10.7891	7	14.3571	2.05102
4.	351-457.9	0.09614	7.88334	9	1.24693	0.13855
5.	458-564.9	0.07025	5.76018	8	5.01679	0.6271
6.	565-671.9	0.05133	4.20883	4		
7.	672-778.9	0.0375	3.0753	2		
			11.1731	19	61.261	3.22426
8.	779-885.9	0.0274	2.24705	7		
9.	886-992.9	0.02002	1.64187	6		
				82		6.65186

χ^2 = 6.65186

$\chi^2_{0.05,4}$ = 9.48773

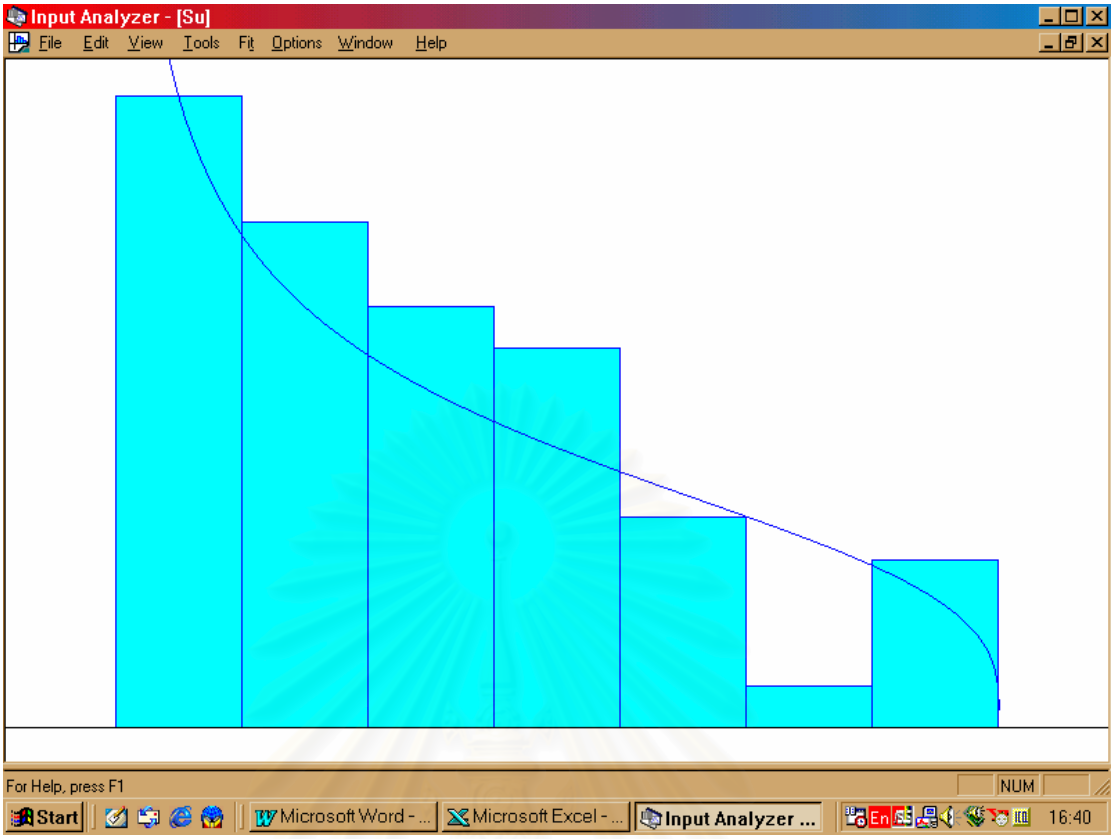
เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,4}$ = 9.48773 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการซ่อม รถ ในส่วน Steering Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Exponential Distribution โดยมีค่าเฉลี่ยของข้อมูลเท่า 341 นาที โดยมีค่า Expected Value = 371 นาที

ตารางที่ ข.28 ตารางแสดงข้อมูลระยะเวลาการซ่อมของ Suspension Section

ระยะเวลา (นาที)	ความถี่
12-94.9	**52**
95-177.9	**41**
178-260.9	**34**
261-343.9	**31**
344-426.9	**17**
427-509.9	**3**
510-592.9	**14**

ซึ่งนำมาวาดกราฟโดยให้ SIMAN ใน Input Analyzer จะได้ดังรูป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ข.15 กราฟแสดงเวลาการซ่อมรถ ประเภท Suspension Section

จากกราฟพิจารณาได้ว่าการกระจายความถี่ของเวลาการซ่อมรถ ประเภท Suspension Section มีลักษณะการแจกแจงแบบ Beta Distribution จึงทำการทดสอบแบบ Goodness of Fit test ดังนี้

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution

เนื่องจากการกระจายเป็นลักษณะต่อเนื่อง และพารามิเตอร์ของการกระจายได้จากประชากรตัวอย่าง จึงทำการทดสอบสมมติฐาน โดยวิธี χ^2-Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % โดยประมาณค่าพารามิเตอร์ของ Beta Distribution โดยมีค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 0.678 และ 1.3 ตามลำดับ ได้ผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ ข.29 ตารางการทดสอบไคร์สแควร์แสดงข้อมูลของ ระยะเวลาการซ่อมรถประเภท Suspension Section

ชั้น	ขอบเขตชั้น	ความน่าจะเป็นแบบ Beta	E_i	O_i	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1.	24-150.9	0.32	61.86	52	103.31	1.67
2.	151-277.9	0.18	35.16	41	38.37	1.09
3.	278-404.9	0.14	27.92	34	42.84	1.53
4.	405-531.9	0.12014	23.19	31	61.32	2.64
5.	532-658.9	0.1	19.30	17	4.28	0.22
	659-785.9	0.08014	15.47	3	144.49	9.34
	786-912.9	0.05142	9.92	14	14.91	1.50
				193		18.01

χ^2 = 18.01

$\chi^2_{0.05,192}$ = 225.33

เนื่องจาก $\chi^2 < \chi^2_{0.05,192}$ = 225.33 ซึ่งแสดงว่าไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะปฏิเสธสมมติฐาน จึงสรุปว่า ระยะเวลาในการซ่อม รถ ในส่วน Suspension Section มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบ Beta Distribution โดยมีค่า Alpha1 และ Alpha2 เท่ากับ 0.678 และ 1.3 ตามลำดับ โดยมีค่า Expected Value = 210 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการทำ

ABC Analysis

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการจัดกลุ่มความสำคัญ โดยใช้วิธี ABC Analysis

1. เก็บข้อมูลอะไหล่การซ่อมบำรุงย้อนหลังไป 12 เดือน คือ จากเดือน มีนาคม พศ. 2543 จนถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2544และเลือกรายละเอียดของพัสดุคงคลังที่ต้องการดังต่อไปนี้
    - หมายเลขพัสดุคงคลัง
    - ชื่อพัสดุคงคลัง
    - หน่วย
    - ราคาต่อหน่วย
    - ปริมาณการใช้รวม
    - จำนวนที่เก็บไว้เฉลี่ย

นำไปเก็บไว้ใน file ABC.xls

2. นำข้อมูลที่ได้ไปทำการจัดกลุ่มพัสดุคงคลังเพื่องานซ่อมโดยใช้เทคนิค ABC โดยแยกพิจารณาตามความสำคัญ (Criteria) 2 ข้อ คือ ตามมูลค่าการใช้และ ตามมูลค่าการจัดเก็บโดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล 98

    2.1 การวิเคราะห์ ABC ตามมูลค่าการใช้งาน

    - จากข้อมูลในไฟล์ ABC.xls นำฟิล์ด หมายเลขพัสดุคงคลัง, ชื่อพัสดุคงคลัง, หน่วย, ราคาต่อหน่วยและ ปริมาณการใช้รวม ออกมาใส่ไฟล์ข้อมูลชื่อ Annual.xls
    - นำฟิล์ดราค่าต่อหน่วยคูณด้วยปริมาณการใช้รวม แล้วตั้งชื่อฟิลด์เป็น ผลรวมการใช้ใน1ปี
    - จัดลำดับจากมากไปหาน้อยตามผลรวมการใช้ใน 1 ปี
    - หาผลรวมการใช้ใน 1 ปี สะสมแล้วตั้งชื่อฟิลด์ เป็น ACC
    - หาเปอร์เซนต์การใช้สะสมใน 1 ปีของแต่ละรายการ แล้วตั้งชื่อฟิลด์เป็น Acc% โดยกำหนดให้ 100 % ของการใช้ทั้งปี คือผลรวมสะสมการใช้ใน 1 ปีของทุกรายการ
    - เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์การใช้สะสมกับจำนวนรายการ(รูปที่ ค.1)
    - จัดทำการวิเคราห์ความชัน โดยการวิเคราะห์ผลต่างของเปอร์เซนต์การใช้สะสมใน 1 ปี ระหว่างรายการพัสดุที่ติดกัน

    2.2 การวิเคราะห์ ABC ตามมูลค่าตามมูลค่าการจัดเก็บ

- จากข้อมูลในไฟล์ ABC.xls นำฟิล์ด หมายเลขพัสดุคงคลัง, ชื่อพัสดุคงคลัง, หน่วย, ราคาต่อหน่วยและ ปริมาณที่เก็บไว้ ออกมาใส่ไฟล์ข้อมูลชื่อ onhand.xls
- นำฟิล์ดราค่าต่อหน่วยคูณด้วยปริมาณที่เก็บไว้ แล้วตั้งชื่อฟิลด์เป็น ผลรวมการเก็บใน1ปี
- จัดลำดับจากมากไปหาน้อยตามผลรวมการเก็บใน 1 ปี
- หาผลรวมการเก็บใน 1 ปี สะสมแล้วตั้งชื่อฟิลด์ เป็น ACC
- หาเปอร์เซนต์การใช้สะสมใน 1 ปีของแต่ละรายการ แล้วตั้งชื่อฟิลด์เป็น Acc% โดยกำหนดให้ 100 % ของการใช้ทั้งปี คือผลรวมสะสมการเก็บ ใน 1 ปี ของทุกรายการ
- เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์การเก็บสะสมกับจำนวนรายการ(รูปที่ ค.2)
- จัดทำการวิเคราห์ความชัน โดยการวิเคราะห์ผลต่างของเปอร์เซนต์การเก็บสะสมใน 1 ปี ระหว่างรายการพัสดุที่ติดกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

การจัดการอะไหล่ที่เหมาะสม
และการจัดสถานะอะไหล่โดย
ABC Analysis

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
1	00932-10100	NIPPLE-GREASE	84	2.68	75.07	0.14	1	4	184.00	1.00	2.00	C	A	A
2	00932-20100	NIPPLE-GREASE	96	3.75	75.07	0.14	1	4	166.00	2.00	4.00	C	C	C
3	01001-22004	O RING.BREATHER	4	60.60	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
4	01001-22024	O RING.HYD.PUMP	22	26.32	75.07	0.14	1	4	30.00	1.00	2.00	C	C	C
5	01001-22024L	O RING	20	24.60	75.07	0.14	1	4	30.00	1.00	2.00	C	C	C
6	01014-10544	BEARING-TAPER (IN)	180	858.00	75.07	0.14	3	7	15.00	4.00	15.00	A	A	A
7	01014-10564	BEARING-TAPER (OUT)	68	898.76	75.07	0.14	3	7	10.00	2.00	6.00	B	B	B
8	01014-10584	BEARING-TAPER (IN)	66	1,140.00	75.07	0.14	3	7	8.00	2.00	6.00	B	B	B
9	01121-00034	BOLT.W / WASHER	8	19.20	75.07	0.14	1	3	22.00	1.00	2.00	C	C	C
10	01211-02034L	NUT	168	16.70	75.07	0.14	1	4	104.00	2.00	4.00	C	C	C
11	01151-03184	STUD	6	37.80	75.07	0.14	1	3	14.00	1.00	2.00	A	C	A
12	01211-02024	NUT	50	12.57	75.07	0.14	1	3	66.00	1.00	2.00	C	C	C
13	01211-02034	NUT	134	16.70	75.07	0.14	1	3	93.00	2.00	4.00	C	C	C
14	01351-22244	GASKET	1	26.40	75.07	0.14	1	2	7.00	1.00	2.00	C	C	C
15	01351-22164	GASKET	6	22.47	75.07	0.14	1	2	17.00	1.00	2.00	C	C	C
16	01612-10034	CONNECTOR	2	104.65	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
17	01612-10254	CONNECTOR	1	117.60	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	B	B
18	01612-10284	CONNECTOR	4	82.80	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
19	01612-10324	CONNECTOR	4	82.80	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
20	01612-11114	CONNECTOR	6	145.09	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
21	01612-21074	ELBOW	4	398.68	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
22	01612-21084	ELBOW	7	398.69	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	A	B	A
23	01619-00424	BOLT-EYE	8	84.10	75.07	0.14	1	3	11.00	1.00	2.00	C	C	C
24	01619-00534	BOLT-EYE	1	58.20	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
25	01632-01014	ADAPTER	4	117.60	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
26	08120-8021A	BOLT	8	19.26	75.07	0.14	1	2	22.00	1.00	2.00	C	C	C
27	08120-8451E	BOLT.W / WASHER	7	11.56	75.07	0.14	1	2	26.00	1.00	2.00	C	C	C
28	08121-0251E	BOLT.W / WASHER	12	14.12	75.07	0.14	1	2	31.00	1.00	2.00	C	C	C
29	08121-0701E	BOLT.W / WASHER	8	22.47	75.07	0.14	1	2	21.00	1.00	2.00	C	C	C
30	08121-0851A	BOLT	13	41.85	75.07	0.14	1	2	19.00	1.00	2.00	C	C	C
31	08121-2301E	BOLT.W / WASHER	34	19.80	75.07	0.14	1	2	43.00	1.00	2.00	C	C	C
32	08134-6401A	BOLT	6	46.80	75.07	0.14	1	2	12.00	1.00	2.00	C	C	C
33	08223-85010	STUD	34	31.80	75.07	0.14	1	3	34.00	1.00	2.00	C	C	C
34	08911-0481A	NUT-SLOTTED	32	28.98	75.07	0.14	1	4	35.00	1.00	2.00	C	C	C
35	08911-0502A	NUT-SLOTTED	25	28.68	75.07	0.14	1	4	31.00	1.00	2.00	C	C	C
36	08911-1121A	NUT	18	11.00	75.07	0.14	1	2	42.00	1.00	2.00	C	C	C
37	08911-2441A	NUT	18	10.20	75.07	0.14	1	2	44.00	1.00	2.00	A	C	A
38	08911-8481A	NUT	18	18.60	75.07	0.14	1	2	33.00	1.00	2.00	C	C	C
39	08911-84824	NUT-SLOTTED	6	18.60	75.07	0.14	1	4	19.00	1.00	2.00	C	C	C
40	10101-Z6626	OVERHAUL KIT-ENGINE	10	3,881.04	75.07	0.14	1	5	2.00	1.00	2.00	B	B	B
41	10114-L3R02	GREASE NDT.	12	214.80	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
42	105015-6380	NOZZEL ASSY	17	1,991.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	B	B	B
43	11010-Z5719L	BLOCK ASSY-CYLINDER	14	2,400.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	B	B	B
44	11012-Z5617	LINER	80	3,807.06	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	A	A	A
45	11023-G7000	SENSOR-AIR HEATER	4	517.20	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
46	11026-61000	WASHER-DRAIN PLUG	20	15.40	75.07	0.14	1	4	38.00	1.00	2.00	C	C	C
47	11027-Z5511	COVER-CYL. BLOCK	1	1,356.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
48	11030-Z5501	GASKET.BLOCK COVER	5	1,014.18	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
49	11040-Z5612L	HEAD-CYLINDER	4	1,470.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
50	11044-EP025	GASKET- CYLL HEAD	12	1,014.18	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
51	11056-37502	BOLT-BEARING CAP	2	166.20	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
52	11056-Z5506	BOLT-CYLINDER HEAD	1	127.80	75.07	0.14	1	2	4.00	1.00	2.00	C	C	C
53	11062-Z5500	RING-RUBBER.THERMOST	1	177.00	75.07	0.14	1	2	3.00	1.00	2.00	C	C	C
54	11111-Z5574L	PAN OIL	11	267.50	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
55	11121-Z5000	GASKET.OIL PAN	6	278.40	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	A	A
56	11128-69200	PLUG-DRAIN	77	26.32	75.07	0.14	1	3	56.00	1.00	2.00	C	C	C
57	11223-Z5004	CUSHION (FRONT)	122	500.00	75.07	0.14	7	10	17.00	4.00	28.00	B	B	B
58	11223-Z5004L	CUSHION (FRONT)	30	496.27	75.07	0.14	7	10	9.00	1.00	7.00	C	C	C
59	11328-Z5005	CUSHION (REAR)	70	661.26	75.07	0.14	7	10	11.00	2.00	16.00	B	B	B
60	12011-Z5801	PISTON	79	3,120.12	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	A	A	A
61	12024-Z5027	PIN KIT-PISTON	4	564.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
62	12024-Z5501	PIN KIT-PISTON	13	391.62	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
63	12032-95000	RING	14	19.26	75.07	0.14	1	3	29.00	1.00	2.00	C	C	C
64	12040-Z5505	RING SET-PISTON	131	1,168.44	75.07	0.14	1	3	11.00	2.00	4.00	A	A	A
65	**12100-Z5502**	**ROD ASSY-CONNECTING**	4	866.70	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
66	12100-Z5502L	ROD ASSY	41	427.25	75.07	0.14	7	10	11.00	2.00	10.00	C	C	C
67	12109-Z5500	BOLT-CONNECTING ROD	4	168.60	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
68	12117-Z5570	METAL SHELL	132	253.59	75.07	0.14	7	10	24.00	4.00	30.00	B	C	C
69	12117-Z5571	METAL SHELL 0.25	29	307.72	75.07	0.14	7	10	11.00	1.00	7.00	C	C	C
70	12117-Z5572	METAL SHELL 0.50	43	458.58	75.07	0.14	7	10	11.00	2.00	11.00	C	C	C
71	12117-Z5573	METAL SHELL 0.75	43	331.14	75.07	0.14	7	10	12.00	2.00	11.00	C	C	C
72	12121-Z5501	JET ASSY-OIL	7	180.00	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	A	C	A
73	12123-Z5501	BOLT ASSY-OIL JET	1	171.60	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
74	12200-Z5602L	CRANKSHAFT ASSY	8	1,883.20	75.07	0.14	7	10	3.00	1.00	3.00	A	C	A
75	12213-Z5519	METAL SET-SHELL STD	59	389.05	75.07	0.14	1	3	13.00	1.00	2.00	C	C	C
76	12213-Z5560	METAL SET-SHELL 0.25	61	459.42	75.07	0.14	7	10	12.00	2.00	14.00	B	C	C
77	12213-Z5561	METAL SET-SHELL 0.50	17	390.00	75.07	0.14	7	10	7.00	1.00	5.00	C	C	C
78	12213-Z5562	METAL SET-SHELL 0.75	42	349.31	75.07	0.14	7	10	12.00	2.00	11.00	C	C	C
79	12278-Z5501	SEAL-OIL.FR.	32	156.01	75.07	0.14	1	3	15.00	1.00	2.00	C	C	C
80	12280-Z5325	WASHER SET-THRUST	30	503.15	75.07	0.14	7	10	8.00	1.00	7.00	C	C	C
81	12301-Z5506	COLLAR-OIL SEAL	36	1,012.50	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	B	B	B
82	12304-Z5669	PULLEY-SUB	2	2,370.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
83	12304-Z5673	PULLEY-CRANK	2	3,558.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
84	12306-Z5507	DAMPER	12	2,927.52	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	B	B	B
85	12309-96002	NUT-CRANK PULLEY	2	490.80	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
86	13003-Z5025	BUSHING KIT-CAM	2	486.00	75.07	0.14	7	10	3.00	1.00	2.00	C	C	C
87	13034-Z5515L	CASE-GEAR	6	871.85	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
88	13041-Z5507L	GASKET.FR. COVER	2	86.03	75.07	0.14	7	10	6.00	1.00	2.00	C	C	C
89	13115-25320	PLUNGER ASSY	73	1,464.17	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	A	A	A
90	13116-02820	DELIVERY VALVE	79	435.27	75.07	0.14	1	3	14.00	1.00	2.00	B	B	B
91	13201-Z5501	VALVE-INLET	22	410.88	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	C	C	C
92	13202-Z5506	VALVE- EXHAUST	58	776.82	75.07	0.14	1	3	9.00	1.00	2.00	B	B	B
93	13211-Z5500	GUIDE-VALVE	14	270.00	75.07	0.14	3	7	8.00	1.00	2.00	C	C	C
94	13215-Z5500	SEAT-VALVE.EXHAUST	36	531.58	75.07	0.14	1	3	9.00	1.00	2.00	C	C	C
95	13238-Z5502	ROD-PUSH	10	168.20	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	C	C	C
96	13264-Z5502	COVER ASSY-ROCKER	1	1,979.50	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
97	13264-Z5502L	COVER ASSY-ROCKER	2	749.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
98	13270-Z5502	GASKET.ROCKER COVER	41	342.00	75.07	0.14	7	10	12.00	2.00	10.00	C	C	C
99	13270-Z5502L	GASKET.ROCKER COVER	40	172.06	75.07	0.14	7	10	16.00	2.00	10.00	C	C	C
100	14501-Z5567	COMPRESSOR ASSY-AIR	1	10,106.93	75.07	0.14	15	20	1.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
101	14504-Z5560	TUBE-AIR.DELIVERY	1	2,503.80	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
102	14507-Z5500	BOLT	2	180.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
103	14514-99011	O RING	10	401.89	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
104	14514-99107	O RING	2	91.80	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
105	14514-Z9001	O RING	6	133.09	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
106	14521-Z5506	TUBE ASSY-WATER	4	476.40	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
107	14522-Z5506	PIPE ASSY-WATER	6	489.32	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
108	14528-99014	PISTON	2	2,881.44	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
109	14529-Z9028	RING KIT-PISTON	6	919.75	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
110	14535-Z9006	LINER-CYLINDER	1	2,304.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
111	14540-Z9004	HEAD ASSY-CYL.	1	8,952.00	75.07	0.14	7	10	1.00	1.00	2.00	C	C	C
112	14563-97000	CONNECTOR-ELBOW	1	268.20	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
113	14569-Z9026	VALVE KIT-DELIVERY	6	4,640.86	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	B	B	B
114	14570-99000	VALVE-SUCTION	1	564.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
115	14570-99128	VALVE KIT-SUCTION	6	2,184.48	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
116	14622-Z5506	HOSE-AIR.INLET	16	226.04	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
117	14663-90000	BEARING 6202W	31	72.00	75.07	0.14	3	4	22.00	1.00	3.00	A	C	A
118	14670-Z5514	PUMP-HYDRAULIC	4	23,465.10	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	B	A	A
119	14696-99008	VALVE	2	966.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
120	14704-99007	O RING	36	79.80	75.07	0.14	1	4	22.00	1.00	2.00	C	C	C
121	14704-99107	O RING	35	30.00	75.07	0.14	1	4	36.00	1.00	2.00	A	C	A
122	14714-Z9007	CARTRIDGE ASSY	38	12,037.57	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	A	A	A
123	14720-Z9226	REPAIR KIT	29	1,506.00	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	B	B	B
124	14726-Z5501	HOSE	18	345.00	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	C	C	C
125	14728-Z5502	GASKET.INLET TUBE	25	74.47	75.07	0.14	1	3	20.00	1.00	2.00	C	C	C
126	14756-Z5016	HOSE-RUBBER	28	233.46	75.07	0.14	3	7	12.00	1.00	3.00	C	C	C
127	14756-Z5076	HOSE-OIL	20	597.17	75.07	0.14	3	7	7.00	1.00	3.00	C	C	C
128	14756-Z5104	HOSE-OIL	7	559.80	75.07	0.14	3	7	4.00	1.00	2.00	C	C	C
129	15108-Z5503	BOLT-EYE	7	866.70	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
130	15110-Z5501	TUBE ASSY-OIL. OUTLET	2	490.20	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
131	15140-Z5574	GAUGE ASSY	29	358.24	75.07	0.14	1	4	10.00	1.00	2.00	C	C	C
132	15140-Z5576	GAUGE-OIL LEVEL	18	554.05	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
133	15150-Z5605	GUIDE-OIL LEVEL	8	7,230.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	B	B	B
134	15208-Z9007	ELEMENT ASSY	1188	387.46	75.07	0.14	3	7	58.00	23.00	92.00	A	A	A
135	15255-Z5011	FILLER ASSY- OIL	2	2,010.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
136	15255-Z5512	CAP- OIL FILLER	49	188.36	75.07	0.14	1	4	17.00	1.00	2.00	C	C	C
137	15262-Z5506	BREATHER ASSY	11	846.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
138	15267-Z5500	HOSE BREATHY	34	48.15	75.07	0.14	1	3	28.00	1.00	2.00	C	C	C
139	16400-Z5501	FILTER ASSY-FUEL	1	3,220.00	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	C	C
140	16403-Z9000	CARTRIDGE ASSY	559	85.00	75.07	0.14	3	7	84.00	11.00	44.00	B	B	B
141	16434-90000	BOLT-EYE	11	56.50	75.07	0.14	1	4	15.00	1.00	2.00	C	C	C
142	16441-90001	VALVE-OVER FLOW	4	323.76	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
143	16442-31W01	COVER	2	661.26	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
144	16444-Z9027	ELEMENT KIT	286	70.00	75.07	0.14	3	7	67.00	6.00	23.00	C	C	C
145	16454-99002	CONNECTOR	6	114.27	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
146	16514-Z9004	NUT-WING	30	201.93	75.07	0.14	1	4	13.00	1.00	2.00	C	C	C
147	16546-Z9014	ELEMENT ASSY	376	588.07	75.07	0.14	3	7	27.00	8.00	30.00	A	A	A
148	16575-Z5563	HOSE-RUBBER	2	1,734.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
149	16600-Z5519	NOZZLE & HOLDER ASSY	1	3,666.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
150	16609-99001	NUT-CAP	11	123.26	75.07	0.14	1	4	10.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
151	16620-Z5512	NOZZLE	109	1,547.22	75.07	0.14	1	4	9.00	2.00	4.00	A	A	A
152	16620-Z5512L	NOZZLE	228	65.00	75.07	0.14	2	4	62.00	3.00	8.00	C	C	C
153	16628-Z5501	BOLT NOZZLE HOLDER	8	50.08	75.07	0.14	1	4	14.00	1.00	2.00	C	C	C
154	16640-Z5516	PUMP ASSY-FEED	6	3,325.56	75.07	0.14	2	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
155	16659-37500	GASKET	8	10.79	75.07	0.14	1	3	29.00	1.00	2.00	C	A	A
156	16663-90000	GASKET	1	24.00	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	C	C	C
157	16665-99004	PUMP- PRIMING	23	995.10	75.07	0.14	2	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
158	16666-96001	BOLT-EYE	20	44.51	75.07	0.14	1	3	23.00	1.00	2.00	C	C	C
159	16667-96001	BOLT-EYE	20	52.82	75.07	0.14	1	3	21.00	1.00	2.00	C	C	C
160	16671-Z5502	TUBE- FUEL. SPILL	18	937.32	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
161	16672-Z5513	TUBE ASSY - FUEL	5	401.69	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
162	16672-Z5568	TUBE ASSY - FUEL	36	1,459.81	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	B	B	B
163	16680-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.1	7	686.94	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
164	16681-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.2	6	686.94	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
165	16682-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.3	14	686.94	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
166	16683-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.4	7	681.55	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
167	16684-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.5	20	686.94	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
168	16685-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.6	26	686.94	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
169	16699-Z5507	SEAL-RUBBER.NOZZLE	53	51.36	75.07	0.14	1	4	34.00	1.00	2.00	A	C	A
170	16700-Z5707	PUMP-FUEL INJECTION	1	54,563.58	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	B	A	B
171	16700-Z5713L	PUMP ASSY-INJ	35	4,500.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	A	A	A
172	16757-37500	BOLT-EYE	6	52.64	75.07	0.14	1	3	12.00	1.00	2.00	C	C	C
173	16773-Z9001	OVER FLOW VALVE	4	421.80	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
174	16810-Z5671L	TIMER ASSY- AUTOMATIC	1	11,957.22	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	B	B	B
175	16810-Z5671L	TIMER ASSY- AUTOMATIC	36	1,142.50	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	B	B
176	16814-Z5506	BRACKET-INJ. PUMP	1	1,176.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
177	16816-Z5507	TUBE ASSY-FUEL	8	343.80	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	C	C	C
178	16817-Z5562	TUBE ASSY-FUEL	12	343.80	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
179	16818-Z5560	TUBE ASSY-FUEL	4	321.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
180	16820-Z5503	COUPLING ASSY	1	853.86	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
181	16820-Z5566	GOULPER ASSY	1	600.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
182	16827-Z9000	BOLT	24	96.30	75.07	0.14	1	3	17.00	1.00	2.00	C	C	C
183	16827-Z9007	BOLT	34	96.30	75.07	0.14	1	3	20.00	1.00	2.00	C	C	C
184	16833-Z9000	PLATE	12	1,277.58	75.07	0.14	3	5	4.00	1.00	2.00	C	C	C
185	16833-Z9001	PLATE IN	13	1,232.97	75.07	0.14	3	5	4.00	1.00	2.00	C	C	C
186	16834-Z9001	CROSS COUPLING	1	918.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
187	16849-97001	SPRING-RETURN	46	71.26	75.07	0.14	1	4	27.00	1.00	2.00	C	C	C
188	17291-Z5007	UNIT ASSY- TANK	8	888.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
189	17503-Z5171	SOLA HOSE	4	74.90	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
190	18100-Z5003	LINKAGE ASSY-ACCEL	2	1,134.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
191	18190-Z5063M	WIRE ASSY-ACC	67	333.33	75.07	0.14	1	4	15.00	1.00	2.00	C	C	C
192	18450-Z5019	WIRE ASSY- ENG.	1	164.40	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
193	19334-Z9602	LEVER	2	1,872.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
194	19801-Z5512	MOTOR-AUTO STOP	7	2,549.68	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
195	20010-Z5212M	TUBE ASSY EXH	30	1,072.15	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	B	C	B
196	20102-Z5513	MUFFLER ASSY	10	1,816.86	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
197	20211-Z5116M	TUBE EXH TAIL,1	7	516.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
198	20211-Z5116M	TUBE EXH TAIL,2	11	1,284.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
199	20310-96001	GASKET	50	63.00	75.07	0.14	1	3	30.00	1.00	2.00	C	C	C
200	20641-Z5000	RUBBER MTG. (UP)	7	7.80	75.07	0.14	2	5	32.00	1.00	2.00	B	C	B

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
201	21010-Z5517	PUMP ASSY-WATER	50	3,852.00	75.07	0.14	5	7	4.00	1.00	6.00	A	A	A
202	21010-Z9129	PUMP-WATER	29	3,113.70	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	B	A	A
203	21013-Z5503	SPACER- WATER PUMP	20	379.43	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
204	21013-Z5503L	SPACER- WATER	10	513.60	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
205	21014-Z5508	GASKET.WATER PUMP	34	32.10	75.07	0.14	5	7	34.00	1.00	5.00	C	C	C
206	21014-Z5508L	GASKET.WATER PUMP	12	32.10	75.07	0.14	5	7	21.00	1.00	3.00	C	C	C
207	21015-Z5505	GASKET.WATER PIPE	85	35.25	75.07	0.14	5	7	51.00	2.00	11.00	C	C	C
208	21021-Z9005	SHAFT ASSY 6C	2	431.42	75.07	0.14	5	7	3.00	1.00	2.00	C	C	C
209	21022-Z9002	IMPELLER	1	756.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
210	21026-Z9009	SEAL ASSY	7	567.60	75.07	0.14	5	7	4.00	1.00	2.00	C	C	C
211	21060-90208	FAN	8	2,698.75	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
212	21069-Z5506	HOSE-WATER	72	17.01	75.07	0.14	1	4	68.00	1.00	2.00	C	C	C
213	21074-Z5504	GASKET.WATER PUMP	37	17.12	75.07	0.14	1	3	49.00	1.00	2.00	C	C	C
214	21074-Z5507	GASKET	24	309.61	75.07	0.14	5	7	10.00	1.00	4.00	C	C	C
215	21102-Z5513	PULLEY-FAN	2	4,517.04	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	C	C
216	21140-95015L	V-BELT	25	164.40	75.07	0.14	1	3	13.00	1.00	2.00	C	C	C
217	21140-Z5514	V-BELT	240	305.98	75.07	0.14	1	3	30.00	2.00	4.00	B	B	B
218	21140-Z5614L	V-BELT	377	128.41	75.07	0.14	1	3	57.00	4.00	8.00	B	B	B
219	21167-Z5501	BOLT - TENTION	10	186.00	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	C	C	C
220	21200-Z5509	THERMOSTAT	7	1,026.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
221	21400-Z5205L	RADIATOR ASSY	58	3,250.00	75.07	0.14	3	7	5.00	2.00	6.00	A	A	A
222	21404-Z5005	SWITCH ASSY-WATER	20	774.00	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	C	C	C
223	21415-Z5565	TUBE-AIR VENT	77	597.22	75.07	0.14	7	10	12.00	3.00	18.00	B	B	B
224	21430-89907	CAP ASSY	50	313.21	75.07	0.14	3	7	14.00	1.00	4.00	C	C	C
225	21480-Z2004	COCK DRAIN	23	152.79	75.07	0.14	1	4	13.00	1.00	2.00	C	C	C
226	21480-Z2004L	COCK DRAIN	11	123.60	75.07	0.14	1	4	10.00	1.00	2.00	C	C	C
227	21480-Z5001L	COCK DRAIN	2	21.60	75.07	0.14	1	4	11.00	1.00	2.00	C	C	C
228	21503-Z5066	HOSE RADIATOR (LOW)	28	78.00	75.07	0.14	1	4	20.00	1.00	2.00	C	C	C
229	21503-Z5066L	HOSE RADIATOR (LOW)	13	76.08	75.07	0.14	1	4	14.00	1.00	2.00	C	C	C
230	21505-Z5007	HOSE RADIATOR (UP)	26	83.60	75.07	0.14	1	4	19.00	1.00	2.00	A	C	A
231	21505-Z5007L	HOSE RADIATOR (UP)	25	84.10	75.07	0.14	1	4	18.00	1.00	2.00	C	C	C
232	21507-Z0000	CUSHION RUBBER	50	33.79	75.07	0.14	3	7	40.00	1.00	4.00	C	C	C
233	21515-Z0005L	HOSE-WATER (L=250)	10	7.20	75.07	0.14	3	7	38.00	1.00	2.00	C	C	C
234	21515-Z5003L	HOSE-WATER (L=1000)	23	16.44	75.07	0.14	3	7	39.00	1.00	3.00	C	C	C
235	21952-Z5009	HOSE OIL	228	2,577.60	75.07	0.14	3	7	10.00	5.00	19.00	A	A	A
236	21952-Z5015	HOSE ASSY-OIL	36	1,483.00	75.07	0.14	3	7	6.00	1.00	4.00	B	B	B
237	230124-38	SEAL GASKETKIT	7	4,809.66	75.07	0.14	5	10	2.00	1.00	2.00	B	B	B
238	230134-74	SHAFT , TRANSMISSION	7	3,190.00	75.07	0.14	7	10	2.00	1.00	3.00	B	C	C
239	230159-75	SEAL ASSY	7	598.83	75.07	0.14	5	7	4.00	1.00	2.00	C	C	C
240	23040619	T/M ASSY	4	321,000.00	75.07	0.14	15	20	1.00	1.00	4.00	A	A	A
241	23115-99000L	RUSH	12	93.00	75.07	0.14	1	4	12.00	1.00	2.00	C	C	C
242	23120-90005	BEARING	10	321.60	75.07	0.14	3	7	6.00	1.00	2.00	C	C	C
243	23045906L	PAN ASSY	1	561.75	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	A	A	A
244	23042197	PLATE, FORWARD CLUTC	11	290.39	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
245	23100-96565L	GENERATOR ASSY	186	2,530.55	75.07	0.14	1	4	9.00	3.00	6.00	C	C	C
246	23120-99011	BEARING PULLEY UP&LO	22	249.60	75.07	0.14	3	7	10.00	1.00	3.00	C	C	C
247	23120-Z9016	BEARING-BALL	10	164.40	75.07	0.14	3	7	8.00	1.00	2.00	C	C	C
248	23133-99105	HOLDER ASSY	5	1,361.08	75.07	0.14	3	7	2.00	1.00	2.00	C	C	C
249	23165-99214	COUPLER ASSY	5	510.79	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
250	23168-Z5563L	BRACKET-GENERATOR	42	299.60	75.07	0.14	1	3	13.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
251	23174-Z5579	BAR-ADJUST	11	2,304.78	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	B	C	C
252	23175-Z5502	BRACKET-ADJUST	1	313.20	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
253	23177-Z5501	BOLT-ADJUST	35	798.00	75.07	0.14	3	7	7.00	1.00	4.00	B	C	C
254	23300-Z5515L	STARTER ASSY	126	3,980.40	75.07	0.14	1	4	6.00	2.00	4.00	A	A	A
255	23314-Z9003	PINION ASSY	1	4,128.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
256	23330-Z9007	HOLDER ASSY-BRUSH	2	942.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
257	23383-Z9007	BEARING-ASSY-CENTER	1	726.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
258	24010-06H01	BATTERY	298	1,732.33	75.07	0.14	5	7	14.00	6.00	35.00	A	A	A
259	24012-Z5910B	HARNESS ASSY ENGINE	4	99.99	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
260	24020-Z5871M	HARNESS ASSY MAIN	2	1,883.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
261	24830-Z5661	COMBINED INST	5	10,884.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	B	B	B
262	25035-Z9010	FUEL & TEMP GAUGE	5	2,628.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
263	25060-Z5111	CABLE ASSY. L=2500	23	392.40	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
264	25063-Z9002	BULB ASSY	96	11.77	75.07	0.14	1	4	94.00	2.00	4.00	A	C	A
265	25067-Z5015	CABLE ASSY. L=1700	124	347.75	75.07	0.14	1	4	20.00	2.00	4.00	B	B	B
266	25067-Z5015L	CABLE ASSY METER	122	428.25	75.07	0.14	5	7	18.00	3.00	15.00	B	B	B
267	25097-Z0020	BOX ASSY-GEAR	29	2,343.31	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	B	B	B
268	25110-Z5009	SWITCH ASSY-STARTER	2	1,733.40	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
269	25151-Z5015	CONTROL UNIT	14	1,057.49	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
270	25240-89902	SWITCH-OIL PRESS	53	228.60	75.07	0.14	1	4	16.00	1.00	2.00	C	C	C
271	25250-Z5001	SENDER-WATER THERMO	6	699.30	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
272	25252-96001	SENDER-WATER THERMO	5	1,218.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
273	25252-Z5002	SENDER ASSY- THERMO	16	1,099.79	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
274	25285-Z5074	SWITCH ASSY	25	4,294.98	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	A	A	A
275	25285-Z5074L	S/W ASSY COM	2	288.90	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
276	25302-Z5003	SWITCH ASSY- HAZARD	10	401.77	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	C	C	C
277	25320-Z2002	SWITCH ASSY	53	502.25	75.07	0.14	3	7	11.00	2.00	6.00	B	C	C
278	25390-90062	UNIT ASSY-FLASH	1	1,038.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
279	25390-Z2000	UNIT ASSY-FLASH	46	1,120.45	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	B	B	B
280	25391-Z5001	UNIT ASSY-HAZARD	23	325.20	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
281	25550-Z5000	RELAY ASSY-2M	10	314.40	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
282	25550-Z5001	RELAY ASSY-1M	68	266.98	75.07	0.14	1	3	17.00	1.00	2.00	C	C	C
283	25550-Z5002	RELAY ASSY-1T	62	290.51	75.07	0.14	3	3	16.00	1.00	3.00	C	C	C
284	25550-Z5003	RELAY ASSY-1T	5	298.80	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
285	25610-Z2000	RELAY ASSY (STARTER)	2	684.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
286	25670-Z1000	SWITCH ASSY	2	327.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
287	26310-Z5004M	HORN ASSY HIGH	40	192.00	75.07	0.14	2	5	15.00	1.00	3.00	C	C	C
288	26320-Z5008	RELAY-HORN	31	134.40	75.07	0.14	1	3	16.00	1.00	2.00	C	C	C
289	26330-Z5004M	HORN ASSY-LOW	29	179.55	75.07	0.14	2	5	14.00	1.00	2.00	C	C	C
290	27635-Z5000L	PULLEY - ASSY UP	7	480.00	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
291	295002-12	REPLACEMENT KIT	29	26,700.00	75.07	0.14	3	7	2.00	1.00	3.00	A	A	A
292	29502302	KIT , TRANSMISSION	106	1,219.80	75.07	0.14	3	7	10.00	3.00	10.00	A	A	A
293	29502-302	INTERNAL FILTER	181	1,128.54	75.07	0.14	3	7	14.00	4.00	15.00	A	A	A
294	295030-64	GEAR , GOVERNOR DRIVE	1	4,340.00	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	C	C
295	295058-75	PLATE , FORWARD CLUTC	8	556.40	75.07	0.14	5	7	5.00	1.00	2.00	C	C	C
296	295058-84	SPRING , CLUTCH PISTO	1	20.00	75.07	0.14	5	7	9.00	1.00	2.00	C	C	C
297	295063-92	KIT , TRANSMISSION	11	3,022.00	75.07	0.14	5	7	2.00	1.00	3.00	B	B	B
298	295107-69	HOUSING ASSY , FOURTH	1	12,547.00	75.07	0.14	5	7	1.00	1.00	2.00	C	B	B
299	29511-857L	OIL PUMP	2	2,675.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
300	29512054L	CASE TRANMISSION	5	2,140.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
301	29514-487L	CONVERTER KIT	83	6,000.00	75.07	0.14	5	7	4.00	2.00	10.00	A	A	A
302	295153-99	PLATE , THIRD CLUTCH	168	1,112.80	75.07	0.14	5	7	13.00	4.00	21.00	A	A	A
303	295251-70	GASKET , PUMP COVER	1	310.00	75.07	0.14	5	7	3.00	1.00	2.00	C	C	C
304	295303-30	PLATE	142	236.40	75.07	0.14	5	7	26.00	3.00	17.00	B	C	C
305	302007	REVERSE SWITCH	14	1,830.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	B	C	B
306	30827-90001	PLUG	10	60.00	75.07	0.14	1	3	14.00	1.00	2.00	C	C	C
307	30BD6227DU	BEARING (UP)	1	565.20	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
308	31910-Z5003	MODULATOR ASSY	4	7,766.00	75.07	0.14	7	14	1.00	1.00	2.00	B	B	B
309	32622-90004	CARTRIDGE ASSY	218	192.00	75.07	0.14	5	7	35.00	5.00	26.00	B	B	B
310	32622-90004L	CARTRIDGE ASSY	125	206.08	75.07	0.14	5	7	26.00	3.00	15.00	B	C	B
311	33165-90002	BEARING	2	427.20	75.07	0.14	3	7	3.00	1.00	2.00	C	C	C
312	34325-W010	FILLTER	22	120.00	75.07	0.14	3	7	14.00	1.00	3.00	C	C	C
313	34410-Z5009	CABLE ASSY- SHIFT	5	1,854.00	75.07	0.14	7	10	2.00	1.00	2.00	C	C	C
314	34436-T010	SCROLL (L)	7	1,572.00	75.07	0.14	3	7	3.00	1.00	2.00	C	C	C
315	34436-W010	SCROLL (R)	7	152.00	75.07	0.14	3	7	8.00	1.00	2.00	C	C	C
316	36106-99103	SPRING	1	44.40	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	C	C	C
317	36106-Z9004	SPRING	5	136.80	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
318	36106-Z9005	SPRING-RETURN	2	163.20	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
319	36119-Z5004	LINING-BRAKE	38	288.90	75.07	0.14	1	3	12.00	1.00	2.00	C	C	C
320	36120-Z5000	RIVET	490	12.81	75.07	0.14	1	4	203.00	6.00	12.00	C	C	C
321	36133-Z9001	SPRING	6	125.90	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
322	36138-Z9001	ADJUST ASSY	1	750.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
323	36150-Z5013L	WIRE ASSY HAND BRAKE	7	556.80	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
324	36410-W170	WIRE HARNESS	1	1,356.00	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	C	C
325	36416-W010	CONTROL PANEL	14	2,286.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	B	B	B
326	37117-Z9000	YOKE-FLANGE	1	3,537.42	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	C	C
327	37125-Z9029	JOURNAL KIT	16	2,638.62	75.07	0.14	7	10	3.00	1.00	4.00	B	B	B
328	37518-90009	RUBBER-CUSHION	1	1,068.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
329	37521-Z5000	RETAINER	1	480.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
330	38165-Z5001	GASKET. T=0.4	742	12.81	75.07	0.14	5	10	250.00	21.00	123.00	A	C	A
331	38165-Z5001L	GASKET. T=0.4	854	12.00	75.07	0.14	5	10	277.00	24.00	142.00	A	C	A
332	38189-Z5005	SEAL- OIL	2	456.60	75.07	0.14	3	7	3.00	1.00	2.00	C	C	C
333	38212-Z5000	SEAL- OIL	388	132.50	75.07	0.14	3	7	57.00	8.00	31.00	B	B	B
334	38443-Z5005	NUT-ADJUSTER	1	482.40	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
335	38444-Z5001	PLATE- LOCK	1	66.60	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
336	40010-Z5008L	KHUCKLE ASSY. R.H.	1	802.50	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
337	40017-Z5000	BUSHING. UPPER	100	68.31	75.07	0.14	7	10	40.00	3.00	23.00	C	C	C
338	40018-Z5000	SEAL- DUST	50	69.35	75.07	0.14	5	7	28.00	1.00	6.00	C	C	C
339	40023-Z5000	PIN- COTTER	56	99.08	75.07	0.14	5	7	25.00	2.00	8.00	C	C	C
340	40025-Z5029	KINGPING KIT	101	2,067.24	75.07	0.14	5	7	8.00	2.00	12.00	A	A	A
341	40034-Z5003	BEARING-THRUST	48	580.96	75.07	0.14	7	10	10.00	2.00	12.00	B	C	B
342	40036-Z5001	WASHER-KNUCKLE	4	69.60	75.07	0.14	1	4	8.00	1.00	2.00	C	C	C
343	40039-90016	NUT	29	46.80	75.07	0.14	1	4	26.00	1.00	2.00	C	C	C
344	40040-Z5003	CAP- KINGPIN	37	148.94	75.07	0.14	1	4	17.00	1.00	2.00	C	C	C
345	40076-Z5000	WASHER-LOCK	97	63.68	75.07	0.14	1	4	41.00	2.00	4.00	C	C	C
346	40203-Z5011L	HUB-FRONT	43	527.87	75.07	0.14	1	4	10.00	1.00	2.00	C	C	C
347	40206-Z5009	DRUM BRAKE FRONT	94	2,670.00	75.07	0.14	15	20	7.00	6.00	83.00	A	A	A
348	40207-Z5000	BEARING-TAPER (OUT)	193	649.27	75.07	0.14	5	7	18.00	4.00	23.00	A	A	A
349	40210-Z5228	BOLT KIT-HUB,LH	588	171.20	75.07	0.14	5	7	61.00	12.00	69.00	A	A	A
350	40211-Z5228	BOLT KIT-HUB,RH	518	171.20	75.07	0.14	5	7	57.00	10.00	60.00	B	B	B

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
351	40227-Z5001	SEAL OIL	413	211.15	75.07	0.14	5	7	46.00	8.00	48.00	B	B	B
352	40228-Z5002	RETAINER-OIL SEAL	24	537.97	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
353	40234-Z5003	CAP- HUB	28	211.13	75.07	0.14	3	7	12.00	1.00	3.00	C	C	C
354	40563-Z5000	KINGPIN KIT	46	296.31	75.07	0.14	1	4	13.00	1.00	2.00	C	C	C
355	41020-Z5004	SPRING ASSY RETURN	77	161.78	75.07	0.14	7	10	23.00	3.00	18.00	C	C	C
356	41039-Z5062M	LINING BRAKE	5602	81.72	75.07	0.14	7	10	272.00	154.00	1229.00	A	A	A
357	41100-Z5101L	CYLINDER ASSY	4	978.83	75.07	0.14	2	5	2.00	1.00	2.00	C	C	C
358	41101-Z5013	CYLINDER	1	9,300.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
359	41122-Z5003	PISTON	5	570.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
360	41124-Z5000	CUP PISTON	1195	37.80	75.07	0.14	4	9	185.00	30.00	148.00	B	B	B
361	41127-Z5000	BOOT	562	29.96	75.07	0.14	1	4	142.00	7.00	14.00	C	C	C
362	41127-Z5000L	BOOT	912	42.02	75.07	0.14	5	7	153.00	18.00	106.00	B	B	B
363	41128-Z5003	SCREW-BLEEDER	65	110.00	75.07	0.14	1	4	26.00	1.00	2.00	C	C	C
364	41142-Z5000	TUBE ASSY-BRIDG	7	372.36	75.07	0.14	5	7	5.00	1.00	2.00	C	C	C
365	41143-Z5063	TUBE-FR	4	16.20	75.07	0.14	1	4	16.00	1.00	2.00	C	C	C
366	41231-Z5000	ADJUSTER	24	203.20	75.07	0.14	1	4	12.00	1.00	2.00	C	C	C
367	41232-Z5000	SCREW-ADJUSTING	24	165.60	75.07	0.14	1	4	13.00	1.00	2.00	C	C	C
368	43073-90003	PLUG-DRAIN	1	177.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
369	43090-Z5002	SEAL OIL	677	264.50	75.07	0.14	5	7	53.00	13.00	78.00	A	A	A
370	43204-Z5013L	HUB-REAR	22	1,070.01	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	B	C	B
371	43207-Z5018	DRUM BRAKE	38	1,623.66	75.07	0.14	15	20	6.00	3.00	35.00	B	B	B
372	43210-5329	BOLT KIT-HUB LEFT	178	214.99	75.07	0.14	5	7	30.00	4.00	22.00	B	B	B
373	43211-Z5329	BOLT KIT-HUB R.H.	150	229.84	75.07	0.14	5	7	27.00	3.00	18.00	B	B	B
374	43224-Z5002	RETAINER	4	427.20	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
375	44066-Z5063M	LINING BRAKE	5777	112.20	75.07	0.14	5	7	235.00	111.00	665.00	A	A	A
376	44069-Z5012	SPRING ASSY - RETURN	25	454.20	75.07	0.14	5	7	8.00	1.00	4.00	C	C	C
377	44069-Z5013	SPRING ASSY - RETURN	24	496.80	75.07	0.14	5	7	8.00	1.00	4.00	C	C	C
378	44100-Z5118L	CYLINDER ASSY	5	930.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
379	44101-Z5102	CYLINDER FRONT R.	2	930.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
380	44101-Z5103L	CYLINDER ASSY	7	930.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
381	44110-Z5003	PISTON	8	509.75	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
382	44110-Z5004	PISTON	1	509.75	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
383	44112-Z5003	CUP-PISTON	4106	91.81	75.07	0.14	5	3	220.00	34.00	203.00	A	A	A
384	44115-Z5001	SEAT- CUP	1346	26.06	75.07	0.14	7	10	236.00	37.00	296.00	B	B	B
385	44124-Z5000	BOOT-WHEEL CYLINDER	1385	30.42	75.07	0.14	7	10	221.00	38.00	304.00	B	B	B
386	44124-Z5000L	BOOT-WHEEL CYLINDER	2021	42.55	75.07	0.14	7	10	226.00	56.00	444.00	B	B	B
387	44130-Z5011	UNION ASSY	1	1,218.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
388	44231-Z5000	ADJUSTER	52	186.18	75.07	0.14	1	4	18.00	1.00	2.00	C	C	C
389	44232-Z5000	SCREW-ADJUSTING	52	156.00	75.07	0.14	7	10	19.00	2.00	12.00	C	C	C
390	45101-Z5013	VALVE ASSY-BRAKE	2	10,926.00	75.07	0.14	3	7	1.00	1.00	2.00	B	B	B
391	45101-Z9126	REPAIR ASSY	115	1,945.26	75.07	0.14	3	7	8.00	3.00	10.00	A	A	A
392	45149-90110	ELBOW	6	693.36	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
393	45180-90060	VALVE	20	3,723.60	75.07	0.14	5	10	3.00	1.00	4.00	B	B	B
394	45180-Z0004	RELIEF VALVE	28	5,112.00	75.07	0.14	7	10	3.00	1.00	7.00	A	A	A
395	45189-Z9000	BUSH	60	342.40	75.07	0.14	7	10	14.00	2.00	14.00	C	C	C
396	45310-Z0000	COLLAR	23	33.23	75.07	0.14	1	4	28.00	1.00	2.00	C	C	C
397	45410-Z0000	OLIVE	30	33.00	75.07	0.14	5	7	32.00	1.00	4.00	C	C	C
398	45401-Z5108	TUBE ASSY-AIR	1	221.49	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
399	45406-Z5071	TUBE ASSY-AIR	1	3,126.54	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
400	45407-Z5017	TUBE ASSY-AIR	1	2,285.52	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
401	45410-Z0000	OLIVE	14	33.00	75.07	0.14	5	7	22.00	1.00	3.00	C	C	C
402	45510-Z0000	NUT FLARE	5	67.10	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
403	46092-Z1001	CAP	1	553.20	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
404	46201-Z5007	HOSE ASSY-BRAKE	24	480.40	75.07	0.14	5	7	8.00	1.00	4.00	C	C	C
405	46201-Z5008	HOSE ASSY-BRAKE	1	213.47	75.07	0.14	5	7	3.00	1.00	2.00	C	C	C
406	46201-Z7001	HOSE ASSY	14	1,098.00	75.07	0.14	5	7	4.00	1.00	3.00	C	C	C
407	46209-D9901	HOSE ASSY- AIR	10	162.64	75.07	0.14	5	7	8.00	1.00	2.00	C	C	C
408	46209-D9901L	HOSE AIR-ASSY	12	490.00	75.07	0.14	5	7	6.00	1.00	3.00	C	C	C
409	46210-90217	HOSE ASSY- AIR	48	284.29	75.07	0.14	5	7	14.00	1.00	6.00	C	C	C
410	46210-90217L	HOSE AIR	19	949.71	75.07	0.14	5	7	5.00	1.00	3.00	C	C	C
411	46210-Z0002	HOSE ASSY 300	6	240.96	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	C	C	C
412	46222-Z5073	TUBE ASSY-BRAKE	12	284.52	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	C	C	C
413	46290-Z5111B1	TUBE ASSY	4	59.49	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
414	46310-Z5201B1	TUBE BRAKE ASSY REAR	1	69.00	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
415	47123-00Z00	COCK ASSY- DRAIN	2	506.40	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
416	47180-Z9006	ROD- PUSH	5	828.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
417	47181-Z9003	RETAINER-SPRING	4	66.60	75.07	0.14	1	3	8.00	1.00	2.00	C	C	C
418	47192-Z9013L	CYLINDER SHELL	66	950.00	75.07	0.14	1	3	9.00	1.00	2.00	B	B	B
419	47194-99000	VALVE SEAL ASSY	14	375.60	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
420	47217-Z9005	PACKING-CUP	4	624.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
421	47223-Z9005	COVER	1	918.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
422	47250-Z9627	REPAIR KIT-A	4	1,854.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
423	47250-Z9628	REPAIR KIT-B	84	3,156.00	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	A	A	A
424	47537-Z5002	CONNECTOR	22	286.05	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
425	47540-Z0004	GOVERNOR ASSY	5	2,364.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
426	47570-00Z03	VALVE ASSY-CHECK	4	1,409.01	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
427	47570-Z2008	VALVE ASSY-CHECK	2	915.12	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
428	48045-Z9112	UNIVERSAL JOINT	1	6,018.00	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	C	C
429	48061-Z9411	SEAL KIT	23	847.44	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
430	48061-Z9412	SEAL KIT	5	5,500.00	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	B	B	B
431	48074-Z9210	O RING	18	135.57	75.07	0.14	1	4	12.00	1.00	2.00	C	C	C
432	48074-Z9307	O RING	10	132.00	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
433	48083-Z5119	GEAR ASSY-STEERING N	1	76,616.28	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	A	A	A
434	48111-Z9005	COVER-DUST	11	170.40	75.07	0.14	1	3	9.00	1.00	2.00	C	C	C
435	48122-Z9014	BEARING-NEEDLE	7	373.00	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
436	48124-Z9019	HOUSING ASSY-VALVE	7	6,548.40	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	B	B	B
437	48137-Z9005	SEAL OIL	12	16.05	75.07	0.14	2	5	29.00	1.00	2.00	C	C	C
438	48137-Z9008	SEAL OIL	47	392.21	75.07	0.14	5	7	12.00	1.00	6.00	C	C	C
439	48156-Z9009	BEARING- THRUST	14	802.50	75.07	0.14	5	7	5.00	1.00	3.00	C	C	C
440	48243-Z9000	BEARING-NEEDLE	1	496.27	75.07	0.14	3	7	2.00	1.00	2.00	C	C	C
441	48340-Z5001	BOOT	8	669.16	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
442	48510-Z5026	LINKAGE KIT	34	3,569.52	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	A	A	A
443	48510-Z5170	LINK ASSY-DRAG	2	9,373.20	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	B	C
444	48511-Z5100	TUBE ASSY-DRAG	1	3,903.36	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
445	48511-Z5100L	TUBE ASSY-DRAG	31	856.00	75.07	0.14	1	4	7.00	1.00	2.00	B	C	C
446	48515-Z5000	STOPPER	1	135.60	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
447	48521-Z5001	SEAL-DUST	12	338.33	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	C	C	C
448	48522-Z5000	SEAT-BALL	14	150.41	75.07	0.14	1	3	11.00	1.00	2.00	C	C	C
449	48522-Z5001	SEAT-BALL	14	124.46	75.07	0.14	1	3	12.00	1.00	2.00	C	C	C
450	48524-Z5000	PLUG- END	5	193.24	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
451	48524-Z5001	PLUG- END	2	217.00	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
452	48570-Z5004	END ASSY TIEROD. R.H.	32	6,107.68	75.07	0.14	15	20	3.00	2.00	29.00	A	A	A
453	48571-Z5004	END ASSY TIEROD. L.H.	40	6,176.04	75.07	0.14	15	20	3.00	3.00	36.00	A	A	A
454	48572-Z9000	DUST-COVER	4	160.20	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
455	48574-Z5002	STUD-BALL	2	1,001.52	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
456	48712-Z5001	HOSE ASSY-OIL	36	254.13	75.07	0.14	1	4	13.00	1.00	2.00	C	C	C
457	48712-Z5001L	HOSE ASSY-OIL	41	612.50	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	B	C	C
458	48720-Z5000	FILTER ASSY-OIL	29	430.14	75.07	0.14	1	4	9.00	1.00	2.00	C	C	C
459	48723-z5001	CAP	4	636.22	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
460	48725-Z5000	STRAINER	4	369.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
461	48733-90200	TUBE ASSY - OIL	8	379.42	75.07	0.14	5	7	5.00	1.00	2.00	C	C	C
462	504718-0051	MOTOR CONDENSOR	1	13,278.00	75.07	0.14	1	3	1.00	1.00	2.00	C	B	B
463	504760-0050	LIQUID RECEIVER	11	2,712.00	75.07	0.14	3	7	3.00	1.00	2.00	B	B	B
464	506010-0270	COMPRESSOR UP	14	23,304.00	75.07	0.14	3	7	1.00	1.00	2.00	A	A	A
465	506010-0540	COMPRESSOR LOW	8	24,720.00	75.07	0.14	3	7	1.00	1.00	2.00	A	A	A
466	509631-9080	OIL SEPARATOR	18	7,068.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	A	A	A
467	509632-8100	DRYER	10	1,356.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
468	509632-8100L	DRYER	55	1,356.00	75.07	0.14	1	3	7.00	1.00	2.00	B	B	B
469	509634-8250	EXPANSIOR VALVE	20	3,593.33	75.07	0.14	3	7	3.00	1.00	3.00	B	B	B
470	54010-Z5112A	SPRING ASSY	24	1,926.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	B	B	B
471	54011-Z5112A	LEAF NO. 1	98	634.30	75.07	0.14	15	20	13.00	6.00	87.00	B	B	B
472	54012-Z5112A	LEAF NO.2	116	527.74	75.07	0.14	15	20	16.00	7.00	103.00	B	B	B
473	54013-Z5112A	LEAF NO.3	125	1,149.18	75.07	0.14	15	20	11.00	7.00	110.00	A	A	A
474	54014-Z5112A	LEAF NO.4	128	267.15	75.07	0.14	15	20	23.00	8.00	114.00	B	B	B
475	54015-Z5112A	LEAF NO.5	138	183.00	75.07	0.14	15	20	29.00	8.00	122.00	B	C	B
476	54016-Z5112A	LEAF NO. 6	84	107.19	75.07	0.14	15	20	29.00	5.00	75.00	C	C	C
477	54020-Z5112A	BOLT SET-CENTER	156	17.27	75.07	0.14	3	7	99.00	3.00	12.00	C	C	C
478	54040-Z5001	BUSHING	176	45.62	75.07	0.14	5	7	65.00	4.00	21.00	C	C	C
479	54040-Z5001L	BUSHING	127	43.20	75.07	0.14	1	4	57.00	2.00	4.00	C	C	C
480	54053-Z5002	PAD	2	327.42	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
481	54211-Z5002	SHACKLE	7	1,123.50	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
482	54215-Z5006	PIN-SPRING (L,R) IN	82	198.19	75.07	0.14	1	3	22.00	1.00	2.00	C	C	C
483	54215-Z5006L	PIN-SPRING (L,R)	53	192.48	75.07	0.14	1	3	18.00	1.00	2.00	C	C	C
484	54215-Z5007	PIN-SPRING (L,R) IN	251	107.21	75.07	0.14	1	3	51.00	3.00	6.00	B	C	C
485	54215-Z5007L	PIN-SPRING (L,R)	227	106.98	75.07	0.14	1	3	48.00	2.00	4.00	B	C	C
486	54219-Z5103	U-BOLT	18	100.20	75.07	0.14	5	4	14.00	1.00	2.00	C	C	C
487	54219-Z5105	U-BOLT	40	106.04	75.07	0.14	5	4	21.00	1.00	4.00	C	C	C
488	54220-Z5003	BUMPER RUBBER FRONT	34	161.78	75.07	0.14	1	3	15.00	1.00	2.00	C	C	C
489	54220-Z5003L	BUMPER RUBBER FRONT	35	161.78	75.07	0.14	1	3	16.00	1.00	2.00	C	C	C
490	54231-Z5008	BRACKET-FR SPR.(F)	11	1,977.36	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
491	54240-Z5000	BRACKET-FR SPR.(F)	2	1,495.85	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
492	543140-0800	FAN MOTOR CONDENSER	23	1,074.00	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	B	C	B
493	545091-4521L	HOSE HIGH	28	2,844.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	B	B	B
494	545091-4621L	HOSE HIGH	30	4,068.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	A	A	A
495	545091-4720L	HOSE FREON	31	2,784.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	B	B	B
496	545141-2821	HOSE LOW	10	7,350.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	B	B	B
497	545141-2921	HOSE LOW (L)	8	7,422.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	B	B	B
498	547890-8100	RESISTOR	11	1,039.80	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
499	55020-90178A	LEAF REAR NO.(1-7)	12	2,407.50	75.07	0.14	15	20	3.00	1.00	11.00	B	C	B
500	55021-90178A	LEAF REAR NO.1	76	833.63	75.07	0.14	15	20	10.00	5.00	68.00	B	B	B

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
501	55022-90178A	LEAF REAR NO.2	71	611.18	75.07	0.14	15	20	12.00	4.00	63.00	B	B	B
502	55023-90178A	LEAF REAR NO.3	100	404.39	75.07	0.14	15	20	17.00	6.00	88.00	B	B	B
503	55024-90178A	LEAF REAR NO.4	95	374.93	75.07	0.14	15	20	17.00	6.00	84.00	B	B	B
504	55025-90178A	LEAF REAR NO.5	107	260.01	75.07	0.14	15	20	21.00	6.00	94.00	B	C	B
505	55026-90178A	LEAF REAR NO.6	96	191.41	75.07	0.14	15	20	24.00	6.00	85.00	C	C	C
506	55027-90178A	LEAF REAR NO.7	103	114.29	75.07	0.14	15	20	32.00	6.00	91.00	C	C	C
507	55057-90178A	CENTER BOLT REAR	175	46.85	75.07	0.14	1	4	64.00	2.00	4.00	C	A	A
508	55201-30Z00	BRACKET-RR SPR (F)	2	3,120.00	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
509	55205-30Z00	BRACKET-RR SPR	10	3,229.26	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	B	B	B
510	55220-Z5001	SHACKLE ASSY-REAR	19	2,092.92	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	B	B	B
511	55220-Z5001L	SHACKLE ASSY-REAR	43	1,830.00	75.07	0.14	1	4	6.00	1.00	2.00	B	B	B
512	55246-Z5300	U-BOLT	77	205.83	75.07	0.14	5	3	21.00	1.00	5.00	C	C	C
513	55246-Z5304	U-BOLT IN REAR	114	206.08	75.07	0.14	5	3	25.00	1.00	6.00	B	C	B
514	56101-Z5001	ABSKRBER SET-SHOCK	8	644.93	75.07	0.14	7	10	4.00	1.00	3.00	C	C	C
515	56101-Z5001L	ABSKRBER SET-SHOCK	16	612.00	75.07	0.14	7	10	6.00	1.00	4.00	C	C	C
516	56101-Z5009	ABSKRBER SET-SHOCK	47	419.30	75.07	0.14	7	10	11.00	2.00	11.00	C	C	C
517	56101-Z5009L	ABSKRBER SET-SHOCK	71	392.40	75.07	0.14	7	10	14.00	2.00	16.00	B	C	B
518	56115-Z5009	BRACKET (R.H)	1	1,040.04	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
519	56115-Z5018	BRACKET (LOWER,R.H)	1	11,382.66	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	B	B
520	56116-Z5004	BRACKET (L.H.)	1	99.99	75.07	0.14	1	4	4.00	1.00	2.00	C	C	C
521	56119-32201	BUSHING-RUBBER	24	12.60	75.07	0.14	1	4	46.00	1.00	2.00	C	C	C
522	56127-50000	BUSHING-RUBBER	31	23.47	75.07	0.14	1	4	38.00	1.00	2.00	C	C	C
523	56127-50000L	BUSHING-RUBBER	103	24.00	75.07	0.14	1	4	68.00	2.00	4.00	C	A	A
524	56150-Z5006	BRACKET ABSORBER	17	536.07	75.07	0.14	1	3	6.00	1.00	2.00	C	C	C
525	582540-4500	THERMOSTAT	5	2,142.00	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
526	582591-4600	RELAY EVAP.	38	465.00	75.07	0.14	1	3	10.00	1.00	2.00	C	C	C
527	593122-7500	SWITCH	2	186.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
528	593206-5820	THERMOSTAT	13	714.00	75.07	0.14	1	3	5.00	1.00	2.00	C	C	C
529	593211-8220	SWITCH	4	1,391.97	75.07	0.14	1	3	2.00	1.00	2.00	C	C	C
530	593230-1020	RELAY 100 A	10	2,142.00	75.07	0.14	1	3	3.00	1.00	2.00	C	C	C
531	593923-2600	ISOLATOR	13	36.00	75.07	0.14	1	3	20.00	1.00	2.00	C	C	C
532	594104-5500	IMPELLER R	12	1,821.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
533	594104-5600	IMPELLER L	8	3,642.00	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	B	B	B
534	596997-24016	BRUSH	67	85.80	75.07	0.14	1	4	29.00	1.00	2.00	C	C	C
535	596999-7900L	BRUSH COND UNT	114	72.62	75.07	0.14	1	3	42.00	1.00	2.00	C	C	C
536	596999-9300	BEARING	47	157.20	75.07	0.14	1	3	18.00	1.00	2.00	C	C	C
537	6778050	SEAL OIL	6	409.34	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C
538	68316-34	HUB , FORWARD CLUTCH	5	4,465.00	75.07	0.14	7	10	2.00	1.00	2.00	C	C	C
539	68316-34L	HUB , FORWARD CLUTCH	2	922.25	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	C	C	C
540	68316-74	DRUM , REAR CARRIER	1	3,210.00	75.07	0.14	7	10	1.00	1.00	2.00	C	C	C
541	68317-04	RING ,EXTERNAL SNAP	1	69.55	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
542	68317-05	PLATE , FIRST CLUTCH	70	425.13	75.07	0.14	7	10	14.00	2.00	16.00	B	C	C
543	68341-29	RING , SPRING RETAINE	18	609.90	75.07	0.14	7	10	6.00	1.00	5.00	C	C	C
544	6834816	PISTON, FIRST CLUTCH	1	5,269.75	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	C	C	C
545	6834817L	PISTON	18	891.67	75.07	0.14	1	4	5.00	1.00	2.00	C	C	C
546	6882616	FLEX PLATE	11	10,175.70	75.07	0.14	1	4	2.00	1.00	2.00	A	A	A
547	68848-74	GEAR ASSY	68	6,298.03	75.07	0.14	15	20	4.00	4.00	61.00	A	A	A
548	6885571	GOVERNER	4	7,635.03	75.07	0.14	1	4	1.00	1.00	2.00	B	B	B
549	7154-1058	FUSE BOX	8	1,890.00	75.07	0.14	1	4	3.00	1.00	2.00	C	C	C
550	86231-04	RETAINER , SPRING	1	95.00	75.07	0.14	1	3	4.00	1.00	2.00	C	C	C

No	PART NO.	PART NAME	12 month usage	Unit Price	Order Cost	Handle cost per unit	Lead Time	Lead Time Max	Q*	Safety Stock	Reorder point	ABC Annual Usage Status	ABC Onhand Amount Status	Total Status
551	91013-Z5016	BOLT, W/WASHER	17	67.41	75.07	0.14	1	4	17.00	1.00	2.00	C	C	C
552	91017-90013	STUD	12	27.60	75.07	0.14	1	4	22.00	1.00	2.00	C	C	C
553	91020-9005	WASHER-SEAL	86	49.80	75.07	0.14	1	4	44.00	1.00	2.00	C	A	A
554	91111-90104	NUT-HEX	5	37.80	75.07	0.14	1	4	12.00	1.00	2.00	C	C	C
555	99990-90032	OIL COOLER	5	23,202.00	75.07	0.14	7	10	1.00	1.00	2.00	A	A	A
556	NS 70	BATTERY	48	1,050.00	75.07	0.14	15	20	8.00	3.00	43.00	B	B	B

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

การเปรียบเทียบ
ผลการจัดการอะไหล่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
1	00932-10100	NIPPLE-GREASE	2.68	58.50	156.78	2.68	55.00	147.40	9.38
2	00932-20100	NIPPLE-GREASE	3.75	59.50	223.13	3.75	51.50	193.13	30.00
3	01001-22004	O RING.BREATHER	60.60	5.50	333.30	60.60	4.50	272.70	60.60
4	01001-22024	O RING.HYD.PUMP	26.32	20.00	526.40	26.32	11.00	289.52	236.88
5	01001-22024L	O RING	24.60	20.50	504.30	24.60	11.00	270.60	233.70
6	01014-10544	BEARING-TAPER (IN)	858.00	23.00	19734.00	858.00	11.50	9867.00	9867.00
7	01014-10564	BEARING-TAPER (OUT)	898.76	12.00	10785.12	898.76	6.50	5841.94	4943.18
8	01014-10584	BEARING-TAPER (IN)	1140.00	8.50	9690.00	1140.00	6.00	6840.00	2850.00
9	01121-00034	BOLT.W / WASHER	19.20	14.50	278.40	19.20	8.50	163.20	115.20
10	01211-02034L	NUT	16.70	42.00	701.40	16.70	33.50	559.45	141.95
11	01151-03184	STUD	37.80	7.50	283.50	37.80	6.00	226.80	56.70
12	01211-02024	NUT	12.57	22.00	276.54	12.57	21.00	263.97	12.57
13	01211-02034	NUT	16.70	31.50	526.05	16.70	30.50	509.35	16.70
14	01351-22244	GASKET	26.40	5.50	145.20	26.40	4.50	118.80	26.40
15	01351-22164	GASKET	22.47	20.00	449.40	22.47	7.00	157.29	292.11
16	01612-10034	CONNECTOR	104.65	6.50	680.23	104.65	3.50	366.28	313.95
17	01612-10254	CONNECTOR	117.60	5.00	588.00	117.60	3.00	352.80	235.20
18	01612-10284	CONNECTOR	82.80	4.00	331.20	82.80	4.00	331.20	0.00
19	01612-10324	CONNECTOR	82.80	10.00	828.00	82.80	4.00	331.20	496.80
20	01612-11114	CONNECTOR	145.09	5.00	725.45	145.09	4.00	580.36	145.09
21	01612-21074	ELBOW	398.68	5.00	1993.40	398.68	3.00	1196.04	797.36
22	01612-21084	ELBOW	398.69	5.00	1993.45	398.69	3.50	1395.42	598.04
23	01619-00424	BOLT-EYE	84.10	5.00	420.50	84.10	5.00	420.50	0.00
24	01619-00534	BOLT-EYE	58.20	4.50	261.90	58.20	3.50	203.70	58.20
25	01632-01014	ADAPTER	117.60	4.00	470.40	117.60	4.00	470.40	0.00
26	08120-8021A	BOLT	19.26	20.00	385.20	19.26	8.50	163.71	221.49
27	08120-8451E	BOLT.W / WASHER	11.56	21.50	248.54	11.56	9.50	109.82	138.72
28	08121-0251E	BOLT.W / WASHER	14.12	15.00	211.80	14.12	11.00	155.32	56.48
29	08121-0701E	BOLT.W / WASHER	22.47	6.00	134.82	22.47	8.00	179.76	44.94
30	08121-0851A	BOLT	41.85	4.00	167.40	41.85	7.50	313.88	146.48
31	08121-2301E	BOLT.W / WASHER	19.80	13.50	267.30	19.80	14.50	287.10	19.80
32	08134-6401A	BOLT	46.80	5.50	257.40	46.80	5.50	257.40	0.00
33	08223-85010	STUD	31.80	13.50	429.30	31.80	12.00	381.60	47.70
34	08911-0481A	NUT-SLOTTED	28.98	13.00	376.74	28.98	12.00	347.76	28.98
35	08911-0502A	NUT-SLOTTED	28.68	12.50	358.50	28.68	11.00	315.48	43.02
36	08914-1121A	NUT	11.00	14.50	159.50	11.00	14.50	159.50	0.00
37	08911-2441A	NUT	10.20	16.00	163.20	10.20	15.00	153.00	10.20
38	08911-8481A	NUT	18.60	12.00	223.20	18.60	11.50	213.90	9.30
39	08911-84824	NUT-SLOTTED	18.60	20.00	372.00	18.60	7.50	139.50	232.50
40	10101-Z6626	OVERHAUL KIT-ENGINE	3881.04	2.00	7762.08	3881.04	2.50	9702.60	1940.52
41	10114-L3R02	GREASE NDT	214.80	5.00	1074.00	214.80	4.50	966.60	107.40
42	105015-6380	NOZZEL ASSY	1991.00	3.00	5973.00	1991.00	3.00	5973.00	0.00
43	11010-Z5719L	BLOCK ASSY-CYLINDE	2400.00	3.00	7200.00	2400.00	3.00	7200.00	0.00
44	11012-Z5617	LINER	3807.06	9.00	34263.54	3807.06	3.50	13324.71	20938.83
45	11023-G7000	SENSOR-AIR HEATER	517.20	4.00	2068.80	517.20	3.00	1551.60	517.20
46	11026-61000	WASHER-DRAIN PLUG	15.40	15.00	231.00	15.40	13.00	200.20	30.80
47	11027-Z5511	COVER-CYL. BLOCK	1356.00	5.00	6780.00	1356.00	2.50	3390.00	3390.00
48	11030-Z5501	GASKET,BLOCK COVER	1014.18	4.00	4056.72	1014.18	3.00	3042.54	1014.18
49	11040-Z5612L	HEAD-CYLINDER	1470.00	4.00	5880.00	1470.00	2.50	3675.00	2205.00
50	11044-EP025	GASKET- CYLL HEAD	1014.18	4.00	4056.72	1014.18	3.50	3549.63	507.09
51	11056-37502	BOLT-BEARING CAP	166.20	4.50	747.90	166.20	3.50	581.70	166.20
52	11056-Z5506	BOLT-CYLINDER HEAD	127.80	3.50	447.30	127.80	3.00	383.40	63.90

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
53	11062-Z5500	RING-RUBBER.THERMOS	177.00	4.50	796.50	177.00	3.00	531.00	265.50
54	11111-Z5574L	PAN OIL	267.50	4.50	1203.75	267.50	4.00	1070.00	133.75
55	11121-Z5000	GASKET.OIL PAN	278.40	4.00	1113.60	278.40	3.50	974.40	139.20
56	11128-69200	PLUG-DRAIN	26.32	20.00	526.40	26.32	18.50	486.92	39.48
57	11223-Z5004	CUSHION (FRONT)	500.00	22.00	11000.00	500.00	12.50	6250.00	4750.00
58	11223-Z5004L	CUSHION (FRONT)	496.27	5.50	2729.49	496.27	4.50	2233.22	496.27
59	11328-Z5005	CUSHION (REAR)	661.26	9.50	6281.97	661.26	7.50	4959.45	1322.52
60	12011-Z5801	PISTON	3120.12	10.50	32761.26	3120.12	3.50	10920.42	21840.84
61	12024-Z5027	PIN KIT-PISTON	564.00	5.00	2820.00	564.00	3.00	1692.00	1128.00
62	12024-Z5501	PIN KIT-PISTON	391.62	5.50	2153.91	391.62	4.00	1566.48	587.43
63	12032-95000	RING	19.26	14.00	269.64	19.26	10.50	202.23	67.41
64	12040-Z5505	RING SET-PISTON	1168.44	15.50	18110.82	1168.44	7.00	8179.08	9931.74
65	12100-Z5502	ROD ASSY-CONNECTIN	866.70	2.00	1733.40	866.70	3.00	2600.10	866.70
66	12100-Z5502L	ROD ASSY	427.25	9.00	3845.25	427.25	6.50	2777.13	1068.13
67	12109-Z5500	BOLT-CONNECTING ROD	168.60	2.00	337.20	168.60	3.50	590.10	252.90
68	12117-Z5570	METAL SHELL	253.59	18.00	4564.62	253.59	14.50	3677.06	887.57
69	12117-Z5571	METAL SHELL 0.25	307.72	5.50	1692.46	307.72	5.00	1538.60	153.86
70	12117-Z5572	METAL SHELL 0.50	458.58	7.00	3210.06	458.58	6.50	2980.77	229.29
71	12117-Z5573	METAL SHELL 0.75	331.14	7.00	2317.98	331.14	7.00	2317.98	0.00
72	12121-Z5501	JET ASSY-OIL	180.00	5.00	900.00	180.00	4.00	720.00	180.00
73	12123-Z5501	BOLT ASSY-OIL JET	171.60	4.00	686.40	171.60	3.00	514.80	171.60
74	12200-Z5602L	CRANKSHAFT ASSY	1883.20	4.00	7532.80	1883.20	3.00	5649.60	1883.20
75	12213-Z5519	METAL SET-SHELL STD	389.05	8.50	3306.93	389.05	6.00	2334.30	972.63
76	12213-Z5560	METAL SET-SHELL 0.25	459.42	8.50	3905.07	459.42	7.50	3445.65	459.42
77	12213-Z5561	METAL SET-SHELL 0.50	390.00	4.00	1560.00	390.00	4.00	1560.00	0.00
78	12213-Z5562	METAL SET-SHELL 0.75	349.31	7.50	2619.83	349.31	7.00	2445.17	174.66
79	12278-Z5501	SEAL-OIL.FR.	156.01	9.50	1482.10	156.01	6.50	1014.07	468.03
80	12280-Z5325	WASHER SET-THRUST	503.15	5.50	2767.33	503.15	4.50	2264.18	503.15
81	12301-Z5506	COLLAR-OIL SEAL	1012.50	6.00	6075.00	1012.50	4.00	4050.00	2025.00
82	12304-Z5669	PULLEY-SUB	2370.00	3.50	8295.00	2370.00	2.50	5925.00	2370.00
83	12304-Z5673	PULLEY-CRANK	3558.00	1.50	5337.00	3558.00	2.50	8895.00	3558.00
84	12306-Z5507	DAMPER	2927.52	2.00	5855.04	2927.52	3.00	8782.56	2927.52
85	12309-96002	NUT-CRANK PULLEY	490.80	1.50	736.20	490.80	3.00	1472.40	736.20
86	13003-Z5025	BUSHING KIT-CAM	486.00	1.50	729.00	486.00	3.00	1458.00	729.00
87	13034-Z5515L	CASE-GEAR	871.85	1.50	1307.78	871.85	3.00	2615.55	1307.78
88	13041-Z5507L	GASKET.FR. COVER	86.03	3.00	258.09	86.03	4.00	344.12	86.03
89	13115-Z5320	PLUNGER ASSY	1464.17	9.50	13909.62	1464.17	4.50	6588.77	7320.85
90	13116-02820	DELIVERY VALVE	435.27	11.00	4787.97	435.27	6.50	2829.26	1958.72
91	13201-Z5501	VALVE-INLET	410.88	7.00	2876.16	410.88	4.50	1848.96	1027.20
92	13202-Z5506	VALVE- EXHAUST	776.82	11.00	8545.02	776.82	5.00	3884.10	4660.92
93	13211-Z5506	GUIDE-VALVE	270.00	6.50	1755.00	270.00	4.50	1215.00	540.00
94	13215-Z5503	SEAT-VALVE.EXHAUST	531.58	8.50	4518.43	531.58	4.50	2392.11	2126.32
95	13238-Z5502	ROD-PUSH	168.20	6.00	1009.20	168.20	4.50	756.90	252.30
96	13264-Z5502	COVER ASSY-ROCKER	1979.50	1.50	2969.25	1979.50	2.50	4948.75	1979.50
97	13264-Z5502L	COVER ASSY-ROCKER	749.00	1.50	1123.50	749.00	3.00	2247.00	1123.50
98	13270-Z5502	GASKET.ROCKER COVE	342.00	9.00	3078.00	342.00	7.00	2394.00	684.00
99	13270-Z5502L	GASKET.ROCKER COVE	172.06	9.00	1548.54	172.06	8.50	1462.51	86.03
100	14501-Z5567	COMPRESSOR ASSY-AIR	10106.93	1.50	15160.40	10106.93	2.50	25267.33	10106.93
101	14504-Z5560	TUBE-AIR.DELIVERY	2503.80	1.50	3755.70	2503.80	2.50	6259.50	2503.80
102	14507-Z5500	BOLT	180.00	1.50	270.00	180.00	3.50	630.00	360.00
103	14514-99011	O RING	401.89	3.50	1406.62	401.89	3.50	1406.62	0.00
104	14514-99107	O RING	91.80	3.00	275.40	91.80	4.00	367.20	91.80

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yeu	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yeu	Subtotal (Bath)	(Bath)
105	14514-Z9001	O RING	133.09	5.00	665.45	133.09	4.00	532.36	133.09
106	14521-Z5506	TUBE ASSY-WATER	476.40	7.00	3334.80	476.40	3.00	1429.20	1905.60
107	14522-Z5506	PIPE ASSY-WATER	489.32	7.00	3425.24	489.32	3.50	1712.62	1712.62
108	14528-99014	PISTON	2881.44	3.50	10085.04	2881.44	2.50	7203.60	2881.44
109	14529-Z9028	RING KIT-PISTON	919.75	2.50	2299.38	919.75	3.00	2759.25	459.88
110	14535-Z9006	LINER-CYLINDER	2304.00	3.50	8064.00	2304.00	2.50	5760.00	2304.00
111	14540-Z9004	HEAD ASSY-CYL.	8952.00	4.50	40284.00	8952.00	2.50	22380.00	17904.00
112	14563-97000	CONNECTOR-ELBOW	268.20	3.50	938.70	268.20	3.00	804.60	134.10
113	14569-Z9026	VALVE KIT-DELIVERY	4640.86	4.00	18563.44	4640.86	2.50	11602.15	6961.29
114	14570-99000	VALVE-SUCTION	564.00	3.50	1974.00	564.00	2.50	1410.00	564.00
115	14570-99128	VALVE KIT-SUCTION	2184.48	2.50	5461.20	2184.48	2.50	5461.20	0.00
116	14622-Z5506	HOSE-AIR.INLET	226.04	5.00	1130.20	226.04	4.50	1017.18	113.02
117	14663-90000	BEARING 6202W	72.00	10.00	720.00	72.00	8.50	612.00	108.00
118	14670-Z5514	PUMP-HYDRAULIC	23465.10	3.00	70395.30	23465.10	2.50	58662.75	11732.55
119	14696-99008	VALVE	966.00	3.00	2898.00	966.00	2.50	2415.00	483.00
120	14704-99007	O RING	79.80	8.50	678.30	79.80	8.50	678.30	0.00
121	14704-99107	O RING	30.00	20.00	600.00	30.00	12.50	375.00	225.00
122	14714-Z9007	CARTRIDGE ASSY	12037.57	6.50	78244.21	12037.57	3.00	36112.71	42131.50
123	14720-Z9226	REPAIR KIT	1506.00	5.50	8283.00	1506.00	3.50	5271.00	3012.00
124	14726-Z5501	HOSE	345.00	4.50	1552.50	345.00	4.50	1552.50	0.00
125	14728-Z5502	GASKET.INLET TUBE	74.47	10.00	744.70	74.47	7.50	558.53	186.18
126	14756-Z5016	HOSE-RUBBER	233.46	8.00	1867.68	233.46	5.50	1284.03	583.65
127	14756-Z5076	HOSE-OIL	597.17	7.00	4180.19	597.17	4.00	2388.68	1791.51
128	14756-Z5104	HOSE-OIL	559.80	4.50	2519.10	559.80	3.50	1959.30	559.80
129	15108-Z5503	BOLT-EYE	866.70	3.00	2600.10	866.70	3.00	2600.10	0.00
130	15110-Z5501	TUBE ASSY-OIL. OUTLET	490.20	3.00	1470.60	490.20	3.00	1470.60	0.00
131	15140-Z5574	GAUGE ASSY	358.24	5.50	1970.32	358.24	5.00	1791.20	179.12
132	15140-Z5576	GAUGE-OIL LEVEL	554.05	4.50	2493.23	554.05	4.00	2216.20	277.03
133	15150-Z5605	GUIDE-OIL LEVEL	7230.00	3.00	21690.00	7230.00	2.50	18075.00	3615.00
134	15208-Z9007	ELEMENT ASSY	387.46	134.00	51919.64	387.46	56.00	21697.76	30221.88
135	15255-Z5011	FILLER ASSY- OIL	2010.00	3.00	6030.00	2010.00	2.50	5025.00	1005.00
136	15255-Z5512	CAP- OIL FILLER	188.36	10.00	1883.60	188.36	7.00	1318.52	565.08
137	15262-Z5506	BREATHER ASSY	846.00	3.50	2961.00	846.00	3.50	2961.00	0.00
138	15267-Z5500	HOSE BREATHY	48.15	11.00	529.65	48.15	10.00	481.50	48.15
139	16400-Z5501	FILTER ASSY-FUEL	3220.00	3.00	9660.00	3220.00	2.50	8050.00	1610.00
140	16403-Z9000	CARTRIDGE ASSY	85.00	91.00	7735.00	85.00	43.50	3697.50	4037.50
141	16434-90000	BOLT-EYE	56.50	7.00	395.50	56.50	6.50	367.25	28.25
142	16441-90001	VALVE-OVER FLOW	323.76	7.00	2266.32	323.76	3.00	971.28	1295.04
143	16442-31W01	COVER	661.26	8.00	5290.08	661.26	3.00	1983.78	3306.30
144	16444-Z9027	ELEMENT KIT	70.00	53.50	3745.00	70.00	30.00	2100.00	1645.00
145	16454-99002	CONNECTOR	114.27	3.50	399.95	114.27	4.50	514.22	114.27
146	16514-Z9004	NUT-WING	201.93	9.00	1817.37	201.93	6.00	1211.58	605.79
147	16546-Z9014	ELEMENT ASSY	588.07	47.50	27933.33	588.07	22.00	12937.54	14995.79
148	16575-Z5563	HOSE-RUBBER	1734.00	1.50	2601.00	1734.00	2.50	4335.00	1734.00
149	16600-Z5519	NOZZLE & HOLDER ASS	3666.00	1.50	5499.00	3666.00	2.50	9165.00	3666.00
150	16609-99001	NUT-CAP	123.26	4.50	554.67	123.26	5.00	616.30	61.63
151	16620-Z5512	NOZZLE	1547.22	14.50	22434.69	1547.22	6.50	10056.93	12377.76
152	16620-Z5512L	NOZZLE	65.00	45.50	2957.50	65.00	23.50	1527.50	1430.00
153	16628-Z5501	BOLT NOZZLE HOLDER	50.08	6.00	300.48	50.08	6.00	300.48	0.00
154	16640-Z5516	PUMP ASSY-FEED	3325.56	1.50	4988.34	3325.56	2.50	8313.90	3325.56
155	16659-37500	GASKET	10.79	11.50	124.09	10.79	10.50	113.30	10.79
156	16663-90000	GASKET	24.00	5.50	132.00	24.00	4.50	108.00	24.00

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
157	16665-99004	PUMP- PRIMING	995.10	5.00	4975.50	995.10	3.50	3482.85	1492.65
158	16666-96001	BOLT-EYE	44.51	9.50	422.85	44.51	8.50	378.34	44.51
159	16667-96001	BOLT-EYE	52.82	9.50	501.79	52.82	8.00	422.56	79.23
160	16671-Z5502	TUBE- FUEL. SPILL	937.32	4.50	4217.94	937.32	3.50	3280.62	937.32
161	16672-Z5513	TUBE ASSY - FUEL	401.69	3.00	1205.07	401.69	3.50	1405.92	200.85
162	16672-Z5568	TUBE ASSY - FUEL	1459.81	6.00	8758.86	1459.81	3.50	5109.34	3649.53
163	16680-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.1	686.94	3.00	2060.82	686.94	3.00	2060.82	0.00
164	16681-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.2	686.94	3.00	2060.82	686.94	3.00	2060.82	0.00
165	16682-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.3	686.94	4.00	2747.76	686.94	3.50	2404.29	343.47
166	16683-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.4	681.55	3.00	2044.65	681.55	3.00	2044.65	0.00
167	16684-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.5	686.94	4.50	3091.23	686.94	4.00	2747.76	343.47
168	16685-Z5564	TUBE-INJECTION. NO.6	686.94	5.00	3434.70	686.94	4.00	2747.76	686.94
169	16699-Z5507	SEAL-RUBBER.NOZZLE	51.36	20.50	1052.88	51.36	12.00	616.32	436.56
170	16700-Z5707	PUMP-FUEL INJECTION	54563.58	2.50	136408.95	54563.58	2.50	136408.95	0.00
171	16700-Z5713L	PUMP ASSY-INJ	4500.00	5.50	24750.00	4500.00	3.00	13500.00	11250.00
172	16757-37500	BOLT-EYE	52.64	2.50	131.60	52.64	5.50	289.52	157.92
173	16773-Z9001	OVER FLOW VALVE	421.80	3.00	1265.40	421.80	3.00	1265.40	0.00
174	16810-Z5671L	TIMER ASSY- AUTOMATI	11957.22	3.00	35871.66	11957.22	2.50	29893.05	5978.61
175	16810-Z5671L	TIMER ASSY- AUTOMATI	1142.50	6.00	6855.00	1142.50	4.00	4570.00	2285.00
176	16814-Z5506	BRACKET-INJ. PUMP	1176.00	2.00	2352.00	1176.00	2.50	2940.00	588.00
177	16816-Z5507	TUBE ASSY-FUEL	343.80	3.00	1031.40	343.80	3.50	1203.30	171.90
178	16817-Z5562	TUBE ASSY-FUEL	343.80	3.00	1031.40	343.80	4.00	1375.20	343.80
179	16818-Z5560	TUBE ASSY-FUEL	321.00	3.00	963.00	321.00	3.00	963.00	0.00
180	16820-Z5503	COUPLING ASSY	853.86	1.50	1280.79	853.86	2.50	2134.65	853.86
181	16820-Z5566	GOULPER ASSY	600.00	3.00	1800.00	600.00	2.50	1500.00	300.00
182	16827-Z9000	BOLT	96.30	10.00	963.00	96.30	7.00	674.10	288.90
183	16827-Z9007	BOLT	96.30	8.50	818.55	96.30	8.00	770.40	48.15
184	16833-Z9000	PLATE	1277.58	3.50	4471.53	1277.58	3.00	3832.74	638.79
185	16833-Z9001	PLATE IN	1232.97	4.00	4931.88	1232.97	3.00	3698.91	1232.97
186	16834-Z9001	CROSS COUPLING	918.00	1.50	1377.00	918.00	2.50	2295.00	918.00
187	16849-97001	SPRING-RETURN	71.26	14.50	1033.27	71.26	10.00	712.60	320.67
188	17291-Z5007	UNIT ASSY- TANK	888.00	3.50	3108.00	888.00	3.00	2664.00	444.00
189	17503-Z5171	SOLA HOSE	74.90	3.00	224.70	74.90	4.50	337.05	112.35
190	18100-Z5003	LINKAGE ASSY-ACCEL	1134.00	3.00	3402.00	1134.00	2.50	2835.00	567.00
191	18190-Z5063M	WIRE ASSY-ACC	333.33	12.50	4166.63	333.33	6.50	2166.65	1999.98
192	18450-Z5019	WIRE ASSY- ENG.	164.40	2.00	328.80	164.40	3.00	493.20	164.40
193	19334-Z9602	LEVER	1872.00	2.50	4680.00	1872.00	2.50	4680.00	0.00
194	19801-Z5512	MOTOR-AUTO STOP	2549.68	2.50	6374.20	2549.68	3.00	7649.04	1274.84
195	20810-Z5212M	TUBE ASSY EXH	1072.15	5.00	5360.75	1072.15	4.00	4288.60	1072.15
196	20102-Z5513	MUFFLER ASSY	1816.86	3.00	5450.58	1816.86	3.00	5450.58	0.00
197	20211-Z5116M1	TUBE EXH TAIL,1	516.00	2.50	1290.00	516.00	3.50	1806.00	516.00
198	20211-Z5116M2	TUBE EXH TAIL,2	1284.00	3.00	3852.00	1284.00	3.00	3852.00	0.00
199	20310-96001	GASKET	63.00	15.00	945.00	63.00	10.50	661.50	283.50
200	20641-Z5000	RUBBER MTG. (UP)	7.80	13.00	101.40	7.80	11.50	89.70	11.70
201	21010-Z5517	PUMP ASSY-WATER	3852.00	7.00	26964.00	3852.00	3.50	13482.00	13482.00
202	21010-Z9129	PUMP-WATER	3113.70	5.00	15568.50	3113.70	3.00	9341.10	6227.40
203	21013-Z5503	SPACER- WATER PUMP	379.43	5.00	1897.15	379.43	4.50	1707.44	189.72
204	21013-Z5503L	SPACER- WATER	513.60	4.00	2054.40	513.60	3.50	1797.60	256.80
205	21014-Z5508	GASKET.WATER PUMP	32.10	16.00	513.60	32.10	12.00	385.20	128.40
206	21014-Z5508L	GASKET.WATER PUMP	32.10	11.00	353.10	32.10	8.00	256.80	96.30
207	21015-Z5505	GASKET.WATER PIPE	35.25	28.50	1004.63	35.25	19.00	669.75	334.88
208	21021-Z9005	SHAFT ASSY 6C	431.42	2.00	862.84	431.42	3.00	1294.26	431.42

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
209	21022-Z9002	IMPELLER	756.00	2.00	1512.00	756.00	2.50	1890.00	378.00
210	21026-Z9009	SEAL ASSY	567.60	2.00	1135.20	567.60	3.50	1986.60	851.40
211	21060-90208	FAN	2698.75	2.50	6746.88	2698.75	3.00	8096.25	1349.38
212	21069-Z5506	HOSE-WATER	17.01	32.00	544.32	17.01	21.50	365.72	178.61
213	21074-Z5504	GASKET,WATER PUMP	17.12	23.50	402.32	17.12	16.00	273.92	128.40
214	21074-Z5507	GASKET	309.61	7.50	2322.08	309.61	5.00	1548.05	774.03
215	21102-Z5513	PULLEY-FAN	4517.04	1.50	6775.56	4517.04	2.50	11292.60	4517.04
216	21140-95015L	V-BELT	164.40	5.50	904.20	164.40	6.00	986.40	82.20
217	21140-Z5514	V-BELT	305.98	36.50	11168.27	305.98	12.00	3671.76	7496.51
218	21140-Z5614L	V-BELT	128.41	57.50	7383.58	128.41	23.50	3017.64	4365.94
219	21167-Z5501	BOLT - TENTION	186.00	6.00	1116.00	186.00	4.50	837.00	279.00
220	21200-Z5509	THERMOSTAT	1026.00	3.50	3591.00	1026.00	3.00	3078.00	513.00
221	21400-Z5205L	RADIATOR ASSY	3250.00	9.50	30875.00	3250.00	5.00	16250.00	14625.00
222	21404-Z5005	SWITCH ASSY-WATER	774.00	4.50	3483.00	774.00	4.00	3096.00	387.00
223	21415-Z5565	TUBE-AIR VENT	597.22	10.00	5972.20	597.22	9.00	5374.98	597.22
224	21430-89907	CAP ASSY	313.21	7.50	2349.08	313.21	6.00	1879.26	469.82
225	21480-Z2004	COCK DRAIN	152.79	5.00	763.95	152.79	6.00	916.74	152.79
226	21480-Z2004L	COCK DRAIN	123.60	3.50	432.60	123.60	5.00	618.00	185.40
227	21480-Z5001L	COCK DRAIN	21.60	3.00	64.80	21.60	5.50	118.80	54.00
228	21503-Z5066	HOSE RADIATOR (LOW)	78.00	8.00	624.00	78.00	8.00	624.00	0.00
229	21503-Z5066L	HOSE RADIATOR (LOW)	76.08	6.50	494.52	76.08	6.00	456.48	38.04
230	21505-Z5007	HOSE RADIATOR (UP)	83.60	12.50	1045.00	83.60	7.50	627.00	418.00
231	21505-Z5007L	HOSE RADIATOR (UP)	84.10	12.50	1051.25	84.10	7.50	630.75	420.50
232	21507-Z0000	CUSHION RUBBER	33.79	20.00	675.80	33.79	13.50	456.17	219.64
233	21515-Z0005L	HOSE-WATER (L=250)	7.20	16.00	115.20	7.20	13.00	93.60	21.60
234	21515-Z5003L	HOSE-WATER (L=1000)	16.44	17.50	287.70	16.44	13.50	221.94	65.76
235	21952-Z5009	HOSE OIL	2577.60	28.00	72172.80	2577.60	11.50	29642.40	42530.40
236	21952-Z5015	HOSE ASSY-OIL	1483.00	8.50	12605.50	1483.00	3.50	5190.50	7415.00
237	230124-38	SEAL GASKETKIT	4809.66	1.50	7214.49	4809.66	2.50	12024.15	4809.66
238	230134-74	SHAFT , TRANSMISSION	3190.00	2.50	7975.00	3190.00	2.50	7975.00	0.00
239	230159-75	SEAL ASSY	598.83	3.00	1796.49	598.83	3.50	2095.91	299.42
240	23040619	T/M ASSY	321000.00	3.00	963000.00	321000.00	2.50	802500.00	160500.00
241	23115-99000L	RUSH	93.00	3.50	325.50	93.00	5.50	511.50	186.00
242	23120-90005	BEARING	321.60	3.50	1125.60	321.60	4.00	1286.40	160.80
243	23045906L	PAN ASSY	561.75	3.00	1685.25	561.75	2.50	1404.38	280.88
244	23042197	PLATE, FORWARD CLUT	290.39	3.50	1016.37	290.39	4.00	1161.56	145.20
245	23100-96565L	GENERATOR ASSY	2530.55	21.00	53141.55	2530.55	8.00	20244.40	32897.15
246	23120-99011	BEARING PULLEY UP&L	249.60	4.50	1123.20	249.60	5.00	1248.00	124.80
247	23120-Z9016	BEARING-BALL	164.40	3.50	575.40	164.40	4.50	739.80	164.40
248	23133-99105	HOLDER ASSY	1361.08	1.00	1361.08	1361.08	3.00	4083.24	2722.16
249	23165-99214	COUPLER ASSY	510.79	1.50	766.19	510.79	3.00	1532.37	766.19
250	23168-Z5563L	BRACKET-GENERATOR	299.60	6.50	1947.40	299.60	6.00	1797.60	149.80
251	23174-Z5579	BAR-ADJUST	2304.78	2.00	4609.56	2304.78	3.00	6914.34	2304.78
252	23175-Z5502	BRACKET-ADJUST	313.20	1.00	313.20	313.20	3.00	939.60	626.40
253	23177-Z5501	BOLT-ADJUST	798.00	6.00	4788.00	798.00	4.00	3192.00	1596.00
254	23300-Z5515L	STARTER ASSY	3980.40	15.00	59706.00	3980.40	5.50	21892.20	37813.80
255	23314-Z9003	PINION ASSY	4128.00	1.50	6192.00	4128.00	2.50	10320.00	4128.00
256	23330-Z9007	HOLDER ASSY-BRUSH	942.00	1.50	1413.00	942.00	2.50	2355.00	942.00
257	23383-Z9007	BEARING-ASSY-CENTER	726.00	1.50	1089.00	726.00	2.50	1815.00	726.00
258	23610-06H01	BATTERY	1732.33	32.50	56300.73	1732.33	15.50	26851.12	29449.61
259	24012-Z5910B	HARNESS ASSY ENGINE	99.99	3.00	299.97	99.99	4.00	399.96	99.99
260	24020-Z5871M2	HARNESS ASSY MAIN	1883.00	1.50	2824.50	1883.00	2.50	4707.50	1883.00

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
261	24830-Z5661	COMBINED INST	10884.00	3.00	32652.00	10884.00	2.50	27210.00	5442.00
262	25035-Z9010	FUEL & TEMP GAUGE	2628.00	1.50	3942.00	2628.00	2.50	6570.00	2628.00
263	25060-Z5111	CABLE ASSY. L=2500	392.40	6.00	2354.40	392.40	4.50	1765.80	588.60
264	25063-Z9002	BULB ASSY	11.77	44.50	523.77	11.77	30.50	358.99	164.78
265	25067-Z5015	CABLE ASSY. L=1700	347.75	20.00	6955.00	347.75	9.50	3303.63	3651.38
266	25067-Z5015L	CABLE ASSY METER	428.25	19.00	8136.75	428.25	11.00	4710.75	3426.00
267	25097-Z0020	BOX ASSY-GEAR	2343.31	5.50	12888.21	2343.31	3.50	8201.59	4686.62
268	25110-Z5009	SWITCH ASSY-STARTER	1733.40	3.00	5200.20	1733.40	2.50	4333.50	866.70
269	25151-Z5015	CONTROL UNIT	1057.49	4.00	4229.96	1057.49	3.50	3701.22	528.75
270	25240-89902	SWITCH-OIL PRESS	228.60	13.00	2971.80	228.60	7.00	1600.20	1371.60
271	25250-Z5001	SENDER-WATER THERM	699.30	2.50	1748.25	699.30	3.00	2097.90	349.65
272	25252-96001	SENDER-WATER THERM	1218.00	2.50	3045.00	1218.00	3.00	3654.00	609.00
273	25252-Z5002	SENDER ASSY- THERMO	1099.79	3.50	3849.27	1099.79	3.50	3849.27	0.00
274	25285-Z5074	SWITCH ASSY	4294.98	4.00	17179.92	4294.98	3.00	12884.94	4294.98
275	25285-Z5074L	S/W ASSY COM	288.90	2.50	722.25	288.90	3.00	866.70	144.45
276	25302-Z5003	SWITCH ASSY- HAZARD	401.77	3.00	1205.31	401.77	3.50	1406.20	200.89
277	25320-Z2002	SWITCH ASSY	502.25	9.50	4771.38	502.25	7.00	3515.75	1255.63
278	25390-90062	UNIT ASSY-FLASH	1038.00	1.50	1557.00	1038.00	2.50	2595.00	1038.00
279	25390-Z2000	UNIT ASSY-FLASH	1120.45	7.50	8403.38	1120.45	4.00	4481.80	3921.58
280	25391-Z5001	UNIT ASSY-HAZARD	325.20	6.00	1951.20	325.20	4.50	1463.40	487.80
281	25550-Z5000	RELAY ASSY-2M	314.40	4.00	1257.60	314.40	4.00	1257.60	0.00
282	25550-Z5001	RELAY ASSY-1M	266.98	12.00	3203.76	266.98	7.00	1868.86	1334.90
283	25550-Z5002	RELAY ASSY-1T	290.51	9.50	2759.85	290.51	6.50	1888.32	871.53
284	25550-Z5003	RELAY ASSY-1T	298.80	3.50	1045.80	298.80	3.50	1045.80	0.00
285	25610-Z2000	RELAY ASSY (STARTER)	684.00	2.50	1710.00	684.00	3.00	2052.00	342.00
286	25670-Z1000	SWITCH ASSY	327.00	2.50	817.50	327.00	3.00	981.00	163.50
287	26310-Z5004M	HORN ASSY HIGH	192.00	9.00	1728.00	192.00	6.50	1248.00	480.00
288	26320-Z5008	RELAY-HORN	134.40	8.00	1075.20	134.40	7.00	940.80	134.40
289	26330-Z5004M	HORN ASSY-LOW	179.55	8.00	1436.40	179.55	6.00	1077.30	359.10
290	27635-Z5000L	PULLEY - ASSY UP	480.00	3.00	1440.00	480.00	3.50	1680.00	240.00
291	295002-12	REPLACEMENT KIT	26700.00	5.00	133500.00	26700.00	2.50	66750.00	66750.00
292	29502302	KIT , TRANSMISSION	1219.80	13.00	15857.40	1219.80	8.00	9758.40	6099.00
293	29502-302	INTERNAL FILTER	1128.54	20.50	23135.07	1128.54	11.00	12413.94	10721.13
294	295030-64	GEAR , GOVERNOR DRIV	4340.00	2.50	10850.00	4340.00	2.50	10850.00	0.00
295	295058-75	PLATE , FORWARD CLUT	556.40	3.00	1669.20	556.40	3.50	1947.40	278.20
296	295058-84	SPRING , CLUTCH PISTO	20.00	3.00	60.00	20.00	4.50	90.00	30.00
297	295063-92	KIT , TRANSMISSION	3022.00	3.00	9066.00	3022.00	3.00	9066.00	0.00
298	295107-69	HOUSING ASSY , FOURT	12547.00	2.50	31367.50	12547.00	2.50	31367.50	0.00
299	29511-857L	OIL PUMP	2675.00	2.50	6687.50	2675.00	2.50	6687.50	0.00
300	29512054L	CASE TRANMISSION	2140.00	1.50	3210.00	2140.00	2.50	5350.00	2140.00
301	29514-487L	CONVERTER KIT	6000.00	10.50	63000.00	6000.00	5.50	33000.00	30000.00
302	295153-99	PLATE , THIRD CLUTCH	1112.80	19.50	21699.60	1112.80	11.50	12797.20	8902.40
303	295251-70	GASKET , PUMP COVER	310.00	1.50	465.00	310.00	3.00	930.00	465.00
304	295303-30	PLATE	236.40	19.00	4491.60	236.40	13.00	3073.20	1418.40
305	302007	REVERSE SWITCH	1830.00	3.00	5490.00	1830.00	3.00	5490.00	0.00
306	30827-90001	PLUG	60.00	3.00	180.00	60.00	6.00	360.00	180.00
307	30BD6227DU	BEARING (UP)	565.20	2.50	1413.00	565.20	2.50	1413.00	0.00
308	31910-Z5003	MODULATOR ASSY	7766.00	2.50	19415.00	7766.00	2.50	19415.00	0.00
309	32622-90004	CARTRIDGE ASSY	192.00	32.00	6144.00	192.00	19.50	3744.00	2400.00
310	32622-90004L	CARTRIDGE ASSY	206.08	20.00	4121.60	206.08	13.00	2679.04	1442.56
311	33165-90002	BEARING	427.20	2.50	1068.00	427.20	3.00	1281.60	213.60
312	34325-W010	FILLTER	120.00	12.00	1440.00	120.00	6.00	720.00	720.00

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
313	34410-Z5009	CABLE ASSY- SHIFT	1854.00	2.50	4635.00	1854.00	2.50	4635.00	0.00
314	34436-T010	SCROLL (L)	1572.00	2.50	3930.00	1572.00	3.00	4716.00	786.00
315	34436-W010	SCROLL (R)	152.00	2.50	380.00	152.00	4.50	684.00	304.00
316	36106-99103	SPRING	44.40	5.50	244.20	44.40	4.00	177.60	66.60
317	36106-Z9004	SPRING	136.80	5.50	752.40	136.80	4.00	547.20	205.20
318	36106-Z9005	SPRING-RETURN	163.20	5.50	897.60	163.20	3.50	571.20	326.40
319	36119-Z5004	LINING-BRAKE	288.90	6.50	1877.85	288.90	5.50	1588.95	288.90
320	36120-Z5000	RIVET	12.81	99.00	1268.19	12.81	68.50	877.49	390.71
321	36133-Z9001	SPRING	125.90	3.00	377.70	125.90	4.50	566.55	188.85
322	36138-Z9001	ADJUST ASSY	750.00	1.50	1125.00	750.00	2.50	1875.00	750.00
323	36150-Z5013L	WIRE ASSY HAND BRAK	556.80	2.50	1392.00	556.80	3.50	1948.80	556.80
324	36410-W170	WIRE HARNESS	1356.00	2.00	2712.00	1356.00	2.50	3390.00	678.00
325	36416-W010	CONTROL PANEL	2286.00	3.00	6858.00	2286.00	3.00	6858.00	0.00
326	37117-Z9000	YOKE-FLANGE	3537.42	1.50	5306.13	3537.42	2.50	8843.55	3537.42
327	37125-Z9029	JOURNAL KIT	2638.62	2.50	6596.55	2638.62	3.00	7915.86	1319.31
328	37518-90009	RUBBER-CUSHION	1068.00	1.50	1602.00	1068.00	2.50	2670.00	1068.00
329	37521-Z5000	RETAINER	480.00	1.50	720.00	480.00	2.50	1200.00	480.00
330	38165-Z5001	GASKET, T=0.4	12.81	124.00	1588.44	12.81	109.00	1396.29	192.15
331	38165-Z5001L	GASKET, T=0.4	12.00	135.50	1626.00	12.00	121.50	1458.00	168.00
332	38189-Z5005	SEAL- OIL	456.60	2.50	1141.50	456.60	3.00	1369.80	228.30
333	38212-Z5000	SEAL- OIL	132.50	59.00	7817.50	132.50	30.50	4041.25	3776.25
334	38443-Z5005	NUT-ADJUSTER	482.40	2.00	964.80	482.40	2.50	1206.00	241.20
335	38444-Z5001	PLATE- LOCK	66.60	2.00	133.20	66.60	3.50	233.10	99.90
336	40010-Z5008L	KNUCKLE ASSY. R.H.	802.50	2.50	2006.25	802.50	2.50	2006.25	0.00
337	40017-Z5000	BUSHING, UPPER	68.31	22.50	1536.98	68.31	17.00	1161.27	375.71
338	40018-Z5000	SEAL- DUST	69.35	15.00	1040.25	69.35	10.50	728.18	312.08
339	40023-Z5000	PIN- COTTER	99.08	15.50	1535.74	99.08	11.00	1089.88	445.86
340	40025-Z5029	KINGPING KIT	2067.24	12.00	24806.88	2067.24	6.50	13437.06	11369.82
341	40034-Z5003	BEARING-THRUST	580.96	8.00	4647.68	580.96	6.50	3776.24	871.44
342	40036-Z5001	WASHER-KNUCKLE	69.60	3.00	208.80	69.60	4.50	313.20	104.40
343	40039-90016	NUT	46.80	13.00	608.40	46.80	9.50	444.60	163.80
344	40040-Z5003	CAP- KINGPIN	148.94	8.50	1265.99	148.94	7.00	1042.58	223.41
345	40076-Z5000	WASHER-LOCK	63.68	17.00	1082.56	63.68	15.50	987.04	95.52
346	40203-Z5011L	HUB-FRONT	527.87	7.00	3695.09	527.87	5.00	2639.35	1055.74
347	40206-Z5009	DRUM BRAKE FRONT	2670.00	12.00	32040.00	2670.00	13.00	34710.00	2670.00
348	40207-Z5000	BEARING-TAPER (OUT)	649.27	24.50	15907.12	649.27	13.00	8440.51	7466.61
349	40210-Z5228	BOLT KIT-HUB,LH	171.20	79.00	13524.80	171.20	40.00	6848.00	6676.80
350	40211-Z5228	BOLT KIT-HUB,RH	171.20	67.00	11470.40	171.20	35.50	6077.60	5392.80
351	40227-Z5001	SEAL OIL	211.15	56.50	11929.98	211.15	28.50	6017.78	5912.20
352	40228-Z5002	RETAINER-OIL SEAL	537.97	5.00	2689.85	537.97	4.00	2151.88	537.97
353	40234-Z5003	CAP- HUB	211.13	5.50	1161.22	211.13	5.50	1161.22	0.00
354	40563-Z5000	KINGPIN KIT	296.31	7.00	2074.17	296.31	6.00	1777.86	296.31
355	41020-Z5004	SPRING ASSY RETURN	161.78	15.00	2426.70	161.78	12.00	1941.36	485.34
356	41039-Z5062M	LINING BRAKE	81.72	645.00	52709.40	81.72	363.00	29664.36	23045.04
357	41100-Z5101L	CYLINDER ASSY	978.83	1.50	1468.25	978.83	3.00	2936.49	1468.25
358	41101-Z5013	CYLINDER	9300.00	2.50	23250.00	9300.00	2.50	23250.00	0.00
359	41122-Z5003	PISTON	570.00	2.50	1425.00	570.00	3.00	1710.00	285.00
360	41124-Z5000	CUP PISTON	37.80	169.50	6407.10	37.80	105.00	3969.00	2438.10
361	41127-Z5000	BOOT	29.96	106.00	3175.76	29.96	52.50	1572.90	1602.86
362	41127-Z5000L	BOOT	42.02	141.00	5924.82	42.02	77.50	3256.55	2668.27
363	41128-Z5003	SCREW-BLEEDER	110.00	16.50	1815.00	110.00	9.50	1045.00	770.00
364	41142-Z5000	TUBE ASSY-BRIDG	372.36	3.00	1117.08	372.36	3.50	1303.26	186.18

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
365	41143-Z5063	TUBE-FR	16.20	3.00	48.60	16.20	6.50	105.30	56.70
366	41231-Z5000	ADJUSTER	203.20	5.00	1016.00	203.20	5.50	1117.60	101.60
367	41232-Z5000	SCREW-ADJUSTING	165.60	5.00	828.00	165.60	6.00	993.60	165.60
368	43073-90003	PLUG-DRAIN	177.00	3.00	531.00	177.00	3.00	531.00	0.00
369	43090-Z5002	SEAL OIL	264.50	87.50	23143.75	264.50	40.00	10580.00	12563.75
370	43204-Z5013L	HUB-REAR	1070.01	4.50	4815.05	1070.01	3.50	3745.04	1070.01
371	43207-Z5018	DRUM BRAKE	1623.66	6.50	10553.79	1623.66	7.00	11365.62	811.83
372	43210-5329	BOLT KIT-HUB LEFT	214.99	28.00	6019.72	214.99	16.50	3547.34	2472.39
373	43211-Z5329	BOLT KIT-HUB R.H.	229.84	25.00	5746.00	229.84	14.00	3217.76	2528.24
374	43224-Z5002	RETAINER	427.20	1.50	640.80	427.20	3.00	1281.60	640.80
375	44066-Z5063M	LINING BRAKE	112.20	627.50	70405.50	112.20	274.50	30798.90	39606.60
376	44069-Z5012	SPRING ASSY - RETURN	454.20	5.00	2271.00	454.20	4.50	2043.90	227.10
377	44069-Z5013	SPRING ASSY - RETURN	496.80	5.00	2484.00	496.80	4.50	2235.60	248.40
378	44100-Z5118L	CYLINDER ASSY	930.00	1.50	1395.00	930.00	3.00	2790.00	1395.00
379	44101-Z5102	CYLINDER FRONT R.	930.00	2.50	2325.00	930.00	2.50	2325.00	0.00
380	44101-Z5103L	CYLINDER ASSY	930.00	2.50	2325.00	930.00	3.00	2790.00	465.00
381	44110-Z5003	PISTON	509.75	3.00	1529.25	509.75	3.50	1784.13	254.88
382	44110-Z5004	PISTON	509.75	2.50	1274.38	509.75	2.50	1274.38	0.00
383	44112-Z5003	CUP-PISTON	91.81	510.50	46869.01	91.81	142.50	13082.93	33786.08
384	44115-Z5001	SEAT- CUP	26.06	234.50	6111.07	26.06	136.50	3557.19	2553.88
385	44124-Z5000	BOOT-WHEEL CYLINDER	30.42	238.50	7255.17	30.42	134.50	4091.49	3163.68
386	44124-Z5000L	BOOT-WHEEL CYLINDER	42.55	302.00	12850.10	42.55	168.50	7169.68	5680.43
387	44130-Z5011	UNION ASSY	1218.00	2.00	2436.00	1218.00	2.50	3045.00	609.00
388	44231-Z5000	ADJUSTER	186.18	12.50	2327.25	186.18	7.00	1303.26	1023.99
389	44232-Z5000	SCREW-ADJUSTING	156.00	12.50	1950.00	156.00	9.00	1404.00	546.00
390	45101-Z5013	VALVE ASSY-BRAKE	10926.00	2.00	21852.00	10926.00	2.50	27315.00	5463.00
391	45101-Z9126	REPAIR ASSY	1945.26	14.00	27233.64	1945.26	7.50	14589.45	12644.19
392	45149-90110	ELBOW	693.36	2.50	1733.40	693.36	3.00	2080.08	346.68
393	45180-90060	VALVE	3723.60	4.00	14894.40	3723.60	3.00	11170.80	3723.60
394	45180-Z0004	RELIEF VALVE	5112.00	5.00	25560.00	5112.00	3.00	15336.00	10224.00
395	45189-Z9000	BUSH	342.40	16.00	5478.40	342.40	8.00	2739.20	2739.20
396	45310-Z0000	COLLAR	33.23	12.50	415.38	33.23	10.00	332.30	83.07
397	45410-Z0000	OLIVE	33.00	13.00	429.00	33.00	11.00	363.00	66.00
398	45401-Z5108	TUBE ASSY-AIR	221.49	2.50	553.73	221.49	3.00	664.47	110.75
399	45406-Z5071	TUBE ASSY-AIR	3126.54	2.50	7816.35	3126.54	2.50	7816.35	0.00
400	45407-Z5017	TUBE ASSY-AIR	2285.52	2.50	5713.80	2285.52	2.50	5713.80	0.00
401	45410-Z0000	OLIVE	33.00	6.50	214.50	33.00	8.50	280.50	66.00
402	45510-Z0000	NUT FLARE	67.10	3.00	201.30	67.10	5.00	335.50	134.20
403	46092-Z1001	CAP	553.20	2.00	1106.40	553.20	2.50	1383.00	276.60
404	46201-Z5007	HOSE ASSY-BRAKE	480.40	5.00	2402.00	480.40	4.50	2161.80	240.20
405	46201-Z5008	HOSE ASSY-BRAKE	213.47	2.50	533.68	213.47	3.00	640.41	106.74
406	46201-Z7001	HOSE ASSY	1098.00	3.50	3843.00	1098.00	3.50	3843.00	0.00
407	46209-D9901	HOSE ASSY- AIR	162.64	3.50	569.24	162.64	4.50	731.88	162.64
408	46209-D9901L	HOSE AIR-ASSY	490.00	3.50	1715.00	490.00	3.50	1715.00	0.00
409	46210-90217	HOSE ASSY- AIR	284.29	10.00	2842.90	284.29	6.00	1705.74	1137.16
410	46210-90217L	HOSE AIR	949.71	4.50	4273.70	949.71	3.50	3323.99	949.71
411	46210-Z0002	HOSE ASSY 300	240.96	3.00	722.88	240.96	3.50	843.36	120.48
412	46222-Z5073	TUBE ASSY-BRAKE	284.52	3.50	995.82	284.52	4.00	1138.08	142.26
413	46290-Z5111B1	TUBE ASSY	59.49	3.00	178.47	59.49	4.50	267.71	89.24
414	46310-Z5201B1	TUBE BRAKE ASSY REA	69.00	3.00	207.00	69.00	3.50	241.50	34.50
415	47123-00Z00	COCK ASSY- DRAIN	506.40	2.50	1266.00	506.40	3.00	1519.20	253.20
416	47180-Z5006	ROD- PUSH	828.00	2.50	2070.00	828.00	3.00	2484.00	414.00

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
417	47181-Z9003	RETAINER-SPRING	66.60	3.00	199.80	66.60	4.50	299.70	99.90
418	47192-Z9013L	CYLINDER SHELL	950.00	9.00	8550.00	950.00	4.50	4275.00	4275.00
419	47194-99000	VALVE SEAL ASSY	375.60	4.00	1502.40	375.60	4.00	1502.40	0.00
420	47217-Z9005	PACKING-CUP	624.00	2.50	1560.00	624.00	3.00	1872.00	312.00
421	47223-Z9005	COVER	918.00	2.00	1836.00	918.00	2.50	2295.00	459.00
422	47250-Z9627	REPAIR KIT-A	1854.00	2.00	3708.00	1854.00	2.50	4635.00	927.00
423	47250-Z9628	REPAIR KIT-B	3156.00	11.00	34716.00	3156.00	4.00	12624.00	22092.00
424	47537-Z5002	CONNECTOR	286.05	4.50	1287.23	286.05	5.00	1430.25	143.03
425	47540-Z0004	GOVERNOR ASSY	2364.00	2.50	5910.00	2364.00	2.50	5910.00	0.00
426	47570-00Z03	VALVE ASSY-CHECK	1409.01	2.50	3522.53	1409.01	2.50	3522.53	0.00
427	47570-Z2008	VALVE ASSY-CHECK	915.12	2.50	2287.80	915.12	2.50	2287.80	0.00
428	48045-Z9112	UNIVERSAL JOINT	6018.00	2.50	15045.00	6018.00	2.50	15045.00	0.00
429	48061-Z9411	SEAL KIT	847.44	4.50	3813.48	847.44	4.00	3389.76	423.72
430	48061-Z9412	SEAL KIT	5500.00	2.50	13750.00	5500.00	2.50	13750.00	0.00
431	48074-Z9210	O RING	135.57	4.50	610.07	135.57	5.50	745.64	135.57
432	48074-Z9307	O RING	132.00	3.50	462.00	132.00	5.00	660.00	198.00
433	48083-Z5119	GEAR ASSY-STEERING N	76616.28	2.50	191540.70	76616.28	2.50	191540.70	0.00
434	48111-Z9005	COVER-DUST	170.40	3.50	596.40	170.40	4.50	766.80	170.40
435	48122-Z9014	BEARING-NEEDLE	373.00	3.00	1119.00	373.00	3.50	1305.50	186.50
436	48124-Z9019	HOUSING ASSY-VALVE	6548.40	2.50	16371.00	6548.40	2.50	16371.00	0.00
437	48137-Z9005	SEAL OIL	16.05	8.50	136.43	16.05	10.50	168.53	32.10
438	48137-Z9008	SEAL OIL	392.21	7.00	2745.47	392.21	5.50	2157.16	588.32
439	48156-Z9009	BEARING- THRUST	802.50	3.50	2808.75	802.50	3.50	2808.75	0.00
440	48243-Z9000	BEARING-NEEDLE	496.27	3.00	1488.81	496.27	2.50	1240.68	248.14
441	48340-Z5001	BOOT	669.16	2.50	1672.90	669.16	3.50	2342.06	669.16
442	48510-Z5026	LINKAGE KIT	3569.52	5.00	17847.60	3569.52	3.00	10708.56	7139.04
443	48510-Z5170	LINK ASSY-DRAG	9373.20	2.50	23433.00	9373.20	2.50	23433.00	0.00
444	48511-Z5100	TUBE ASSY-DRAG	3903.36	2.50	9758.40	3903.36	2.50	9758.40	0.00
445	48511-Z5100L	TUBE ASSY-DRAG	856.00	6.00	5136.00	856.00	4.00	3424.00	1712.00
446	48515-Z5000	STOPPER	135.60	2.50	339.00	135.60	3.00	406.80	67.80
447	48521-Z5001	SEAL-DUST	338.33	3.50	1184.16	338.33	4.00	1353.32	169.17
448	48522-Z5000	SEAT-BALL	150.41	6.50	977.67	150.41	5.00	752.05	225.62
449	48522-Z5001	SEAT-BALL	124.46	6.50	808.99	124.46	5.50	684.53	124.46
450	48524-Z5000	PLUG- END	193.24	5.50	1062.82	193.24	3.50	676.34	386.48
451	48524-Z5001	PLUG- END	217.00	3.00	651.00	217.00	3.00	651.00	0.00
452	48570-Z5004	END ASSY TIEROD. R.H.	6107.68	5.00	30538.40	6107.68	5.00	30538.40	0.00
453	48571-Z5004	END ASSY TIEROD. L.H.	6176.04	5.50	33968.22	6176.04	6.50	40144.26	6176.04
454	48572-Z9000	DUST-COVER	160.20	3.00	480.60	160.20	3.50	560.70	80.10
455	48574-Z5002	STUD-BALL	1001.52	3.00	3004.56	1001.52	2.50	2503.80	500.76
456	48712-Z5001	HOSE ASSY-OIL	254.13	8.50	2160.11	254.13	6.00	1524.78	635.33
457	48712-Z5001L	HOSE ASSY-OIL	612.50	6.50	3981.25	612.50	4.50	2756.25	1225.00
458	48720-Z5000	FILTER ASSY-OIL	430.14	5.50	2365.77	430.14	4.50	1935.63	430.14
459	48723-z5001	CAP	636.22	2.50	1590.55	636.22	3.00	1908.66	318.11
460	48725-Z5000	STRAINER	369.00	3.00	1107.00	369.00	3.00	1107.00	0.00
461	48733-90200	TUBE ASSY - OIL	379.42	3.50	1327.97	379.42	3.50	1327.97	0.00
462	504718-0051	MOTOR CONDENSOR	13278.00	2.00	26556.00	13278.00	2.50	33195.00	6639.00
463	504760-0050	LIQUID RECEIVER	2712.00	2.50	6780.00	2712.00	3.00	8136.00	1356.00
464	506010-0270	COMPRESSOR UP	23304.00	3.00	69912.00	23304.00	2.50	58260.00	11652.00
465	506010-0540	COMPRESSOR LOW	24720.00	2.50	61800.00	24720.00	2.50	61800.00	0.00
466	509631-9080	OIL SEPARATOR	7068.00	3.50	24738.00	7068.00	2.50	17670.00	7068.00
467	509632-8100	DRYER	1356.00	2.50	3390.00	1356.00	3.00	4068.00	678.00
468	509632-8100L	DRYER	1356.00	8.00	10848.00	1356.00	4.00	5424.00	5424.00

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	(Bath)
469	509634-8250	EXPANSION VALVE	3593.33	3.50	12576.66	3593.33	3.00	10779.99	1796.67
470	54010-Z5112A	SPRING ASSY	1926.00	4.50	8667.00	1926.00	3.50	6741.00	1926.00
471	54011-Z5112A	LEAF NO. 1	634.30	12.50	7928.75	634.30	15.50	9831.65	1902.90
472	54012-Z5112A	LEAF NO.2	527.74	16.50	8707.71	527.74	17.50	9235.45	527.74
473	54013-Z5112A	LEAF NO.3	1149.18	15.00	17237.70	1149.18	17.00	19536.06	2298.36
474	54014-Z5112A	LEAF NO.4	267.15	23.00	6144.45	267.15	22.00	5877.30	267.15
475	54015-Z5112A	LEAF NO.5	183.00	24.00	4392.00	183.00	23.50	4300.50	91.50
476	54016-Z5112A	LEAF NO. 6	107.19	18.50	1983.02	107.19	18.00	1929.42	53.59
477	54020-Z5112A	BOLT SET-CENTER	17.27	65.50	1131.19	17.27	34.00	587.18	544.01
478	54040-Z5001	BUSHING	45.62	42.50	1938.85	45.62	26.50	1208.93	729.92
479	54040-Z5001L	BUSHING	43.20	37.50	1620.00	43.20	20.00	864.00	756.00
480	54053-Z5002	PAD	327.42	2.00	654.84	327.42	3.00	982.26	327.42
481	54211-Z5002	SHACKLE	1123.50	2.00	2247.00	1123.50	3.00	3370.50	1123.50
482	54215-Z5006	PIN-SPRING (L,R) IN	198.19	18.00	3567.42	198.19	8.50	1684.62	1882.81
483	54215-Z5006L	PIN-SPRING (L,R)	192.48	15.50	2983.44	192.48	7.00	1347.36	1635.08
484	54215-Z5007	PIN-SPRING (L,R) IN	107.21	45.00	4824.45	107.21	19.50	2090.60	2733.86
485	54215-Z5007L	PIN-SPRING (L,R)	106.98	47.50	5081.55	106.98	17.50	1872.15	3209.40
486	54219-Z5103	U-BOLT	100.20	7.00	701.40	100.20	6.00	601.20	100.20
487	54219-Z5105	U-BOLT	106.04	14.00	1484.56	106.04	8.00	848.32	636.24
488	54220-Z5003	BUMPER RUBBER FRON	161.78	13.50	2184.03	161.78	6.50	1051.57	1132.46
489	54220-Z5003L	BUMPER RUBBER FRON	161.78	13.50	2184.03	161.78	6.50	1051.57	1132.46
490	54231-Z5008	BRACKET-FR SPR.(F)	1977.36	3.00	5932.08	1977.36	3.00	5932.08	0.00
491	54240-Z5000	BRACKET-FR SPR.(F)	1495.85	2.00	2991.70	1495.85	2.50	3739.63	747.93
492	543140-0800	FAN MOTOR CONDENSE	1074.00	4.50	4833.00	1074.00	3.50	3759.00	1074.00
493	545091-4521L	HOSE HIGH	2844.00	5.00	14220.00	2844.00	3.00	8532.00	5688.00
494	545091-4621L	HOSE HIGH	4068.00	5.00	20340.00	4068.00	3.00	12204.00	8136.00
495	545091-4720L	HOSE FREON	2784.00	5.00	13920.00	2784.00	3.00	8352.00	5568.00
496	545141-2821	HOSE LOW	7350.00	3.00	22050.00	7350.00	2.50	18375.00	3675.00
497	545141-2921	HOSE LOW (L)	7422.00	3.00	22266.00	7422.00	2.50	18555.00	3711.00
498	547890-8100	RESISTOR	1039.80	3.00	3119.40	1039.80	3.00	3119.40	0.00
499	55020-9017SA	LEAF REAR NO.(1-7)	2407.50	3.00	7222.50	2407.50	3.00	7222.50	0.00
500	55021-9017SA	LEAF REAR NO.1	833.63	9.50	7919.49	833.63	12.50	10420.38	2500.89
501	55022-9017SA	LEAF REAR NO.2	611.18	9.00	5500.62	611.18	11.00	6722.98	1222.36
502	55023-9017SA	LEAF REAR NO.3	404.39	15.00	6065.85	404.39	16.50	6672.44	606.59
503	55024-9017SA	LEAF REAR NO.4	374.93	14.50	5436.49	374.93	16.00	5998.88	562.40
504	55025-9017SA	LEAF REAR NO.5	260.01	20.50	5330.21	260.01	18.00	4680.18	650.03
505	55026-9017SA	LEAF REAR NO.6	191.41	19.50	3732.50	191.41	18.00	3445.38	287.12
506	55027-9017SA	LEAF REAR NO.7	114.29	25.50	2914.40	114.29	20.50	2342.95	571.45
507	55057-9017SA	CENTER BOLT REAR	46.85	42.50	1991.13	46.85	22.00	1030.70	960.43
508	55201-30Z00	BRACKET-RR SPR (F)	3120.00	3.00	9360.00	3120.00	2.50	7800.00	1560.00
509	55205-30Z00	BRACKET-RR SPR	3229.26	3.50	11302.41	3229.26	3.00	9687.78	1614.63
510	55220-Z5001	SHACKLE ASSY-REAR	2092.92	4.00	8371.68	2092.92	3.00	6278.76	2092.92
511	55220-Z5001L	SHACKLE ASSY-REAR	1830.00	6.50	11895.00	1830.00	3.50	6405.00	5490.00
512	55246-Z5300	U-BOLT	205.83	12.50	2572.88	205.83	10.00	2058.30	514.58
513	55246-Z5304	U-BOLT IN REAR	206.08	16.50	3400.32	206.08	13.00	2679.04	721.28
514	56101-Z5001	ABSKRBER SET-SHOCK	644.93	3.00	1934.79	644.93	3.50	2257.26	322.47
515	56101-Z5001L	ABSKRBER SET-SHOCK	612.00	3.50	2142.00	612.00	4.00	2448.00	306.00
516	56101-Z5009	ABSKRBER SET-SHOCK	419.30	14.50	6079.85	419.30	7.00	2935.10	3144.75
517	56101-Z5009L	ABSKRBER SET-SHOCK	392.40	9.00	3531.60	392.40	8.00	3139.20	392.40
518	56115-Z5009	BRACKET (R.H)	1040.04	2.50	2600.10	1040.04	2.50	2600.10	0.00
519	56115-Z5018	BRACKET (LOWER,R.H)	11382.66	3.00	34147.98	11382.66	2.50	28456.65	5691.33
520	56116-Z5004	BRACKET (L.H.)	99.99	3.00	299.97	99.99	3.50	349.97	50.00

No	PART NO.	PART NAME	Existing Onhand Value			New Onhand Value			Saving
			Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath	Unit Price	Avg. Inv/Yea	Subtotal (Bath)	(Bath)
521	56119-32201	BUSHING-RUBBER	12.60	17.50	220.50	12.60	15.00	189.00	31.50
522	56127-50000	BUSHING-RUBBER	23.47	13.00	305.11	23.47	13.00	305.11	0.00
523	56127-50000L	BUSHING-RUBBER	24.00	30.50	732.00	24.00	23.50	564.00	168.00
524	56150-Z5006	BRACKET ABSORBER	536.07	3.50	1876.25	536.07	4.00	2144.28	268.04
525	582540-4500	THERMOSTAT	2142.00	2.50	5355.00	2142.00	2.50	5355.00	0.00
526	582591-4600	RELAY EVAP.	465.00	6.50	3022.50	465.00	5.00	2325.00	697.50
527	593122-7500	SWITCH	186.00	3.00	558.00	186.00	3.50	651.00	93.00
528	593206-5820	THERMOSTAT	714.00	3.50	2499.00	714.00	3.50	2499.00	0.00
529	593211-8220	SWITCH	1391.97	2.50	3479.93	1391.97	2.50	3479.93	0.00
530	593230-1020	RELAY 100 A	2142.00	3.00	6426.00	2142.00	3.00	6426.00	0.00
531	593923-2600	ISOLATOR	36.00	11.50	414.00	36.00	8.00	288.00	126.00
532	594104-5500	IMPELLER R	1821.00	2.50	4552.50	1821.00	3.00	5463.00	910.50
533	594104-5600	IMPELLER L	3642.00	2.50	9105.00	3642.00	2.50	9105.00	0.00
534	596997-24016	BRUSH	85.80	21.50	1844.70	85.80	10.50	900.90	943.80
535	596999-7900L	BRUSH COND UNT	72.62	36.50	2650.63	72.62	14.00	1016.68	1633.95
536	596999-9300	BEARING	157.20	6.50	1021.80	157.20	7.50	1179.00	157.20
537	6778050	SEAL OIL	409.34	2.50	1023.35	409.34	3.50	1432.69	409.34
538	68316-34	HUB , FORWARD CLUTC	4465.00	2.50	11162.50	4465.00	2.50	11162.50	0.00
539	68316-34L	HUB , FORWARD CLUTC	922.25	2.50	2305.63	922.25	2.50	2305.63	0.00
540	68316-74	DRUM , REAR CARRIER	3210.00	2.50	8025.00	3210.00	2.50	8025.00	0.00
541	68317-04	RING ,EXTERNAL SNAP	69.55	2.50	173.88	69.55	3.50	243.43	69.55
542	68317-05	PLATE , FIRST CLUTCH	425.13	12.00	5101.56	425.13	8.00	3401.04	1700.52
543	68341-29	RING , SPRING RETAINE	609.90	4.50	2744.55	609.90	4.00	2439.60	304.95
544	6834816	PISTON, FIRST CLUTCH	5269.75	2.50	13174.38	5269.75	2.50	13174.38	0.00
545	6834817L	PISTON	891.67	4.50	4012.52	891.67	3.50	3120.85	891.67
546	6882616	FLEX PLATE	10175.70	3.00	30527.10	10175.70	2.50	25439.25	5087.85
547	68848-74	GEAR ASSY	6298.03	9.50	59831.29	6298.03	8.50	53533.26	6298.03
548	6885571	GOVERNER	7635.03	2.00	15270.06	7635.03	2.50	19087.58	3817.52
549	7164-1058	FUSE BOX	1890.00	3.00	5670.00	1890.00	3.00	5670.00	0.00
550	86231-04	RETAINER , SPRING	95.00	2.50	237.50	95.00	3.50	332.50	95.00
551	91013-Z5016	BOLT, W/WASHER	67.41	11.00	741.51	67.41	7.00	471.87	269.64
552	91017-90013	STUD	27.60	9.00	248.40	27.60	8.50	234.60	13.80
553	91020-9005	WASHER-SEAL	49.80	23.50	1170.30	49.80	14.50	722.10	448.20
554	91111-90104	NUT-HEX	37.80	5.50	207.90	37.80	5.50	207.90	0.00
555	99990-90032	OIL COOLER	23202.00	2.50	58005.00	23202.00	2.50	58005.00	0.00
556	NS 70	BATTERY	1050.00	9.50	9975.00	1050.00	8.00	8400.00	1575.00
							Total Saving		1080819.91

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

Source Code

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
Option Explicit

Public Enum JobKind
    NJ = 0 ' NO JOB
    AX = 1
    BR = 2
    CH = 3
    DT = 4
    EL = 5
    EN = 6
    GR = 7
    OI = 8
    sT = 9
    SU = 10
End Enum

Public Type Job
    TJ As Integer
    JK(1 To 4) As JobKind
    JT(1 To 4) As JobKind
    TL1 As Integer ' Total Lab time type 1 (EL)
    TL2 As Integer ' Total Lab time type 2 (others)
End Type

Public Type Car
    NO As Integer ' Car Arrival Number
    IT As Integer ' Inspect time
    WS As Integer ' Workshop Number (which shop the car is in)
    WT As Integer ' Wait time
    FT As Integer ' Flow time
    AT As Integer ' Arrival time
    LT As Integer ' Leave time
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    CJ As Job   ' Car Job
    sIT As Integer ' Saved IT value
    sTL1 As Integer
    sTL2 As Integer
End Type

Public Function JD(ByVal JN As Integer) As String ' Job Decode from Job Number
    Select Case JN
    Case 0: JD = " "
    Case 1: JD = "AX"
    Case 2: JD = "BR"
    Case 3: JD = "CH"
    Case 4: JD = "DT"
    Case 5: JD = "EL"
    Case 6: JD = "EN"
    Case 7: JD = "GR"
    Case 8: JD = "OI"
    Case 9: JD = "ST"
    Case 10: JD = "SU"
    End Select
End Function

Public Function TD(ByVal T As Integer) As String ' Time Decode from Time
    Dim h As Integer
    Dim m As Integer
    h = T \ 60
    m = T Mod 60
    Select Case h
    Case 0 To 18
       h = h + 5
    Case Else
       h = h + 5 - 24
```

```
    End Select
    TD = Format(h, "00") & ":" & Format(m, "00")
End Function

Private Function JobTime(JK As JobKind)
    Dim JT As Integer
    Dim Func As Excel.WorksheetFunction
    Set Func = Excel.WorksheetFunction
    Dim cRand As Integer

    Select Case JK
    Case 0
        JT = 0
    Case AX
        JT = 60 + Int(1090# * Func.BetaInv(Rnd(1), 1.02, 1.63))
    Case BR
        cRand = 1 + Int(Rnd * 13)
        Select Case cRand
        Case 1 To 8
            JT = 18 + Int(Rnd * 29)
        Case 9 To 11
            JT = 47 + Int(Rnd * 29)
        Case 12
            JT = 76 + Int(Rnd * 29)
        Case 13
            JT = 134 + Int(Rnd * 29)
        End Select
    Case CH
        cRand = 1 + Int(Rnd * 273)
        Select Case cRand
        Case 1 To 74
            JT = 12 + Int(Rnd * 30)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    Case 75 To 133
        JT = 42 + Int(Rnd * 30)
    Case 134 To 169
        JT = 72 + Int(Rnd * 30)
    Case 170 To 202
        JT = 102 + Int(Rnd * 30)
    Case 203 To 220
        JT = 132 + Int(Rnd * 30)
    Case 221 To 234
        JT = 162 + Int(Rnd * 30)
    Case 235 To 249
        JT = 192 + Int(Rnd * 30)
    Case 250 To 256
        JT = 222 + Int(Rnd * 30)
    Case 257 To 260
        JT = 252 + Int(Rnd * 30)
    Case 261 To 262
        JT = 282 + Int(Rnd * 30)
    Case 263 To 266
        JT = 312 + Int(Rnd * 30)
    Case 267 To 268
        JT = 342 + Int(Rnd * 30)
    Case 269 To 271
        JT = 372 + Int(Rnd * 30)
    Case 272
        JT = 402 + Int(Rnd * 30)
    Case 273
        JT = 462 + Int(Rnd * 30)
    End Select
Case DT
    JT = Int(Func.NormInv(Rnd(1), 54.4, 25.3))
Case EL
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    cRand = 1 + Int(Rnd * 72)
    Select Case cRand
    Case 1 To 44
       JT = 15 + Int(Rnd * 37)
    Case 45 To 60
       JT = 52 + Int(Rnd * 34)
    Case 61 To 66
       JT = 86 + Int(Rnd * 34)
    Case 67 To 68
       JT = 120 + Int(Rnd * 34)
    Case 69 To 72
       JT = 188 + Int(Rnd * 34)
    End Select
Case EN
    JT = 24 + Int(888 * Func.BetaInv(Rnd(1), 0.426, 0.682))
Case GR
    JT = 24 + Int(144 * Func.BetaInv(Rnd(1), 0.575, 0.975))
Case OI
    cRand = 1 + Int(73)
    Select Case cRand
    Case 1 To 34
       JT = 12 + Int(Rnd * 55)
    Case 35 To 56
       JT = 67 + Int(Rnd * 55)
    Case 57 To 66
       JT = 122 + Int(Rnd * 55)
    Case 67 To 69
       JT = 177 + Int(Rnd * 55)
    Case 70 To 71
       JT = 232 + Int(Rnd * 55)
    Case 72 To 73
       JT = 397 + Int(Rnd * 55)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        End Select
    Case sT
        cRand = 1 + Int(Rnd * 82)
        Select Case cRand
        Case 1 To 21
            JT = 30 + Int(Rnd * 107)
        Case 22 To 39
            JT = 137 + Int(Rnd * 107)
        Case 40 To 46
            JT = 244 + Int(Rnd * 107)
        Case 47 To 55
            JT = 351 + Int(Rnd * 107)
        Case 56 To 63
            JT = 458 + Int(Rnd * 107)
        Case 64 To 67
            JT = 565 + Int(Rnd * 107)
        Case 68 To 69
            JT = 672 + Int(Rnd * 107)
        Case 70 To 76
            JT = 779 + Int(Rnd * 107)
        Case 77 To 82
            JT = 886 + Int(Rnd * 107)
        End Select
    Case SU
        JT = 12 + Int(576 * Func.BetaInv(Rnd(1), 0.695, 1.25))
    End Select
    Set Func = Nothing
    If (JK <> NJ) And (JT = 0) Then JT = JobTime(JK)
    JobTime = JT
End Function

Public Sub WhichJob(ByRef CJ As Job)
```

```
With CJ
    .JK(1) = 0
    .JK(2) = 0
    .JK(3) = 0
    .JK(4) = 0

    Dim RndNumber As Integer
    Select Case .TJ
    Case 1
      RndNumber = 1 + Int(1392 * Rnd(1))
      Select Case RndNumber
        Case 1 To 90: .JK(1) = AX
        Case 91 To 403: .JK(1) = BR
        Case 404 To 419: .JK(1) = CH
        Case 420 To 514: .JK(1) = DT
        Case 515 To 820: .JK(1) = EL
        Case 821 To 1195: .JK(1) = EN
        Case 1196 To 1225: .JK(1) = OI
        Case 1226 To 1258: .JK(1) = sT
        Case 1259 To 1392: .JK(1) = SU
      End Select
    Case 2
      RndNumber = 1 + Int(351 * Rnd(1))
      Select Case RndNumber
        Case 1 To 222: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR
        Case 223: .JK(1) = AX: .JK(2) = CH
        Case 224: .JK(1) = AX: .JK(2) = DT
        Case 225: .JK(1) = AX: .JK(2) = EL
        Case 226 To 229: .JK(1) = AX: .JK(2) = EN
        Case 230 To 232: .JK(1) = AX: .JK(2) = sT
        Case 233 To 236: .JK(1) = AX: .JK(2) = SU
        Case 237 To 238: .JK(1) = BR: .JK(2) = CH
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        Case 239 To 240: .JK(1) = BR: .JK(2) = DT
        Case 241 To 244: .JK(1) = BR: .JK(2) = EL
        Case 245 To 252: .JK(1) = BR: .JK(2) = EN
        Case 253: .JK(1) = BR: .JK(2) = GR
        Case 254 To 259: .JK(1) = BR: .JK(2) = OI
        Case 260: .JK(1) = BR: .JK(2) = sT
        Case 261 To 273: .JK(1) = BR: .JK(2) = SU
        Case 274 To 293: .JK(1) = CH: .JK(2) = EN
        Case 294: .JK(1) = DT: .JK(2) = EL
        Case 295 To 307: .JK(1) = DT: .JK(2) = EN
        Case 308 To 326: .JK(1) = EL: .JK(2) = EN
        Case 327: .JK(1) = EL: .JK(2) = OI
        Case 328: .JK(1) = EL: .JK(2) = sT
        Case 329 To 330: .JK(1) = EL: .JK(2) = SU
        Case 331 To 334: .JK(1) = EN: .JK(2) = OI
        Case 335 To 342: .JK(1) = EN: .JK(2) = sT
        Case 343 To 349: .JK(1) = EN: .JK(2) = SU
        Case 350 To 351: .JK(1) = OI: .JK(2) = sT
    End Select
Case 3
    RndNumber = 1 + Int(78 * Rnd(1))
    Select Case RndNumber
        Case 1 To 3: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = CH
        Case 4 To 9: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = DT
        Case 10 To 14: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = EL
        Case 15 To 23: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = EN
        Case 24 To 30: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = GR
        Case 31 To 33: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = sT
        Case 34 To 60: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = SU
        Case 61: .JK(1) = AX: .JK(2) = DT: .JK(3) = EL
        Case 62 To 63: .JK(1) = AX: .JK(2) = DT: .JK(3) = EN
        Case 64: .JK(1) = BR: .JK(2) = CH: .JK(3) = EN
```

```
            Case 65: .JK(1) = BR: .JK(2) = DT: .JK(3) = EN
            Case 66 To 67: .JK(1) = BR: .JK(2) = EN: .JK(3) = sT
            Case 68 To 70: .JK(1) = BR: .JK(2) = EN: .JK(3) = sT
            Case 71: .JK(1) = BR: .JK(2) = sT: .JK(3) = SU
            Case 72: .JK(1) = BR: .JK(2) = DT: .JK(3) = EL
            Case 73: .JK(1) = CH: .JK(2) = EL: .JK(3) = EN
            Case 74: .JK(1) = CH: .JK(2) = EN: .JK(3) = OI
            Case 75 To 77: .JK(1) = EL: .JK(2) = EN: .JK(3) = sT
            Case 78: .JK(1) = EL: .JK(2) = EN: .JK(3) = SU
        End Select
    Case 4
        RndNumber = 1 + Int(7 * Rnd(1))
        Select Case RndNumber
            Case 1: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = CH: .JK(4) = SU
            Case 2: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = EL: .JK(4) = EN
            Case 3: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = GR: .JK(4) = sT
            Case 4: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = GR: .JK(4) = SU
            Case 5: .JK(1) = AX: .JK(2) = BR: .JK(3) = sT: .JK(4) = SU
            Case 6: .JK(1) = BR: .JK(2) = DT: .JK(3) = EL: .JK(4) = EN
            Case 7: .JK(1) = BR: .JK(2) = DT: .JK(3) = EL: .JK(4) = SU
        End Select
    End Select

    .JT(1) = JobTime(.JK(1))
    .JT(2) = JobTime(.JK(2))
    .JT(3) = JobTime(.JK(3))
    .JT(4) = JobTime(.JK(4))

'   If .JK(1) <> EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(1) Else .TL2 = .TL2 + .JT(1)
'   If .JK(2) <> EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(2) Else .TL2 = .TL2 + .JT(2)
'   If .JK(3) <> EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(3) Else .TL2 = .TL2 + .JT(3)
'   If .JK(4) <> EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(4) Else .TL2 = .TL2 + .JT(4)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        If .JK(1) = EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(1) Else .TL2 = .TL2 + .JT(1)
        If .JK(2) = EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(2) Else .TL2 = .TL2 + .JT(2)
        If .JK(3) = EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(3) Else .TL2 = .TL2 + .JT(3)
        If .JK(4) = EL Then .TL1 = .TL1 + .JT(4) Else .TL2 = .TL2 + .JT(4)
    End With
End Sub

Public Function CalJobs() As Integer
    Dim RndNumber As Integer
    Dim Jobs As Integer
    RndNumber = 1 + Int(1828 * Rnd(1))
    Select Case RndNumber
        Case 1 To 1392: Jobs = 1
        Case 1393 To 1743: Jobs = 2
        Case 1744 To 1821: Jobs = 3
        Case 1822 To 1828: Jobs = 4
    End Select

    CalJobs = Jobs
End Function

Public Function InspectTime() As Integer
    Dim Func As Excel.WorksheetFunction
    Set Func = Excel.WorksheetFunction

    Dim i As Integer
    Do
        i = Int(Func.NormInv(Rnd, 5.57, 1.08))
    Loop Until i <> 0
    InspectTime = i

    Set Func = Nothing
```

```
End Function

Public Function CarIn(ByVal cTime As Integer, Optional ByVal Days As Double) As Integer
   Dim Func As Excel.WorksheetFunction
   Set Func = Excel.WorksheetFunction

   Select Case cTime
   Case 0 To 120
      CarIn = Int(0.5 + Func.GammaInv(Rnd(1), 1.56, 6.3))
   Case 121 To 960
      CarIn = Int(4 + Func.GammaInv(Rnd(1), 0.869, 105))
   Case 961 To 1260
      If Days < 14 Then
         Dim cRand As Integer
         cRand = 1 + Int(Rnd * 440)
         Select Case cRand
         Case 1 To 121
            CarIn = 5 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 211
            CarIn = 17 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 282
            CarIn = 29 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 322
            CarIn = 41 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 351
            CarIn = 53 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 373
            CarIn = 65 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 387
            CarIn = 77 + Int(Rnd * 12)
         Case Is <= 398
            CarIn = 89 + Int(Rnd * 12)
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            Case Is <= 412
               CarIn = 101 + Int(Rnd * 12)
            Case Is <= 424
               CarIn = 113 + Int(Rnd * 12)
            Case Is <= 428
               CarIn = 125 + Int(Rnd * 12)
            Case 429
               CarIn = 137 + Int(Rnd * 12)
            Case Is <= 433
               CarIn = 149 + Int(Rnd * 12)
            Case Is <= 435
               CarIn = 161 + Int(Rnd * 12)
            Case Is <= 438
               CarIn = 173 + Int(Rnd * 12)
            Case Is > 438
               CarIn = 233 + Int(Rnd * 12)
            End Select
         Else
            CarIn = -1
         End If
      Case 1261 To 1440
         CarIn = -1
      End Select

      If CarIn = 0 Then CarIn = CarIn(Days)

      Set Func = Nothing
   End Function
   Option Explicit
   Dim Busy As Boolean
   Dim TC As Integer   ' Total Cars
   Dim WT As Integer   ' Wait Time between each car
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
Dim T As Integer    ' Time
Dim D As Double ' Day in 92 ( 14/92 has cars arrive between 21.00 - 02.00 )


Dim Cars(1 To 1000) As Car

Private Sub Command1_Click()
   Command1.Enabled = False
   Dim i As Integer
   Dim j As Integer
   Dim mx As Integer
   TC = 0

   lstWS.Clear
   lstIQ.Clear
   lstFCFS.Clear
   lstOK.Clear

   lstWS.AddItem "WS"
   lstIQ.AddItem "INSPECT"
   lstFCFS.AddItem "FCFS"
   lstOK.AddItem "FINISH"
   For i = 1 To 9
      lstWS.AddItem "0"
   Next
   T = 1
   D = Rnd * 92
   WT = CarIn(T, D)

   Busy = False
   Timer1.Enabled = True
End Sub

Private Sub Process_FCFS()
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
If Busy Then Exit Sub
Busy = True

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim mx As Integer

Select Case T
Case 121, 961, 1261
   WT = CarIn(T, D)
End Select

For i = 1 To 9
   If lstWS.List(i) <> 0 Then
      With Cars(lstWS.List(i))
         Select Case i
         Case 1 To 6
            .CJ.TL1 = .CJ.TL1 - 1
            If .CJ.TL1 = 0 Then
               lstWS.List(i) = 0
               .WS = 0
            End If
         Case 7 To 9
            .CJ.TL2 = .CJ.TL2 - 1
            If .CJ.TL2 = 0 Then
               lstWS.List(i) = 0
               .WS = 0
            End If
         End Select
      End With
   End If
Next

mx = lstIQ.ListCount
i = 1
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
While i < mx
   With Cars(lstIQ.List(i))
      If .IT > 0 Then .IT = .IT - 1
      If .IT = 0 Then
         lstFCFS.AddItem lstIQ.List(i)
         lstIQ.RemoveItem i
         mx = mx - 1
      End If
   End With
   i = i + 1
Wend

mx = lstFCFS.ListCount
i = 1
While i < mx
   With Cars(lstFCFS.List(i))
      If .WS = 0 Then
         If .CJ.TL1 > 0 Then
            For j = 1 To 6
               If lstWS.List(j) = 0 Then
                  .WS = j
                  lstWS.List(j) = lstFCFS.List(i)
                  j = 7
               End If
            Next
         End If
      End If
      If .WS = 0 Then
         If .CJ.TL2 > 0 Then
            For j = 7 To 9
               If lstWS.List(j) = 0 Then
                  .WS = j
                  lstWS.List(j) = lstFCFS.List(i)
                  j = 10
               End If
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            Next
          End If
        End If
        If .CJ.TL1 + .CJ.TL2 = 0 Then
          .LT = T
          .WS = 0
          lstOK.AddItem lstFCFS.List(i)
          lstFCFS.RemoveItem i
          mx = mx - 1
        ElseIf .WS = 0 Then
          .WT = .WT + 1
        End If
    End With
    i = i + 1
Wend

If WT = 0 Then
    TC = TC + 1
    With Cars(TC)
      .NO = TC
      .IT = InspectTime

      .LT = 0
      For i = 1 To 4
        .CJ.JK(i) = 0
        .CJ.JT(i) = 0
      Next
      .CJ.TJ = CalJobs
      WhichJob .CJ
      .sIT = .IT
      .FT = .IT + .CJ.TL1 + .CJ.TL2
      .sTL1 = .CJ.TL1
      .sTL2 = .CJ.TL2
      .WS = 0
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            .WT = 0
            .AT = T
            lstIQ.AddItem TC
        End With
        WT = CarIn(T, D)
    Else
        If WT > 0 Then WT = WT - 1
    End If

    T = T + 1
    Label2 = "Current Time" & vbTab & ": " & TD(T) & vbCrLf & "Next Car in" & vbTab & ": " & WT & "
minute(s)"
    Busy = False
End Sub

Private Sub Command2_Click()
    Result
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Randomize
    Dim i As Integer
    lstWS.AddItem "WS"
    lstIQ.AddItem "INSPECT"
    lstFCFS.AddItem "FCFS"
    lstOK.AddItem "FINISH"
    For i = 1 To 9
        lstWS.AddItem "0"
    Next
End Sub

Private Sub Display(ByVal index As Integer)
    If index = 0 Then Exit Sub
    With Cars(index)
        Label1 = "CarNo" & vbTab & ": " & index & vbCrLf & _
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        "IT" & vbTab & ": " & .IT & " [" & .sIT & "]" & vbCrLf & _
        "WS" & vbTab & ": " & .WS & vbCrLf & _
        "TL" & vbTab & ": " & .CJ.TL1 & " - " & .CJ.TL2 & " [" & .sTL1 & " - " & .sTL2 & "]" & vbCrLf & _
        "JOB" & vbTab & ": [" & JD(.CJ.JK(1)) & "] " & .CJ.JT(1) & _
           "  [" & JD(.CJ.JK(2)) & "] " & .CJ.JT(2) & _
           "  [" & JD(.CJ.JK(3)) & "] " & .CJ.JT(3) & _
           "  [" & JD(.CJ.JK(4)) & "] " & .CJ.JT(4) & vbCrLf & _
        "AT = " & TD(.AT) & vbTab & "WT = " & .WT & vbCrLf & _
        "LT = " & TD(.LT) & vbTab & "FT = " & .FT
    End With
End Sub

Private Sub Form_QueryUnload(Cancel As Integer, UnloadMode As Integer)
    Unload Me
End Sub

Private Sub lstFCFS_Click()
    If lstFCFS.ListIndex > 0 Then Display lstFCFS.List(lstFCFS.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstIQ_Click()
    If lstIQ.ListIndex > 0 Then Display lstIQ.List(lstIQ.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstOK_Click()
    If lstOK.ListIndex > 0 Then Display lstOK.List(lstOK.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstWS_Click()
    If lstWS.ListIndex > 0 Then Display lstWS.List(lstWS.ListIndex)
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Process_FCFS
    If T = 1440 Then
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        'Command1.Enabled = True
        Timer1.Enabled = False
        Result
    End If
End Sub

Private Sub Result()
    Dim xWT As Integer ' Max Wait time
    Dim nWT As Integer ' Min Wait time
    Dim sWT As Integer ' Sum Wait time
    Dim xFT As Integer ' Max Flow time
    Dim nFT As Integer ' Min Flow time
    Dim sFT As Integer ' Sum Flow time
    Dim xT As Integer ' Max Tardiness
    Dim nT As Integer ' Min Tardiness
    Dim sT As Integer ' Sum Tardiness
    Dim mT As Double ' Mean Tardiness
    Dim CPIT As Integer ' Number of Complete Intime Job

    nWT = 32000: xWT = -1: sWT = 0
    nFT = 32000: xFT = -1: sFT = 0
    nT = 32000: xT = -1: sT = 0
    CPIT = 0
    Dim i As Integer
    For i = 1 To TC
        With Cars(i)
            If .WT > xWT Then xWT = .WT
            If .WT < nWT Then nWT = .WT
            sWT = sWT + .WT

            If .AT <= 420 Then
                If (.LT > 0) And (.LT <= 480) Then CPIT = CPIT + 1
            Else
                If (.LT > 0) And (.LT <= 1440) Then CPIT = CPIT + 1
            End If
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        End With
    Next
    For i = 1 To lstOK.ListCount - 1
        With Cars(lstOK.List(i))
            If .FT > xFT Then xFT = .FT
            If .FT < nFT Then nFT = .FT
            sFT = sFT + .FT
        End With
    Next
    Dim tmp As Integer
    For i = 1 To lstFCFS.ListCount - 1
        With Cars(lstFCFS.List(i))
            tmp = .CJ.TL1 + .CJ.TL2
            If tmp > xT Then xT = tmp
            If tmp < nT Then nT = tmp
            sT = sT + tmp
        End With
    Next
    If lstFCFS.ListCount = 1 Then mT = 0 Else mT = sT / (lstFCFS.ListCount - 1)

    Dim OutPut_Form As Output
    Set OutPut_Form = New Output
    OutPut_Form.Text1 = _
    "RESULT SUMMARY" & vbCrLf & _
    "Method " & vbTab & ": FCFS - First Come First Serve" & vbCrLf & _
    vbCrLf & _
    vbTab & vbTab & "Mean" & vbTab & "Min" & vbTab & "Max" & vbCrLf

    OutPut_Form.Text1 = OutPut_Form.Text1 & _
    "Flowtime" & vbTab & ":" & vbTab & Format(sFT / (lstOK.ListCount - 1), "0.00") & vbTab & nFT &
vbTab & xFT & vbCrLf & _
    "Waittime" & vbTab & ":" & vbTab & Format(sWT / TC, "0.00") & vbTab & nWT & vbTab & xWT &
vbCrLf & _
    "Tardiness" & vbTab & ":" & vbTab & Format(mT, "0.00") & vbTab & nT & vbTab & xT & vbCrLf & _
    vbCrLf
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    OutPut_Form.Text1 = OutPut_Form.Text1 & _
    vbTab & vbTab & vbTab & vbTab & "Intime" & vbTab & "Late" & vbCrLf & _
    "Total Job" & vbTab & ": " & TC & vbCrLf & _
    "Number of Complete Job" & vbTab & ": " & (lstOK.ListCount - 1) & vbTab & CPIT & vbTab &
((lstOK.ListCount - 1) - CPIT) & vbCrLf & _
    "Number of imcomplete Job" & vbTab & ": " & (lstFCFS.ListCount - 1)

    OutPut_Form.Show
End Sub
Option Explicit
Dim TC As Integer   ' Total Cars
Dim WT As Integer   ' Wait Time between each car

Dim Busy As Boolean
Dim T As Integer    ' Time
Dim D As Double ' Day in 92 ( 14/92 has cars arrive between 21.00 - 02.00 )



Dim Cars(1 To 1000) As Car

Private Sub Command1_Click()
    Command1.Enabled = False
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim mx As Integer
    TC = 0

    lstWS.Clear
    lstIQ.Clear
    lstQ.Clear
    lstSPT_L1.Clear
    lstSPT_L2.Clear
    lstOK.Clear
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    lstWS.AddItem "WS"
    lstIQ.AddItem "INSPECT"
    lstQ.AddItem "All Q"
    lstSPT_L1.AddItem "Q L1"
    lstSPT_L2.AddItem "Q L2"
    lstOK.AddItem "FINISH"
    For i = 1 To 9
        lstWS.AddItem "0"
    Next

    T = 1
    D = Rnd * 92
    WT = CarIn(T, D)

    Busy = False
    Timer1.Enabled = True
End Sub

Private Sub Process_SPT()
    If Busy Then Exit Sub
    Busy = True

    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim mx As Integer

    Select Case T
    Case 121, 961, 1261
        WT = CarIn(T, D)
    End Select

    'Section 1 : ซ่อมรถที่อยู่ใน Work Shop แล้ว
    For i = 1 To 9
        If lstWS.List(i) <> 0 Then
            With Cars(lstWS.List(i))
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            Select Case i
            Case 1 To 6
               .CJ.TL1 = .CJ.TL1 - 1
               If .CJ.TL1 = 0 Then
                  lstWS.List(i) = 0
                  .WS = 0
               End If
            Case 7 To 9
               .CJ.TL2 = .CJ.TL2 - 1
               If .CJ.TL2 = 0 Then
                  lstWS.List(i) = 0
                  .WS = 0
               End If
            End Select
         End With
      End If
   Next
   'END Section 1
   'Section 2 : ทำการตรวจสอบรถ (inspect)
   mx = lstIQ.ListCount
   i = 1
   While i < mx
      With Cars(lstIQ.List(i))
         If .IT > 0 Then .IT = .IT - 1
         If .IT = 0 Then ' Inspect เสร็จเรียบร้อย
            lstQ.AddItem lstIQ.List(i) ' เพิ่มหมายเลขรถเข้า List Queue
            If .CJ.TL1 > 0 Then ' ถ้ามีงานต้องเข้า Lab 1
               lstSPT_L1.AddItem Format(.CJ.TL1, "0000") & " - " & lstIQ.List(i)
               lstSPT_L1.ItemData(lstSPT_L1.NewIndex) = lstIQ.List(i)
            End If
            If .CJ.TL2 > 0 Then ' ถ้ามีงานต้องเข้า Lab 2
               lstSPT_L2.AddItem Format(.CJ.TL2, "0000") & " - " & lstIQ.List(i)
               lstSPT_L2.ItemData(lstSPT_L2.NewIndex) = lstIQ.List(i)
            End If
            lstIQ.RemoveItem i ' นำรถออกจาก Inspect Queue
```

```
            mx = mx - 1
        End If
    End With
    i = i + 1
Wend
'END Section 2
'Section 3 : นำรถเข้า Workshop L1
mx = lstSPT_L1.ListCount - 1
i = 0
While i < mx
    With Cars(Val(lstSPT_L1.ItemData(i)))
        If .WS = 0 Then ' ยังไม่ได้เข้า Workshop
            If .CJ.TL1 > 0 Then ' ยังซ่อมไม่เสร็จ
                For j = 1 To 6 ' หาว่ามี WorkShop ว่างหรือไม่
                    If lstWS.List(j) = 0 Then
                        .WS = j
                        lstWS.List(j) = lstSPT_L1.ItemData(i)
                        j = 7
                    End If
                Next
            End If
        End If
        If .CJ.TL1 = 0 Then ' ซ่อมเสร็จแล้ว นำออกจาก Workshop Q L1
            .WS = 0
            For j = lstSPT_L1.ListCount - 2 To 0 Step -1
                If .NO = Val(lstSPT_L1.ItemData(j)) Then
                    lstSPT_L1.RemoveItem j
                    j = -1
                End If
            Next
            mx = mx - 1
        End If
    End With
    i = i + 1
Wend
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
'END Section 3
'Section 4 : นำรถเข้า Workshop L2
mx = lstSPT_L2.ListCount - 1
i = 0
While i < mx
   With Cars(Val(lstSPT_L2.ItemData(i)))
      If .WS = 0 Then ' ยังไม่ได้เข้า Workshop
         If .CJ.TL2 > 0 Then ' ยังซ่อมไม่เสร็จ
            For j = 7 To 9 ' หาว่ามี WorkShop ว่างหรือไม่
               If lstWS.List(j) = 0 Then
                  .WS = j
                  lstWS.List(j) = lstSPT_L2.ItemData(i)
                  j = 10
               End If
            Next
         End If
      End If
      If .CJ.TL2 = 0 Then ' ซ่อมเสร็จแล้ว นำออกจาก Workshop Q L2
         .WS = 0
         For j = lstSPT_L2.ListCount - 2 To 0 Step -1
            If .NO = Val(lstSPT_L2.ItemData(j)) Then
               lstSPT_L2.RemoveItem j
               j = -1
            End If
         Next
         mx = mx - 1
      End If
   End With
   i = i + 1
Wend
'END Section 4
'Section 5 : เอารถที่ซ่อมเสร็จแล้ว ออกจาก Queue
mx = lstQ.ListCount
i = 1
While i < mx
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    With Cars(lstQ.List(i))
        If .CJ.TL1 + .CJ.TL2 = 0 Then
            .LT = T
            .WS = 0
            lstOK.AddItem lstQ.List(i)
            lstQ.RemoveItem i
            mx = mx - 1
        ElseIf .WS = 0 Then
            .WT = .WT + 1
        End If
    End With
    i = i + 1
Wend
'END Section 5
'Section 6 : รอรถคันใหม่
If WT = 0 Then ' รถใหม่เข้ามา เมื่อ WaitTime = 0
    TC = TC + 1 ' เพิ่มจำนวนรถ
    With Cars(TC) ' กำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆ
        .NO = TC
        .IT = InspectTime

        .LT = 0
        For i = 1 To 4
            .CJ.JK(i) = 0
            .CJ.JT(i) = 0
        Next

        .CJ.TJ = CalJobs
        WhichJob .CJ
        .sIT = .IT
        .FT = .IT + .CJ.TL1 + .CJ.TL2
        .sTL1 = .CJ.TL1
        .sTL2 = .CJ.TL2
        .WS = 0
        .WT = 0
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            .AT = T

            lstIQ.AddItem TC ' นำรถเข้ากระบวนการ Inspect
        End With
        WT = CarIn(T, D)
    Else
        If WT > 0 Then WT = WT - 1
    End If
    'End Section 6
    T = T + 1
    Label2 = "Current Time" & vbTab & ": " & TD(T) & vbCrLf & "Next Car in" & vbTab & ": " & WT & "
minute(s)"
    Busy = False
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Randomize
    Dim i As Integer
    lstWS.AddItem "WS"
    lstIQ.AddItem "INSPECT"
    lstQ.AddItem "All Q"
    lstSPT_L1.AddItem "Q L1"
    lstSPT_L2.AddItem "Q L2"
    lstOK.AddItem "FINISH"
    For i = 1 To 9
        lstWS.AddItem "0"
    Next
End Sub

Private Sub Display(ByVal index As Integer)
    If index = 0 Then Exit Sub
    With Cars(index)
        Label1 = "CarNo" & vbTab & ": " & index & vbCrLf & _
        "IT" & vbTab & ": " & .IT & " [" & .sIT & "]" & vbCrLf & _
        "WS" & vbTab & ": " & .WS & vbCrLf & _
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        "TL" & vbTab & ": " & .CJ.TL1 & " - " & .CJ.TL2 & " [" & .sTL1 & " - " & .sTL2 & "]" & vbCrLf & _
        "JOB" & vbTab & ": [" & JD(.CJ.JK(1)) & "] " & .CJ.JT(1) & _
           "  [" & JD(.CJ.JK(2)) & "] " & .CJ.JT(2) & _
           "  [" & JD(.CJ.JK(3)) & "] " & .CJ.JT(3) & _
           "  [" & JD(.CJ.JK(4)) & "] " & .CJ.JT(4) & vbCrLf & _
        "AT = " & TD(.AT) & vbTab & "WT = " & .WT & vbCrLf & _
        "LT = " & TD(.LT) & vbTab & "FT = " & .FT
    End With
End Sub

Private Sub Form_QueryUnload(Cancel As Integer, UnloadMode As Integer)
    Unload Me
End Sub

Private Sub lstQ_Click()
    If lstQ.ListIndex > 0 Then Display lstQ.List(lstQ.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstIQ_Click()
    If lstIQ.ListIndex > 0 Then Display lstIQ.List(lstIQ.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstOK_Click()
    If lstOK.ListIndex > 0 Then Display lstOK.List(lstOK.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstSPT_L1_Click()
    If lstSPT_L1.ListIndex < (lstSPT_L1.ListCount - 1) Then Display
lstSPT_L1.ItemData(lstSPT_L1.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstSPT_L2_Click()
    If lstSPT_L2.ListIndex < (lstSPT_L2.ListCount - 1) Then Display
lstSPT_L2.ItemData(lstSPT_L2.ListIndex)
End Sub
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
Private Sub lstWS_Click()
    If lstWS.ListIndex > 0 Then Display lstWS.List(lstWS.ListIndex)
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Process_SPT
    If T = 1440 Then
        'Command1.Enabled = True
        Timer1.Enabled = False
        Result
    End If
End Sub

Private Sub Result()
    Dim xWT As Integer ' Max Wait time
    Dim nWT As Integer ' Min Wait time
    Dim sWT As Integer ' Sum Wait time
    Dim xFT As Integer ' Max Flow time
    Dim nFT As Integer ' Min Flow time
    Dim sFT As Integer ' Sum Flow time
    Dim xT As Integer ' Max Tardiness
    Dim nT As Integer ' Min Tardiness
    Dim sT As Integer ' Sum Tardiness
    Dim mT As Double ' Mean Tardiness
    Dim CPIT As Integer ' Number of Complete Intime Job

    nWT = 32000: xWT = -1: sWT = 0
    nFT = 32000: xFT = -1: sFT = 0
    nT = 32000: xT = -1: sT = 0
    Dim i As Integer
    For i = 1 To TC
        With Cars(i)
            If .WT > xWT Then xWT = .WT
            If .WT < nWT Then nWT = .WT
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        sWT = sWT + .WT

        If .AT <= 420 Then
            If (.LT > 0) And (.LT <= 480) Then CPIT = CPIT + 1
        Else
            If (.LT > 0) And (.LT <= 1440) Then CPIT = CPIT + 1
        End If
    End With
Next
For i = 1 To lstOK.ListCount - 1
    With Cars(lstOK.List(i))
        If .FT > xFT Then xFT = .FT
        If .FT < nFT Then nFT = .FT
        sFT = sFT + .FT
    End With
Next
Dim tmp As Integer
For i = 1 To lstQ.ListCount - 1
    With Cars(lstQ.List(i))
        tmp = .CJ.TL1 + .CJ.TL2
        If tmp > xT Then xT = tmp
        If tmp < nT Then nT = tmp
        sT = sT + tmp
    End With
Next
If lstQ.ListCount = 1 Then mT = 0 Else mT = sT / (lstQ.ListCount - 1)

Dim OutPut_Form As Output
Set OutPut_Form = New Output
OutPut_Form.Text1 = _
"RESULT SUMMARY" & vbCrLf & _
"Method " & vbTab & ": SPT - Shortest Processing Time" & vbCrLf & _
vbCrLf & _
vbTab & vbTab & "Mean" & vbTab & "Min" & vbTab & "Max" & vbCrLf
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    OutPut_Form.Text1 = OutPut_Form.Text1 & _
    "Flowtime" & vbTab & ":" & vbTab & Format(sFT / (lstOK.ListCount - 1), "0#.00") & vbTab & nFT &
vbTab & xFT & vbCrLf & _
    "Waittime" & vbTab & ":" & vbTab & Format(sWT / TC, "0.00") & vbTab & nWT & vbTab & xWT &
vbCrLf & _
    "Tardiness" & vbTab & ":" & vbTab & Format(mT, "0.00") & vbTab & nT & vbTab & xT & vbCrLf & _
    vbCrLf

    OutPut_Form.Text1 = OutPut_Form.Text1 & _
    vbTab & vbTab & vbTab & vbTab & "Intime" & vbTab & "Late" & vbCrLf & _
    "Total Job" & vbTab & ": " & TC & vbCrLf & _
    "Number of Complete Job" & vbTab & ": " & (lstOK.ListCount - 1) & vbTab & CPIT & vbTab &
((lstOK.ListCount - 1) - CPIT) & vbCrLf & _
    "Number of imcomplete Job" & vbTab & ": " & (lstQ.ListCount - 1)

    OutPut_Form.Show
End Sub
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
Option Explicit
Dim Busy As Boolean
Dim TC As Integer   ' Total Cars
Dim WT As Integer   ' Wait Time between each car

Dim T As Integer    ' Time
Dim D As Double ' Day in 92 ( 14/92 has cars arrive between 21.00 - 02.00 )


Dim Cars() As Car

Private Sub Command1_Click()
  Form_Load

  Command1.Enabled = False
  Dim i As Integer
  Dim j As Integer
  Dim mx As Integer
  TC = 0

  lstWS.Clear
  lstIQ.Clear
  lstHagson.Clear
  lstLate.Clear
  lstOK.Clear

  lstWS.AddItem "WS1"
  For i = 1 To 10
    lstWS.AddItem IIf(i <= (L1x - L1n + 1), "0", " ")
  Next
  lstWS.AddItem "WS2"
  For i = 1 To 10
    lstWS.AddItem IIf(i <= (L2x - L2n + 1), "0", " ")
  Next

  lstIQ.AddItem "INSPECT"
  lstHagson.AddItem "HODGSON"
  lstLate.AddItem "LATE"
  lstOK.AddItem "FINISH"
  T = 1
  D = Rnd * 92
  WT = CarIn(T, D)

  Busy = False
  Timer1.Enabled = True
```

```
End Sub

Private Sub Process_Hagson()
  If Busy Then Exit Sub
  Busy = True

  Dim i As Integer
  Dim j As Integer
  Dim mx As Integer
  Dim Due As Integer ' Due Time

  Select Case T
  Case 121, 961, 1261
    WT = CarIn(T, D)
  End Select

  Due = IIf(T <= 420, 480, 1440)

  'Section 1 : ซ่อมรถใน WorkShop
  For i = 1 To 21
    If i <> 11 Then
    If (lstWS.List(i) <> "0") And (lstWS.List(i) <> " ") Then
      With Cars(lstWS.List(i))
        Select Case i
        Case L1n To L1x
        .CJ.TL1 = .CJ.TL1 - 1
          If .CJ.TL1 = 0 Then
            lstWS.List(i) = 0
         .WS = 0
          End If
        Case L2n To L2x
        .CJ.TL2 = .CJ.TL2 - 1
          If .CJ.TL2 = 0 Then
            lstWS.List(i) = 0
         .WS = 0
          End If
        End Select
      End With
    End If
    End If
  Next

  'Section 2 : Inspect + Queue Insert + Manage Queue
```

```
Dim tpt1 As Integer ' Total Process Time Lab 1
Dim tpt2 As Integer ' Total Process Time Lab 2
Dim tlt1 As Integer
Dim tlt2 As Integer
Dim cn As Integer   ' Car No
Dim mt1 As Integer  ' Max Time Lab 1
Dim mt2 As Integer  ' Max Time Lab 2
Dim lmt1 As Integer ' List Position for MT1
Dim lmt2 As Integer ' List Position for MT2

mx = lstIQ.ListCount
i = 1
While i < mx
  With Cars(lstIQ.List(i))
    If .IT > 0 Then .IT = .IT - 1
    If .IT = 0 Then
      lstHagson.AddItem lstIQ.List(i)
      lstIQ.RemoveItem i
      mx = mx - 1

      ' Calculate total process time for each lab
      tpt1 = 0: mt1 = 0: lmt1 = 0
      tpt2 = 0: mt2 = 0: lmt2 = 0
      For j = 1 To lstHagson.ListCount - 1
        cn = lstHagson.List(j)
        tpt1 = tpt1 + Cars(cn).CJ.TL1
        tpt2 = tpt2 + Cars(cn).CJ.TL2
        If Cars(cn).WS = 0 Then
          If Cars(cn).CJ.TL1 >= mt1 Then
            mt1 = Cars(cn).CJ.TL1
            lmt1 = j
          End If
          If Cars(cn).CJ.TL2 >= mt2 Then
            mt2 = Cars(cn).CJ.TL2
            lmt2 = j
          End If
        End If
      Next
      For j = 1 To lstLate.ListCount - 1
        cn = lstLate.List(j)
```

```
            If Cars(cn).WS <> 0 Then
              If (Cars(cn).WS >= L1n) And (Cars(cn).WS <= L1x) Then tpt1 = tpt1 +
Cars(cn).CJ.TL1
              If (Cars(cn).WS >= L2n) And (Cars(cn).WS <= L2x) Then tpt2 = tpt2 +
Cars(cn).CJ.TL2
            End If
          Next
          ' Calculate Available time before due for each lab
          tlt1 = (L1x - L1n + 1) * (Due - T)
          tlt2 = (L2x - L2n + 1) * (Due - T)
          ' Remove Car which will late to late queue
          If (tpt1 > tlt1) Then
            If mt1 <> 0 Then
              tpt2 = tpt2 - Cars(lstHagson.List(lmt1)).CJ.TL2
              lstLate.AddItem lstHagson.List(lmt1)
              lstHagson.RemoveItem lmt1
            End If
          End If
          If (tpt2 > tlt2) Then
            If mt2 <> 0 Then
              lstLate.AddItem lstHagson.List(lmt2)
              lstHagson.RemoveItem lmt2
            End If
          End If
        End If
      End With
      i = i + 1
    Wend

    'Section 3 : จัดรถเข้า/ออก Workshop
    mx = lstHagson.ListCount
    i = 1
    While i < mx
      With Cars(lstHagson.List(i))
        '3.1 : เข้า Workshop 1
        If .WS = 0 Then
          If .CJ.TL1 > 0 Then
            For j = L1n To L1x
              If lstWS.List(j) = 0 Then
                .WS = j
                lstWS.List(j) = lstHagson.List(i)
```

```
                j = L1x + 1
              End If
            Next
          End If
        End If
        '3.2 : เข้า Workshop 2
        If .WS = 0 Then
          If .CJ.TL2 > 0 Then
            For j = L2n To L2x
              If lstWS.List(j) = 0 Then
              .WS = j
                lstWS.List(j) = lstHagson.List(i)
                j = L2x + 1
              End If
            Next
          End If
        End If
        '3.3 : นำรถออกจาก Workshop
        If .CJ.TL1 + .CJ.TL2 = 0 Then
        .LT = T
        .WS = 0
          lstOK.AddItem lstHagson.List(i)
          lstHagson.RemoveItem i
          mx = mx - 1
        ElseIf .WS = 0 Then
        .WT = .WT + 1
        End If
      End With
      i = i + 1
    Wend
    mx = lstLate.ListCount
    i = 1
    While i < mx
      With Cars(lstLate.List(i))
        ' ถ้า Queue ว่าง นำ Late Queue เข้า WorkShop
        '3.1 : เข้า Workshop 1
        If .WS = 0 Then
          If .CJ.TL1 > 0 Then
            For j = L1n To L1x
              If lstWS.List(j) = 0 Then
              .WS = j
```

```
                lstWS.List(j) = lstLate.List(i)
                j = L1x + 1
              End If
            Next
          End If
        End If
        '3.2 : เข้า Workshop 2
        If .WS = 0 Then
          If .CJ.TL2 > 0 Then
            For j = L2n To L2x
              If lstWS.List(j) = 0 Then
              .WS = j
                lstWS.List(j) = lstLate.List(i)
                j = L2x + 1
              End If
            Next
          End If
        End If
        '3.3 : นำรถออกจาก Workshop
        If .CJ.TL1 + .CJ.TL2 = 0 Then
        .LT = T
        .WS = 0
          lstOK.AddItem lstLate.List(i)
          lstLate.RemoveItem i
          mx = mx - 1
        ElseIf .WS = 0 Then
        .WT = .WT + 1
        End If
      End With
      i = i + 1
    Wend

    'Section 4 : รอรถคันใหม่
    If WT = 0 Then
      TC = TC + 1
      With Cars(TC)
      .NO = TC
      .IT = InspectTime

      .LT = 0
        For i = 1 To 4
```

```
        .CJ.JK(i) = 0
        .CJ.JT(i) = 0
        Next

      .CJ.TJ = CalJobs
        WhichJob .CJ
      sIT = .IT
      .FT = .IT + .CJ.TL1 + .CJ.TL2
      .sTL1 = .CJ.TL1
      .sTL2 = .CJ.TL2
      .WS = 0
      .WT = 0
      .AT = T
        lstIQ.AddItem TC
    End With
    WT = CarIn(T, D)
  Else
    If WT > 0 Then WT = WT - 1
  End If

  T = T + 1
  Label2 = "Current Time" & vbTab & ": " & TD(T) & vbCrLf & "Next Car in" &
vbTab & ": " & WT & " minute(s)"
  Busy = False
End Sub

Private Sub Command2_Click()
  Result
End Sub

Private Sub Form_Load()
  ReDim Cars(1 To 1000)

  Randomize
  Dim i As Integer
  lstWS.AddItem "WS1"
  For i = 1 To 10
    lstWS.AddItem IIf(i <= (L1x - L1n + 1), "0", " ")
  Next
  lstWS.AddItem "WS2"
  For i = 1 To 10
    lstWS.AddItem IIf(i <= (L2x - L2n + 1), "0", " ")
```

```
    Next
    lstIQ.AddItem "INSPECT"
    lstHagson.AddItem "HODGSON"
    lstLate.AddItem "LATE"
    lstOK.AddItem "FINISH"
End Sub

Private Sub Display(ByVal index As Integer)
    If index = 0 Then Exit Sub
    With Cars(index)
      Label1 = "CarNo" & vbTab & ": " & index & vbCrLf & _
     "IT" & vbTab & ": " & .IT & " [" & .sIT & "]" & vbCrLf & _
     "WS" & vbTab & ": " & .WS & vbCrLf & _
     "TL" & vbTab & ": " & .CJ.TL1 & " - " & .CJ.TL2 & " [" & .sTL1 & " - " & .sTL2
& "]" & vbCrLf & _
     "JOB" & vbTab & ": [" & JD(.CJ.JK(1)) & "] " & .CJ.JT(1) & _
       " [" & JD(.CJ.JK(2)) & "] " & .CJ.JT(2) & _
       " [" & JD(.CJ.JK(3)) & "] " & .CJ.JT(3) & _
       " [" & JD(.CJ.JK(4)) & "] " & .CJ.JT(4) & vbCrLf & _
     "AT = " & TD(.AT) & vbTab & "WT = " & .WT & vbCrLf & _
     "LT = " & TD(.LT) & vbTab & "FT = " & .FT
    End With
End Sub

Private Sub Form_QueryUnload(Cancel As Integer, UnloadMode As Integer)
    Unload Me
End Sub

Private Sub lstHagson_Click()
    If lstHagson.ListIndex > 0 Then Display lstHagson.List(lstHagson.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstIQ_Click()
    If lstIQ.ListIndex > 0 Then Display lstIQ.List(lstIQ.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstLate_Click()
    If lstLate.ListIndex > 0 Then Display lstLate.List(lstLate.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstOK_Click()
    If lstOK.ListIndex > 0 Then Display lstOK.List(lstOK.ListIndex)
End Sub

Private Sub lstWS_Click()
```

```
    If Val(lstWS.List(lstWS.ListIndex)) <> 0 Then Display
lstWS.List(lstWS.ListIndex)
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Process_Hagson
    If T = 1440 Then
        Command1.Enabled = True
        Timer1.Enabled = False
        Result
        Form1.ActiveForm = 0
    End If
End Sub

Private Sub Result()
    Dim xWT As Integer ' Max Wait time
    Dim nWT As Integer ' Min Wait time
    Dim sWT As Integer ' Sum Wait time
    Dim xFT As Integer ' Max Flow time
    Dim nFT As Integer ' Min Flow time
    Dim sFT As Integer ' Sum Flow time
    Dim xT As Integer ' Max Tardiness
    Dim nT As Integer ' Min Tardiness
    Dim sT As Integer ' Sum Tardiness
    Dim mT As Double ' Mean Tardiness
    Dim CPIT As Integer ' Number of Complete Intime Job

    nWT = 32000: xWT = -1: sWT = 0
    nFT = 32000: xFT = -1: sFT = 0
    nT = 32000: xT = -1: sT = 0
    CPIT = 0
    Dim i As Integer
    For i = 1 To TC
        With Cars(i)
            If .WT > xWT Then xWT = .WT
            If .WT < nWT Then nWT = .WT
            sWT = sWT + .WT

            If .AT <= 420 Then
                If (.LT > 0) And (.LT <= 480) Then CPIT = CPIT + 1
            Else
                If (.LT > 0) And (.LT <= 1440) Then CPIT = CPIT + 1
            End If
        End With
    Next
```

```
For i = 1 To lstOK.ListCount - 1
    With Cars(lstOK.List(i))
        If .FT > xFT Then xFT = .FT
        If .FT < nFT Then nFT = .FT
        sFT = sFT + .FT
    End With
Next

Dim tmp As Integer
For i = 1 To lstHagson.ListCount - 1
    With Cars(lstHagson.List(i))
        tmp = .CJ.TL1 + .CJ.TL2
        If tmp > xT Then xT = tmp
        If tmp < nT Then nT = tmp
        sT = sT + tmp
    End With
Next
For i = 1 To lstLate.ListCount - 1
    With Cars(lstLate.List(i))
        tmp = .CJ.TL1 + .CJ.TL2
        If tmp > xT Then xT = tmp
        If tmp < nT Then nT = tmp
        sT = sT + tmp
    End With
Next
If lstHagson.ListCount = 1 Then mT = 0 Else mT = sT / (lstHagson.ListCount - 1)

Dim OutPut_Form As Output
Set OutPut_Form = New Output
OutPut_Form.Text1 = _
"RESULT SUMMARY" & vbCrLf & _
"Method " & vbTab & ": FCFS - First Come First Serve" & vbCrLf & _
vbCrLf & _
vbTab & vbTab & "Mean" & vbTab & "Min" & vbTab & "Max" & vbCrLf

OutPut_Form.Text1 = OutPut_Form.Text1 & _
"Flowtime" & vbTab & ":" & vbTab & Format(sFT / (lstOK.ListCount - 1), "0.00") &
vbTab & nFT & vbTab & xFT & vbCrLf & _
"Waittime" & vbTab & ":" & vbTab & Format(sWT / TC, "0.00") & vbTab & nWT
& vbTab & xWT & vbCrLf & _
"Tardiness" & vbTab & ":" & vbTab & Format(mT, "0.00") & vbTab & nT & vbTab
& xT & vbCrLf & _
vbCrLf

OutPut_Form.Text1 = OutPut_Form.Text1 & _
```

```
    vbTab & vbTab & vbTab & vbTab & "Intime" & vbTab & "Late" & vbCrLf & _
    "Total Job" & vbTab & ": " & TC & vbCrLf & _
    "Number of Complete Job" & vbTab & ": " & (lstOK.ListCount - 1) & vbTab &
CPIT & vbTab & ((lstOK.ListCount - 1) - CPIT) & vbCrLf & _
    "Number of imcomplete Job" & vbTab & ": " & (lstHagson.ListCount - 1) +
(lstLate.ListCount - 1)

    OutPut_Form.Show
    OutPut_Form.WhoCallme = 3
End Sub
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล เกิดเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2520 เข้ารับการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนอัสสัมชัญกรุงเทพ ปีการศึกษา 2527 ถึง 2532 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่โรงเรียนอัสสัมชัญกรุงเทพ ปีการศึกษา 2532 ถึง 2537 ระดับปริญญาตรี ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ปีการศึกษา 2538 ถึง 2541 วุฒิทางการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทในปีการศึกษา 2542 ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย