



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถยนต์

Minimizing The Process of Car Maintenance

โดย

นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์ รหัสนักศึกษา 6221100005

นายทวิศักดิ์ สะแสงสาร รหัสนักศึกษา 6221100004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถยนต์

Minimizing The Process of Car Maintenance

โดย

นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์ รหัสนักศึกษา 6221100005

นายทวิศักดิ์ สะแสงสาร รหัสนักศึกษา 6221100004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

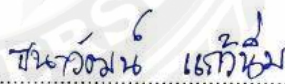
หัวข้อโครงการ การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุง
 Minimizing The Process of Car Maintenance
รายชื่อผู้จัดทำ นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์
 นายทวีศักดิ์ สะแสงสาร
คณะ วิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประจำปีการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

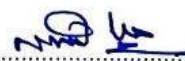
คณะกรรมการสอบโครงการ



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย)



.....พนักงานที่ปรึกษา
(นายธนวัฒน์ แก้วนิ่ม)



.....กรรมการกลาง
(อาจารย์สมบัติ หิริวรธรรมพงษ์)



.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ตามที่ นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์ และนายทวิศักดิ์ สะแสงสาร นักศึกษาภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่าง วันที่ 23 สิงหาคม 2564 ถึง วันที่ 10 ธันวาคม 2564 ตำแหน่ง ช่าง ฅ บริษัท โตโยต้า กรุงไทย จำกัด สาขาตลิ่งชัน และได้รับมอบหมายงานจากทางแผนกฝ่ายเครื่องกลให้ใช้วิชาที่ได้ศึกษามา ประยุกต์ใช้ในการทำงานและให้ปฏิบัติงาน การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุง เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ในหน้าที่หลักการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกัน นี้ จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์

นายทวิศักดิ์ สะแสงสาร

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

กิตติกรรมประกาศ

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาบริษัท บริษัท โตโยต้า กรุงเทพฯ จำกัด สาขาคลังชั้น ตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 10 ธันวาคม 2564 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. คุณ พรชิต ถามณี | ผู้จัดการศูนย์บริการ |
| 2. คุณ จีรวัดน์ รัตสีบเชื้อ | โพรแมน |
| 3. คุณ ธนาวัฒน์ แก้วน้อม | หัวหน้าช่าง |
| 4. คุณ รัฐวัฒน์ เนตรรัก | คอลโทรล |
| 5. คุณ นวพล เข้มประสงค์ | สโตร์ |
| 6. คุณ ณัฐพงษ์ ปิ่นศิริ | ช่าง GS |

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนการให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้โดย

ผู้จัดทำ

นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์

นายทวิศักดิ์ สะแสงสาร

10 ธันวาคม 2564

ชื่อโครงการ	: การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถยนต์
ชื่อนักศึกษา	: นายอภิวัฒน์ คู่กระสังข์ นายทวิศักดิ์ สะแสงสาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย
ระดับการศึกษา	: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	: วิศวกรรมเครื่องกล
คณะ	: วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	: 1/2564

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการนำเสนอการลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถยนต์ วัตถุประสงค์เพื่อลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม TOYOTA ลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น และลดจำนวนคนในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์รถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม TOYOTA สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 1 ชั่วโมง 55 นาที การเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 52 นาที และการเปลี่ยนน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์รถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น สามารถลดผู้ปฏิบัติงานลงได้ 1 คน

คำสำคัญ : ขั้นตอน การซ่อมบำรุงรถยนต์ TOYOTA


Project Title : Shortening the Process of Car Maintenance
Author : Mr. Aphiwat Khukrasang 6221100005
Mr. Thaweesak Sasaengsan 6221100004
Adviser : Dr. Chanchai Wiroonritichai
Degree : Bachelor of Engineering
Department : Mechanical Engineering
Faculty : Engineering
Academic year : 1/2021

Abstract

This study described car maintenance process with the intention to shorten the processes of operations, and reduce the number of operators and the cost of vehicle maintenance. The authors aimed to find a reduction in the procedure for replacing the fan motor of TOYOTA ALTIS 2012-2018, a reduction in the procedure for replacing the rear brake cylinder of all TOYOTA cars, and a reduction in the number of people to change the brake fluid and clutch fluid.

The study found that it can reduce the time to replace the fan motor of the TOYOTA ALTIS 2012-2018 by 2 hours, reduce the time to replace the brake cylinder behind all TOYOTA cars by 1 hour 20 minutes, and reduce the number of people to change the brake fluid and clutch oil of all TOYOTA cars to be able to work independently.

Keywords: Process, Maintenance, Toyota, Altis

Approved by
.....


สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	3
2.1.1 ทฤษฎีมอเตอร์พัฒนาความเคลื่อนไหว	3
2.1.2 ทฤษฎีหลักการทำงานของดรัมเบรก	5
2.1.3 ทฤษฎีน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์	7
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	
2.2.1 ระบบบริหารจัดการอุโมงค์รถยนต์อัตโนมัติ การช่าง	9
2.2.2 การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานอุโมงค์รถยนต์ กรณีศึกษา	10
2.2.3 คุณภาพบริการและส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าในศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์ กรณีศึกษาศูนย์บริการรถยนต์มีตชูปิจจังหวัดนนทบุรี	10
2.2.4 กระบวนการมาตรฐานและการปรับปรุงเพื่อปรับปรุงความสูญเสียภายในกระบวนการซ่อมรถ กรณีศึกษาอู่รถชัย	11
2.2.5 การเลือกแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดต้นทุนการบำรุงรักษารถบรรทุก กรณีศึกษารถบรรทุกการเกษตร	11
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	12
3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน	13
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	14
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	14
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	14

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	14
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	15
3.7.1 ปรึกษาพนักงานพี่เลี้ยง	15
3.7.2 ตั้งหัวข้อโครงการ	15
3.7.3 ขั้นตอนมาตรฐานการเปลี่ยนมอเตอร์พัฒนา TOYOTA ALTIS 2012-2018	15
3.7.4 การลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัฒนา	27
3.7.5 ขั้นตอนมาตรฐานการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลัง	30
3.7.6 การลดขั้นตอนการถอดกระบอบอกเบรกหลัง	33
3.7.7 ขั้นตอนมาตรฐานการไล่ลมเบรก	35
3.7.8 การลดจำนวนคนในการไล่ลมเบรก	36
3.7.9 อัตราการคิดค่าแรง	38
3.8 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	39
3.9 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	39
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัฒนา	42
4.2 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลัง	45
4.3 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดจำนวนคนในการไล่ลมเบรก	46
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	47
5.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงาน	47
5.3 ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก	49
ประวัติผู้ทำ	55

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	39
ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัฒนา	42
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลัง	45
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดจำนวนคนในการไล่ลมเบรก	46

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 วงจรการทำงานของมอเตอร์พัฒนาหม้อน้ำและมอเตอร์พัฒนาคอนเดนเซอร์ ในตำแหน่งหมุนความเร็วต่ำ	3
รูปที่ 2.2 วงจรการทำงานของมอเตอร์พัฒนาหม้อน้ำและมอเตอร์พัฒนาคอนเดนเซอร์ใน ตำแหน่งหมุนความเร็วสูง	4
รูปที่ 2.3 ลักษณะการทำงานของครั้มเบรกและดีสก์เบรก	5
รูปที่ 2.4 ลักษณะของระบบครั้มเบรกก้ามปู 2 ก้าน	6
รูปที่ 2.5 ลักษณะของระบบครั้มเบรกแบบ ก้ามปูนำและก้ามปูตาม	7
รูปที่ 3.1 ที่ตั้ง บริษัท โตโยต้า กรุงเทพฯ จำกัด (สาขาลิ่งชั้น)	12
รูปที่ 3.2 โลโก้ โตโยต้า กรุงเทพฯ จำกัด	12
รูปที่ 3.3 สถานที่ปฏิบัติงาน โตโยต้า กรุงเทพฯ สาขาลิ่งชั้น	13
รูปที่ 3.4 แผนผังองค์กรศูนย์บริการ	14
รูปที่ 3.5 ถอดแบตเตอรี่	15
รูปที่ 3.6 ถอดยางรองชายฝากระโปรงหน้า	16
รูปที่ 3.7 ถอดคลิปปียึดสลัก	16
รูปที่ 3.8 ดัดเทปป้องกันรอบๆชุดกันชนหน้า	17
รูปที่ 3.9 ถอดฝาครอบใต้เครื่องยนต์ด้านซ้าย-ขวา	17
รูปที่ 3.10 ปลั๊กถ่ายน้ำยาหม้อน้ำ	18
รูปที่ 3.11 แคลมป์ยึดและเซ็นเซอร์อุณหภูมิ	18
รูปที่ 3.12 แคลมป์รัดท่ออย่างหม้อน้ำ	19
รูปที่ 3.13 แคลมป์รัดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 3	19
รูปที่ 3.14 แคลมป์รัดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 2	20

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.15 ประกับยึดหม้อน้ำตัวบน	20
รูปที่ 3.16 ชุดล้อยึดฝากระโปรงหน้า	21
รูปที่ 3.17 สายควบคุมล้อยึดฝากระโปรงหน้า	21
รูปที่ 3.18 ท่อยางออยคูลเลอร์	22
รูปที่ 3.19 ท่อยางบายพาสน้ำ	22
รูปที่ 3.20 แตร	23
รูปที่ 3.21 โบลต์ชุดประกอบประกับยึดหม้อน้ำ	23
รูปที่ 3.22 แผงยึดหม้อน้ำและ โครงพัดลม	24
รูปที่ 3.23 ขั้วมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนแคลมปรีดชุดสายไฟ	24
รูปที่ 3.24 ชุดหม้อน้ำพร้อมกับโครงพัดลม	25
รูปที่ 3.25 โครงพัดลมหม้อน้ำ	25
รูปที่ 3.26 พัดลม	26
รูปที่ 3.27 มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน	26
รูปที่ 3.28 ถอดแบตเตอรี่	27
รูปที่ 3.29 ถอดประกับยึดหม้อน้ำตัวบน	27
รูปที่ 3.30 ถอดชุดล้อยึดฝากระโปรงหน้า	28
รูปที่ 3.31 ถอดชุดประกับยึดหม้อน้ำตัวบน	28
รูปที่ 3.32 ถอดพัดลม	29
รูปที่ 3.33 ถอดมอเตอร์พัดลม	29
รูปที่ 3.34 สปริงดิ่งกลับฝักเบรกหลัง	30
รูปที่ 3.35 สปริงดิ่งฝักเบรก	30
รูปที่ 3.36 ฝักเบรกหน้า	31
รูปที่ 3.37 ฝักเบรกหลัง	31
รูปที่ 3.38 ฝักเบรก	32
รูปที่ 3.39 นัตข้อต่อปลดท่อทางน้ำมันเบรก	32
รูปที่ 3.40 ถอดล้อ	33
รูปที่ 3.41 ถอดครัมเบรก	33
รูปที่ 3.42 โบลต์กระบอกเบรกและนัตปลายท่อน้ำมันเบรก	34

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.43 ถอดกระบอกระเบก	34
รูปที่ 3.44 กระปุกน้ำมันเบรก	35
รูปที่ 3.45 ท่อทางน้ำมันเบรก	36
รูปที่ 3.46 ถ่ายน้ำมันเบรกเก่าออก	36
รูปที่ 3.47 เติมน้ำมันเบรกลงในกระปุกน้ำมันเบรก	37
รูปที่ 3.48 ต่อท่ออย่างที่ติดตั้งวาล์วกันกลับเข้ากับปลั๊กไล่ลมและคลายปลั๊กไล่ลม	37
รูปที่ 3.49 ย้ายเบรก	38
รูปที่ 3.50 กรอกแกรกกลม	40
รูปที่ 3.51 บล็อกกลม	40
รูปที่ 3.52 เครื่องมือพิเศษขันกรองเบนซิน	40
รูปที่ 3.53 เครื่องมือพิเศษดันลูกสูบเบรก	40
รูปที่ 3.54 วาล์วกันกลับ	40



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รถยนต์เป็นยานพาหนะที่มีบทบาทความสำคัญในชีวิตประจำวัน ช่วยให้มีความสะดวก รวดเร็วและประหยัดเวลาในการเดินทาง ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามรถยนต์เป็น สิ่งประดิษฐ์ทางด้านวิศวกรรมซึ่งมีการหมดยุและเสื่อมสภาพตามเวลาและการทำงาน ดังนั้น จึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการซ่อมบำรุงได้ โดยปกติแล้วรถยนต์เกือบทุกยี่ห้อจะมีการรับประกัน คุณภาพภายในช่วงเวลาหนึ่งจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์หรือศูนย์บริการของตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ เมื่อยังอยู่ในระยะเวลาประกันคุณภาพผู้ที่ไ้ใช้รถยนต์สามารถนำรถเข้ามาซ่อมบำรุงหรือเคลม อะไหล่ที่มีปัญหาได้

จากการฝึกสหกิจศึกษาตาม โครงการ สหกิจศึกษาของทางมหาวิทยาลัยข้าพเจ้าได้เห็นถึง การทำงานในการซ่อมแซมเปลี่ยนอะไหล่รถยนต์ที่เสียหายของรถยนต์บางรุ่นที่มีขั้นตอนการ เปลี่ยนอะไหล่ที่เยอะและต้องถอดอะไหล่ทำให้เสียเวลาในการถอดเพื่อเปลี่ยนอะไหล่ที่เสียข้าพเจ้าจึง เห็นแนวทางในการลดขั้นตอนบางขั้นตอนในการถอด เช่นการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ โดย ไม่ต้องถอดหม้อน้ำ การเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ โดยการไม่ถอดผ้าเบรก และการเปลี่ยน น้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์รถยนต์โดยการใช้อุปกรณ์ที่สามารถทำให้ทำได้คนเดียวในการไล่ลม จึงสามารถลดเวลาให้การเปลี่ยนหรือซ่อมบำรุงลงได้และยังลดค่าใช้จ่ายบางส่วนได้

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ TOYOTA

1.2.2 เพื่อลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น

1.2.3 เพื่อลดจำนวนคนในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์รถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 การเปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ TOYOTA ALTIS ปี 2012-2018 โดยใช้วิธีการลด ขั้นตอน

1.3.2 การเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA โดยใช้วิธีการลดขั้นตอน

1.3.3 การเปลี่ยนน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์รถยนต์ TOYOTA โดยใช้วิธีการลดจำนวน คน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ลดปัญหาในการซ่อมไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด

1.4.2 สามารถทำงานคนเดียวได้อย่างรวดเร็ว

1.4.3 ช่วยลดระยะเวลาการทำงาน ซึ่งจะส่งผลโดยรวมต่อองค์กรทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4.4 ถูกคำมีความพึงพอใจ



บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

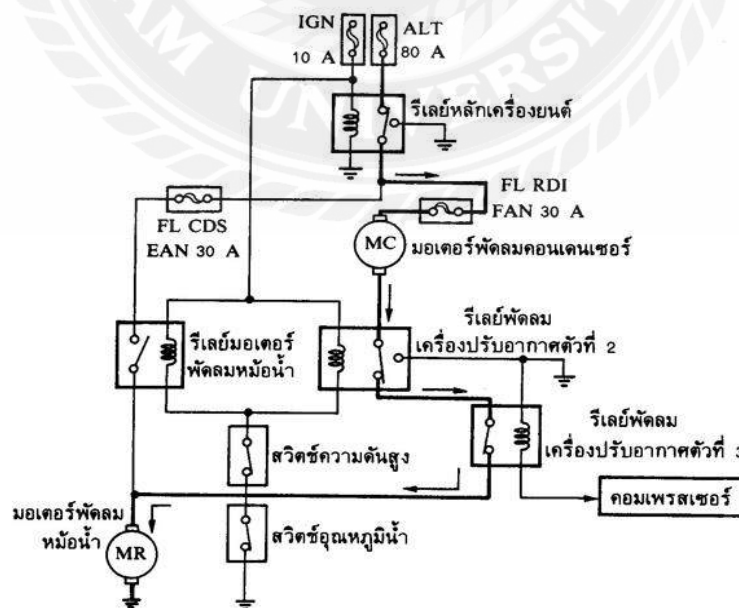
2.1.1 ทฤษฎีมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน

ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์และระบบเครื่องปรับอากาศจึงต้องใช้มอเตอร์พัดลมไฟฟ้า ซึ่งก็จะมีมอเตอร์พัดลมไฟฟ้า 2 ตัวคือ มอเตอร์พัดลมไฟฟ้าของระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์และของ ระบบเครื่องปรับอากาศ

มอเตอร์พัดลมไฟฟ้าทั้ง 2 ตัวจะมีการทำงานพร้อมๆ กันและมีความเร็ว 2 ความเร็วตามอุณหภูมิของ น้ำหล่อเย็นและสวิตช์เครื่องปรับอากาศ

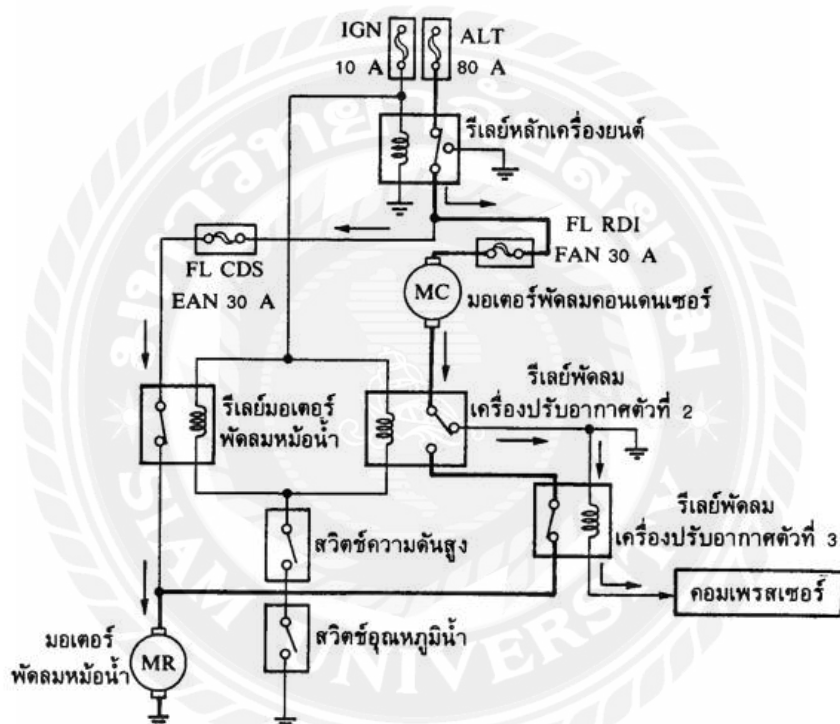
หลักการทำงานของมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนและคอนเดนเซอร์

1. เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิดในตำแหน่ง ON กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านขดลวดในรีเลย์หลักลงกราวด์ รีเลย์จะเกิดอำนาจแม่เหล็กและกระแส ไฟฟ้าอีกทางหนึ่งจะไหลไปยังขดลวดของรีเลย์มอเตอร์พัดลมหม้อ น้ำและขดลวดของรีเลย์ พัดลมเครื่องปรับอากาศตัวที่ 2 ผ่านสวิตช์ความดันสูงและสวิตช์อุณหภูมิลงกราวด์ ทำให้รีเลย์ทั้งสองเกิดอำนาจแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าจะไหลจากรีเลย์หลักผ่านมอเตอร์พัดลมคอนเดนเซอร์ รีเลย์พัดลมเครื่องปรับอากาศตัวที่ 2 รีเลย์พัดลมเครื่องปรับอากาศตัวที่ 3 และมอเตอร์พัดลมหม้อน้ำลงกราวด์ กระแสไฟฟ้าผ่านมอเตอร์ทั้งสองแบบอนุกรม มอเตอร์ทั้งสองจึงหมุนด้วยความเร็วต่ำดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.1 วงจรการทำงานของมอเตอร์พัดลมหม้อน้ำและมอเตอร์พัดลมคอนเดนเซอร์ในตำแหน่ง หมุนความเร็วต่ำ

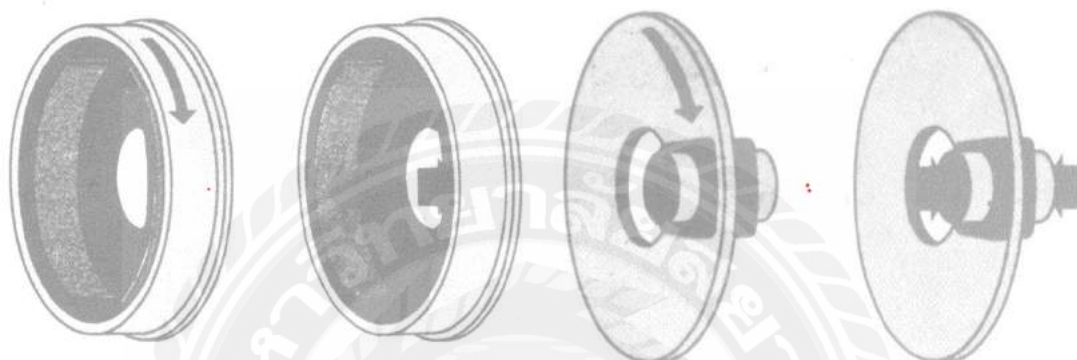
2. เมื่อเครื่องยนต์มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือความดันของน้ำยาเครื่องปรับอากาศสูงขึ้น จะทำให้สวิตช์อุณหภูมิหรือสวิตช์ความดันสูงตรวจจับทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสวิตช์ตัวไหนจะทำงานก่อนหรือทำงานทั้ง 2 ตัว จะทำให้รีเลย์มอเตอร์พัดลมหม้อน้ำและรีเลย์พัดลมเครื่องปรับอากาศตัวที่ 2 หยุดทำงานกระแสไฟฟ้าจากรีเลย์หลักจึงไหลผ่านหน้าสัมผัสของรีเลย์มอเตอร์พัดลมหม้อน้ำไปยังมอเตอร์พัดลมหม้อน้ำลงกราวด์ จึงทำให้มอเตอร์พัดลมหม้อน้ำหมุน และกระแสไฟฟ้าอีกส่วนหนึ่งของรีเลย์หลักจะไหลผ่านมอเตอร์พัดลมคอนเดนเซอร์โดยผ่านหน้าสัมผัสและขดลวดรีเลย์พัดลมเครื่องปรับอากาศตัวที่ 2 และ 3 ตามลำดับลงกราวด์ที่คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศ กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านมอเตอร์ทั้งสองเป็นแบบขนาน จึงทำให้มอเตอร์หมุนด้วยความเร็วสูงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.2 วงจรการทำงานของมอเตอร์พัดลมหม้อน้ำและมอเตอร์พัดลมคอนเดนเซอร์ในตำแหน่งหมุนความเร็วสูง

2.1.2 ทฤษฎีหลักการทำงานของครัมเบรก

การทำงานของครัมเบรกแตกต่างจากดิสก์เบรก ดังแสดงเป็นตัวอย่างในรูปที่ 2.3 ครัมเบรก มีผ้าเบรกโค้งๆ 2 อัน เมื่อทำงานผ้าเบรกทั้งสองนี้จะถูกกดให้ติดแน่นเข้ากับด้านในของฝาครอบเบรก (ครัม) ดิสก์เบรกมีผ้าเบรกเป็นแผ่น 2 แผ่น ประกบเข้ากับ 2 ด้าน ของแผ่นจานเบรก เบรกได้โดยการกดแผ่น 2 แผ่นนี้เข้าไป ส่วนข้อดีของครัมเบรกก็มีอยู่อย่างหนึ่งซึ่งเหนือกว่าเบรกแบบจาน ก็คือมันมีความสามารถที่จะเพิ่มแรงจับประกบกับฝาครอบเบรกได้ด้วยตัวมันเองโดยอัตโนมัติ ทำให้คนขับรถใช้แรงกดคันเบรกน้อยลง ดังนั้นความจำเป็นในการติดตั้งหม้อลมช่วยในการเบรกจึงไม่มี

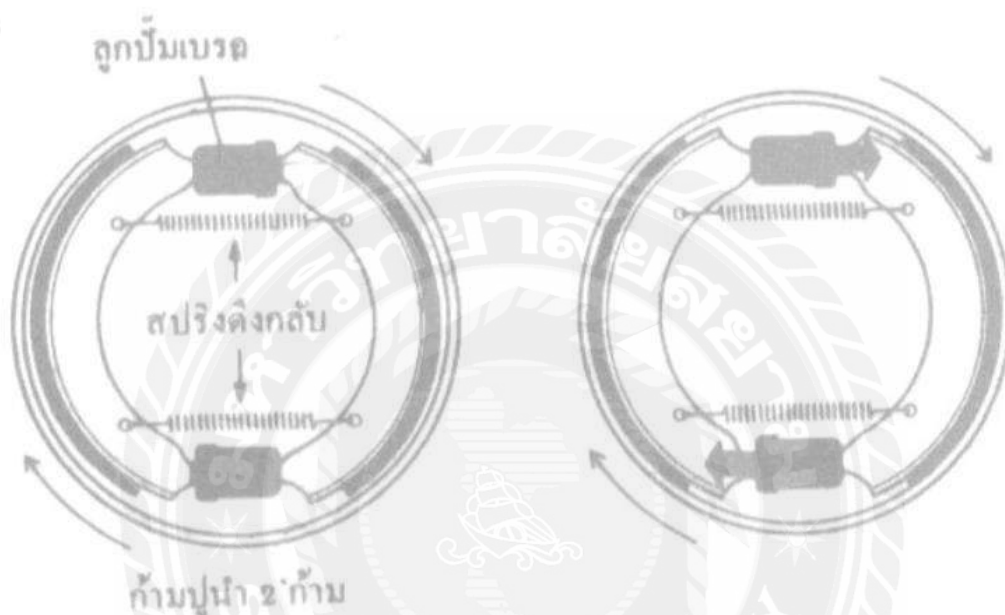


รูปที่ 2.3 ลักษณะการทำงานของครัมเบรกและดิสก์เบรก

ส่วนข้อเสียคือ ครัมเบรคนั้นความร้อนซึ่งเกิดจากการเสียดสีระหว่างผ้าเบรก และฝาครอบไม่สามารถระบายออกได้ทันเวลา ทำให้ผ้าเบรกรมีอุณหภูมิสูงขึ้น และมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการเสียดทานของผ้าเบรกลดลง

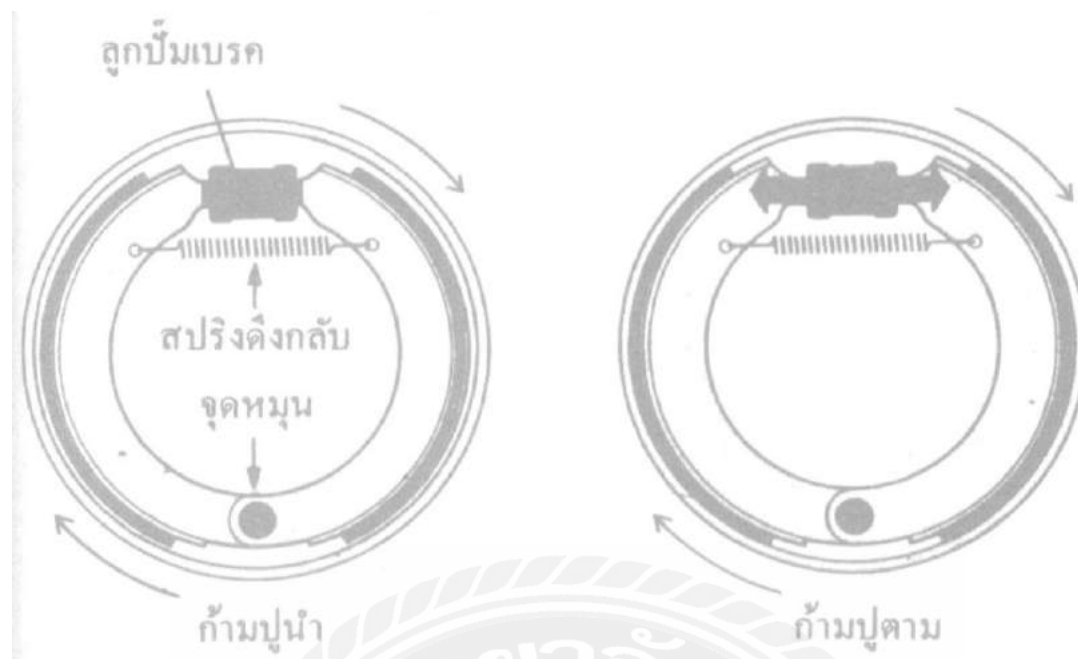
ดรัมเบรกแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ ซึ่งใช้กันทั่วไปคือ

1. ก้ามปูนำ 2 ก้าน ลักษณะการจัดระบบจะเป็นดังรูปที่ 2.4 การจัดแบบนี้ตัวผ้าเบรก (Shoe) ทั้ง 2 แผ่น จะอยู่ในลักษณะที่เพิ่มประสิทธิภาพ ในการจับประกบกับฝาครอบได้ด้วยตัวมันเองทำให้ใช้แรงในการเหยียบคันเบรคน้อยลงอย่างมาก ระบบนี้ปกติใช้กับล้อคู่หน้าของรถซึ่งล้อคู่หน้าจะเป็นล้อซึ่งต้องรับแรงมากในเวลาเบรกรถ นอกจากนั้นล้อคู่หน้ายังมีโอกาสที่จะเกิดล้อตาย (Wheel locking) น้อยกว่าล้อหลังด้วยลักษณะของล้อหน้าทั้งสองประการนั้นเบรกแบบนี้จึงเหมาะสมกับล้อหน้า



รูปที่ 2.4 ลักษณะของระบบดรัมเบรกก้ามปู 2 ก้าน

2. ก้ามปูนำ และก้ามปูตาม การจัดระบบแบบก้ามปูนำ 2 ก้านนั้น ไม่เหมาะสมกับล้อหลัง เพราะเบรกมือของรถยนต์ทั่วไปนั้น เป็นการเบรกโดยใช้การดึงถ่างผ้าเบรกของล้อหลังออกให้ดันฝาครอบไว้ด้วยแรงสปริง ถ้าเป็นการเบรกเพื่อมิให้รถถอยหลังลงไปตามทางลาด เบรกแบบ 2 ก้ามปูนำ จะไม่เหมาะเพราะเมื่อรถยนต์ถอยหลัง มันจะกลายเป็นก้ามปูตาม 2 ก้านไปทันที ทำให้ประสิทธิภาพการเบรกลดลง ดังนั้นล้อหลังของรถยนต์ปกติทั่วไปมักใช้เบรกระบบก้ามปูนำและตาม เพราะมันมีประสิทธิภาพพอๆ กัน ไม่ว่าจะวิ่งเดินหน้าหรือถอยหลังก็ตาม



รูปที่ 2.5 ลักษณะของระบบครัมเบรกแบบ ก้ามปูนำและก้ามปูตาม

2.1.3 ทฤษฎีน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์

มาตรฐานของน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์

มีหน่วยงานที่เข้ามาควบคุมมาตรฐานหลายหน่วยงาน ทั้งสมาคมวิศวกรยานยนต์ในสหรัฐอเมริกา Society of Automotive Engineer หรือ SAE และกรมการขนส่งของสหรัฐอเมริกา Department of Transportation หรือ DOT และสมาคมกำหนดมาตรฐานระหว่างชาติ International Standard Organization หรือ ISO ต่างก็ได้กำหนดมาตรฐานของน้ำมันเบรกที่ใช้ในระบบเบรกของยานพาหนะซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันทั่วไป ซึ่งมาตรฐานล่าสุดในขณะนี้ SAE คือ SAE J1704 และ DOT คือมาตรฐาน Federal Motor Vehicle Safety Standard หรือ FMVSS 116 DOT3, DOT4, DOT5 และ DOT5.1 ส่วนมาตรฐานของ ISO คือ ISO 4925

DOT ได้กำหนดมาตรฐานของน้ำมันเบรก และแบ่งเกรดตามอุณหภูมิจุดเดือดของน้ำมันเบรก ซึ่งจุดเดือดที่ว่ามี 2 อย่างคือ จุดเดือดเมื่อไม่มีความชื้นอยู่เลย (Dry Boiling Point) และจุดเดือดที่มีความชื้นอยู่ในน้ำมัน (Wet Boiling Point)

DOT 3 จุดเดือดแห้ง 205 องศาเซลเซียส (205 °C /401 °F) จุดเดือดเปียก 140 องศาเซลเซียส (140 °C /284 °F)

DOT 4 จุดเดือดแห้ง 230 องศาเซลเซียส (230 °C /446 °F) จุดเดือดเปียก 155 องศาเซลเซียส (155 °C /311 °F)

DOT 5 จุดเดือดแห้ง 260 องศาเซลเซียส (260 °C /500 °F) จุดเดือดเปียก 180 องศาเซลเซียส (180 °C /356 °F)

DOT 5.1 จุดเดือดแห้งไม่ต่ำกว่า 260 องศาเซลเซียส (260 °C /500 °F) จุดเดือดเปียก 180 องศาเซลเซียส (180 °C /356 °F)

จุดเดือดแห้ง วัดจากน้ำมันเบรกใหม่ ที่ไม่มีส่วนผสมของโมเลกุลน้ำ จะให้ค่าจุดเดือดที่สูง และจุดเดือดเปียก วัดจากน้ำมันเบรคนั้นมีโมเลกุลน้ำผสมอยู่ข้างในไม่เกิน 3.7% ซึ่งจุดเดือดของน้ำมันเบรกจะลดลง และส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเบรกได้ โดยน้ำมันเบรกที่มีน้ำเกิน 3.7% จะถือว่าเป็นน้ำมันเบรกที่เริ่มเสื่อมสภาพ ถ้าเกิดความร้อนสูงถึงจุดเดือดซ้ำๆ ปริมาณความชื้นเพิ่มมากขึ้น ทำให้จุดเดือดของน้ำมันเบรกต่ำลง และถ้าน้ำเดือดก็จะเกิดไอน้ำภายใน ทำให้แรงดันของน้ำมันเบรกขาดตอนกลายเป็นเบรกต่ำ เบรกหาย เบรกหยუნตัวเหมือนกับไล่ลมเบรกไม่หมด

รถยนต์ในปัจจุบันเร็วและแรงขึ้น ระบบเบรกร้อน โอกาสที่น้ำมันเบรกจะเสื่อมสภาพก็เร็วขึ้น แม้ว่าน้ำมันเบรกเป็นสารสังเคราะห์ทางเคมี แต่น้ำมันเบรกจะดูดความชื้นได้ง่ายและรวดเร็ว ประสิทธิภาพของน้ำมันเบรกจะ เสื่อมสภาพตามความชื้นที่สะสมเอาไว้ การตรวจสอบสภาพน้ำมันเบรก ศูนย์บริการของตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ สถานีบริการน้ำมันอยู่ซ่อมรถจะทำการตรวจสอบสภาพของน้ำมันเบรกโดยใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์วัดค่าความชื้นในน้ำมันเบรกและทราบผลได้เลย ว่าถึงเวลาต้องเปลี่ยนน้ำมันเบรกหรือยัง ถ้าไม่ได้ตรวจสอบสภาพน้ำมันเบรกหรือไม่แน่ใจ ควรเปลี่ยนน้ำมันเบรกในระบบทุกๆ 1-2 ปี ไม่ว่ารถจะใช้มากหรือน้อยก็ตาม

ปฏิกิริยาที่มีซิลิโคน

น้ำมันเบรกที่ดีต้องมีคุณสมบัติที่จะไม่ทำปฏิกิริยากับซิลิโคนและท่อยาง คือไม่ทำให้ซิลิโคนแข็งตัวหรืออ่อนตัว และที่สำคัญจะต้องไม่ทำให้ซิลิโคนเกิดการหดตัวหรือขยายตัวเกินขนาด หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าซิลิโคนเพราะถ้าขนาดของซิลิโคนเปลี่ยนไป ระบบเบรกก็อาจจะเกิดการรั่วซึมได้ง่ายขึ้น

การกัดกร่อน

น้ำมันเบรกที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติที่ไม่ทำปฏิกิริยากับโลหะ เช่น เหล็ก ทองแดง ทองเหลือง และอลูมิเนียม และน้ำมันเบรกต้องมีสารเพิ่มคุณภาพในการป้องกันการกัดกร่อนโลหะ เนื่องจากเวลาน้ำมันเบรกดูดซึมน้ำเข้าไปจะทำให้ทำปฏิกิริยากับโลหะต่างๆได้ง่าย

การเลือกใช้น้ำมันเบรก

เนื่องจากน้ำมันเบรก DOT 5 ที่มี Silicone Based oil มีคุณสมบัติที่ไม่ดูดความชื้นและแยกตัวออกจากน้ำแตกต่างจากน้ำมันเบรก DOT3, DOT4 ที่มี Glycol based oil ที่ดูดความชื้นง่ายและรวมตัวกับน้ำได้ จึงไม่สามารถผสมปนกันได้ และที่สำคัญคือ น้ำมันเบรก DOT 5 ไม่สามารถใช้ได้กับระบบเบรก ABS จึงมีน้ำมันเบรก DOT 5.1 ที่มีส่วนผสมของ Glycol Ether/Borate Ester สำหรับรถรุ่นใหม่ที่มีระบบเบรก ABS

รถยนต์โดยส่วนมาก มักจะใช้น้ำมันเบรก DOT 3 หรือ น้ำมันเบรก DOT 4 มากกว่า โดยน้ำมันเบรก DOT3 ส่วนใหญ่จะประกอบด้วย Polyalkylene Glycol Ether กับ Glycols based oil ส่วน DOT 4 จะผสม Borate Esters เพิ่มเข้าไปด้วย ซึ่งส่งผลให้มีจุดเดือดที่สูงกว่า และ DOT 4 ของผู้ผลิตหลายรายมีจุดเดือดสูงกว่า DOT 5.1

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

2.2.1 ระบบบริหารจัดการข้อมูลรถยนต์อนันท์ การช่าง (ชื่อผู้แต่ง ขจรศักดิ์ เชียงฉิน พ.ศ.2556 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. คณะวิศวกรรมศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อนันท์ การช่าง ได้ดำเนินการเกี่ยวกับธุรกิจการบริการซ่อมรถยนต์ประเภทซ่อม บำรุงรักษา เครื่องยนต์ และช่วงล่าง โดยมีการจัดเก็บรวบรวมเอกสารต่างๆ ตั้งแต่เริ่มกระบวนการซ่อมจนถึงสิ้นสุดกระบวนการซ่อมในลักษณะที่เป็นบันทึกข้อความลงในแบบฟอร์มที่เป็นกระดาษ โดยไม่มีการจัดเก็บข้อมูลใดๆ ลงในฐานข้อมูล อาทิเช่น การบันทึกประวัติลูกค้า การทำใบเสนอราคาก่อนซ่อม การทำใบแจ้งซ่อม การทำบันทึกการซ่อม ใบเสนอราคาอะไหล่ ใบสั่งซื้ออะไหล่ ใบเบิกอะไหล่ เป็นต้น ซึ่งการเก็บเอกสารในลักษณะดังกล่าวจะถูกเก็บรวบรวมเป็นแฟ้มเอกสาร ถ้าหากมีการค้นหาเอกสารย้อนหลังทำให้ต้องใช้เวลาในการค้นหาพอสมควร หรืออาจจะหาเอกสารนั้นไม่พบ และยังคงพบว่าเอกสารที่จัดเก็บไว้ในแฟ้มเอกสารนั้นไม่ค่อยเป็นปัจจุบัน อีกทั้งแฟ้มที่ใช้ในการจัดเก็บเอกสารมีจำนวนหลายแฟ้มทำให้เอกสารบางอย่างจัดเก็บแบบกระจัดกระจายกัน ในการสร้างระบบบริหารจัดการข้อมูลรถยนต์อนันท์ การช่าง เป็นการออกแบบให้มีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ลงในฐานข้อมูล และยังสามารถจัดการข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลได้อีกด้วย อาทิเช่น การเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองทรัพยากร และเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลรถยนต์อนันท์ การช่าง จึงได้นำทฤษฎีของวงจรการพัฒนาระบบ SDLC มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบ ในการพัฒนาระบบคณะผู้จัดทำได้พัฒนาออกมาในลักษณะ Web Application ที่เน้นความสามารถในการบริหารจัดการข้อมูลต่างๆ โดยภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Web Application คือ ภาษา PHP และการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล จะถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูล My SQL ซึ่งจะเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลให้เป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น และช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลในภายหลัง

2.2.2 การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของผู้ซ่อมรถยนต์ กรณีศึกษา (ชื่อผู้แต่ง วนิดา รัตนมณี พ.ศ.2561 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อลดเปอร์เซ็นต์จำนวนรถที่ส่งมอบล่าช้าลงอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีการซ่อมงานประเภท A และ B ของกรณีศึกษา จากการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานหลักมีงาน 9 ขั้นตอนที่ใช้เวลามากกว่า 30 นาที จึงทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานย่อยอย่างละเอียดด้วยแผนภูมิการไหลของงานเหล่านั้น เพื่อหางานย่อยที่ใช้เวลานาน จากนั้นวิเคราะห์สาเหตุความล่าช้าด้วยทฤษฎีการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการ ทำไม-ทำไม สุดท้ายมีการหาแนวทางการแก้ไข ผลลัพธ์ในการดำเนินงานวิจัยพบว่าสาเหตุความล่าช้าจากงานย่อยคือ 1) ไม่มีการจัดพื้นที่การทำงาน 2) ไม่มีการแบ่งประเภทพื้นที่การทำงาน 3) ไม่มีการจัดเก็บเครื่องมือ 4) ไม่มีการลงทุนเครื่องมือทุ่นแรง 5) ไม่มีมาตรฐานการพ่นสีที่ถูกต้อง 6) ไม่มีจุดวางอะไหล่รถขณะซ่อม จากสาเหตุดังกล่าวได้มีการนำเสนอแนวทางการแก้ไข พร้อมปฏิบัติจริง และนำไปใช้แก้ปัญหาโดยทำตามแนวทางการแก้ไขดังนี้ 1) จัดทำ 5ส. พื้นที่การทำงาน 2) การจัดโซนการทำงานของงานแต่ละประเภท 3) จัดทำแขงเครื่องมือและอุปกรณ์ 4) จัดทำจุดจัดเก็บอะไหล่ในขณะรถซ่อม 5) เพิ่มเครื่องขัดสีกระดาษทรายกลม 6) จัดทำให้เป็นมาตรฐาน หลังจากได้ปฏิบัติเสร็จแล้ว พบว่าอัตราการส่งมอบรถล่าช้าของงานประเภท A จากเดิม 40.96% เหลือ 14.27% สามารถลดเปอร์เซ็นต์จำนวนรถที่ส่งมอบล่าช้าได้ 26.69% และสามารถลดเวลาการทำงานของงานประเภท A ก่อนปรับปรุงใช้เวลา 1,717 นาที และหลังปรับปรุงใช้เวลา 1,338 นาที ลดลง 379 นาที และอัตราการส่งมอบรถล่าช้าของงานประเภท B จากเดิม 52.50% เหลือ 28.84% สามารถลดเปอร์เซ็นต์จำนวนรถที่ส่งมอบล่าช้าได้ 23.66% และสามารถลดเวลาการทำงานของงานประเภท B ก่อนปรับปรุงใช้เวลา 2,447 นาที และหลังปรับปรุงใช้เวลา 1,788 นาที ลดลง 659 นาที สรุปได้ว่าการนำความรู้จากเทคนิคอุตสาหกรรม มาใช้ในการแก้ไขได้จริง

2.2.3 คุณภาพบริการและส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าในศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์ กรณีศึกษาศูนย์บริการรถยนต์มิทซูบิชิจังหวัดนนทบุรี (ชื่อผู้แต่ง รวิวรรณ พิพิษฐสันต์ พ.ศ.2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา)

ปัจจุบัน ธุรกิจรถยนต์มีการแข่งขันสูง สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ ศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์ ธุรกิจรถยนต์จึงมีการปรับตัวให้ศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์มีบริการที่ครบวงจรมากขึ้น มีมาตรฐานคุณภาพใกล้เคียงกันทุกแห่งการวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้ศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์ โดยใช้แนวทางการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างคือผู้มาใช้บริการศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์มิทซูบิชิสาขารัตนาธิเบสร์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1,026 คน คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามาเน่ ทาโร(Yamane Taro) ได้จำนวน 288 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม และวิเคราะห์ผลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบเชิงชั้น

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการมาตรฐานรถยนต์ คือ คุณภาพบริการ ได้แก่ ด้านความเชื่อถือไว้วางใจได้ ด้านความตอบสนองต่อลูกค้า ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า และด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า และส่วนประสมการตลาด ได้แก่ การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

2.2.4 กระบวนการมาตรฐานและการปรับปรุงเพื่อปรับปรุงความสูญเสียภายในกระบวนการซ่อมรถ กรณีศึกษาอู่รถชัย (ชื่อผู้แต่ง ภัคพร นิธิทองน้ำพุ พ.ศ.2564 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต)

งานวิจัยนี้เน้นที่การพัฒนาอู่รถให้ใช้ศักยภาพของภาพอย่างเต็มที่และพัฒนาให้เป็นอู่รถที่มีมาตรฐานมากขึ้น ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเพื่อปรับปรุงปัญหา ปัญหาแบ่งเป็น 3 จุด ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบ โดยมีสาเหตุดังนี้ 1) ในกระบวนการนี้ ช่วงมีเวลาว่างมากระหว่างการรอทำงานที่เกิดจากการแบ่งหน้าที่ที่ชัดเจน และช่วงจะซ่อมให้เสร็จ รถในขั้นตอนนั้นก่อนส่งรถไปให้ช่างอื่นทำงานต่อ 2) การจัดวางชิ้นส่วนอะไหล่ อุปกรณ์ระหว่างกระบวนการ และการจัดเก็บหลังเสร็จสิ้นกระบวนการ เนื่องจากไม่มีที่เก็บประจำซึ่งช่วงจะเก็บตามความสะดวกของแต่ละคน ทำให้ผู้ที่ต้องการใช้อะไหล่แต่หาเครื่องไม่เจอ และไม่มีมาตรฐานการนับเครื่องทำให้ไม่ทราบสถานะของอุปกรณ์ในโรงรถ 3) ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุระหว่างดำเนินการ จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าช่างไม่ได้ใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในระหว่างกระบวนการและไม่มีรายการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และคำแนะนำในการทำงาน ผลการปรับปรุงโดย ECRS technic , 5s technic , Work Instruction and Safety Working Standard. ทำให้ขั้นตอนการทำงานของช่างลดลงเหลือ 13 ขั้นตอนจาก 17 ขั้นตอน ลดเวลารอลง 100% เหลือเวลาซ่อมรถลดลง 40.6% และมีมาตรฐานการจัดเก็บอะไหล่และอุปกรณ์

2.2.5 การเลือกแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดต้นทุนการบำรุงรักษารถบรรทุก กรณีศึกษารถบรรทุกการเกษตร (ชื่อผู้แต่ง ชาญชัย เลหา พ.ศ.2563 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

ค่าบำรุงรักษาสูงส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของการขนส่ง ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบเศรษฐกิจของการลดต้นทุนการบำรุงรักษารถบรรทุก ตัวอย่างกรณีศึกษานี้มาจากรถบรรทุกเพื่อการเกษตรจำนวน 284 คัน วิธีการวิจัยเป็นไปตามวงจร Deming: แบบจำลอง PDCA ที่เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต งานวิจัยนี้เริ่มต้นโดย Check - Action - Plan - Do ขั้นตอนการตรวจสอบแรกกำหนดค่าบำรุงรักษา 9.20 บาท แต่ผู้บริหารกำหนดเป้าหมาย 7.54 บาท ดังนั้นในระยะดำเนินการจึงพบช่องว่างระหว่างเป้าหมายและสถานการณ์ปัจจุบัน จากนั้นจึงวิเคราะห์ SWOT เพื่อวางแผนระยะสั้นและระยะยาว ถัดมา คำจำกัดความของแบบจำลองเศรษฐกิจสามแบบคือ (1) รถบรรทุกใหม่ทดแทน (2) การบำรุงรักษาภายในบริษัท และ (3) การจ้างภายนอกในอัตราส่วน 20:80

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

รายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ จะกล่าวถึง ชื่อ-ที่ตั้ง ของสถานประกอบการ ลักษณะโดยรวมของสถานประกอบการ รูปแบบการบริหารองค์กร ตำแหน่งงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน ขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โครงการสหกิจ

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

สำนักงานใหญ่ : 128/9 ถนนบรมราชชนนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170

รายละเอียดบริษัท : โซว์รูม ผู้แทนจำหน่ายรถยนต์โตโยต้า ศูนย์บริการครบวงจร
ศูนย์บริการซ่อมและศูนย์บริการซ่อมตัวถังและสี

โทรศัพท์ : 02-510-9999 กด 3

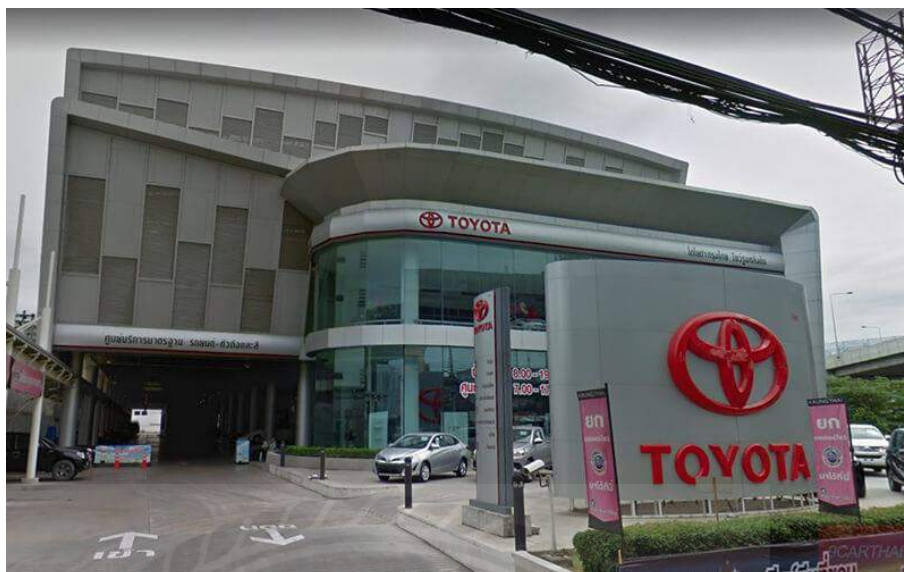


รูปที่ 3.1 ที่ตั้ง บริษัท โตโยต้า กรุงไทย จำกัด (สาขตลิ่งชัน)



รูปที่ 3.2 โลโก้ โตโยต้า กรุงไทย จำกัด

สถานที่ปฏิบัติงาน : ถนนบรมราชชนนี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170

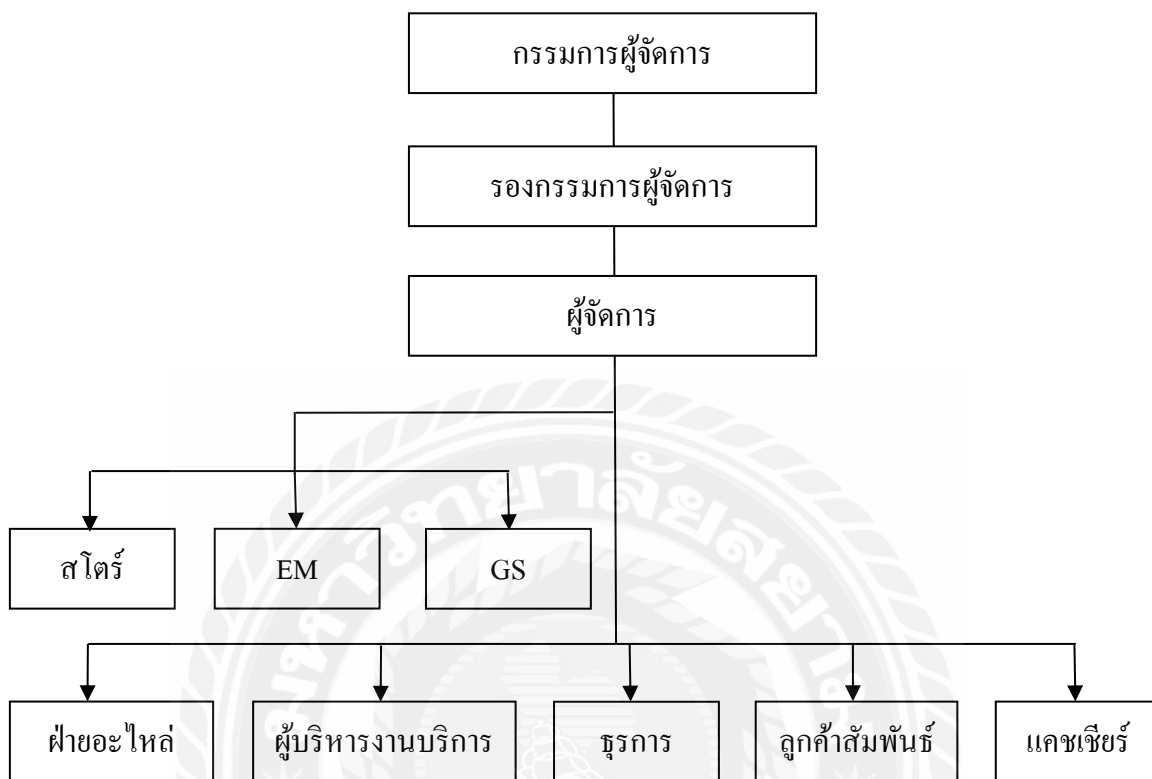


รูปที่ 3.3 สถานที่ปฏิบัติงาน โตโยต้า กรุงเทพฯ สาขาทลิ่งชัน

3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน

เป็นศูนย์บริการรถยนต์โตโยต้าแบบครบวงจร โชว์รูม ผู้แทนจำหน่ายรถยนต์โตโยต้า บริการซ่อมสีและตัวถัง และบริการซ่อมบำรุง เช่นการเช็คระยะ การเปลี่ยนอะไหล่ที่ชำรุดหรือเสียหาย และการวิเคราะห์งานปัญหาและแก้ไข้ปัญหา

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร บริษัท โตโยต้า กรุงไทย คลิ่งชัน จำกัด



รูปที่ 3.4 แผนผังองค์กรศูนย์บริการ

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่นักศึกษารับผิดชอบ : ช่าง

ลักษณะงานที่นักศึกษารับผิดชอบ : ซ่อมบำรุงรถยนต์โตโยต้า

3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นาย ธนาวัฒน์ แก้วน่วม

ตำแหน่ง : หัวหน้าช่าง

แผนก : บริการ

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงาน : วันที่ 23 สิงหาคม 2564

สิ้นสุดการปฏิบัติงาน : วันที่ 10 ธันวาคม 2564

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ปรึกษาพนักงานที่เลี้ยง

สอบถามถึงหัวข้อโครงการในหัวเรื่องต่างๆที่สามารถ นำมา ประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรม

3.7.2 ตั้งหัวข้อโครงการ

หาหัวข้อโครงการ โดยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาถึงความเป็นไปได้ในโครงการ รวมถึงขอคำชี้แนะในการเจอปัญหาในการทำโครงการ

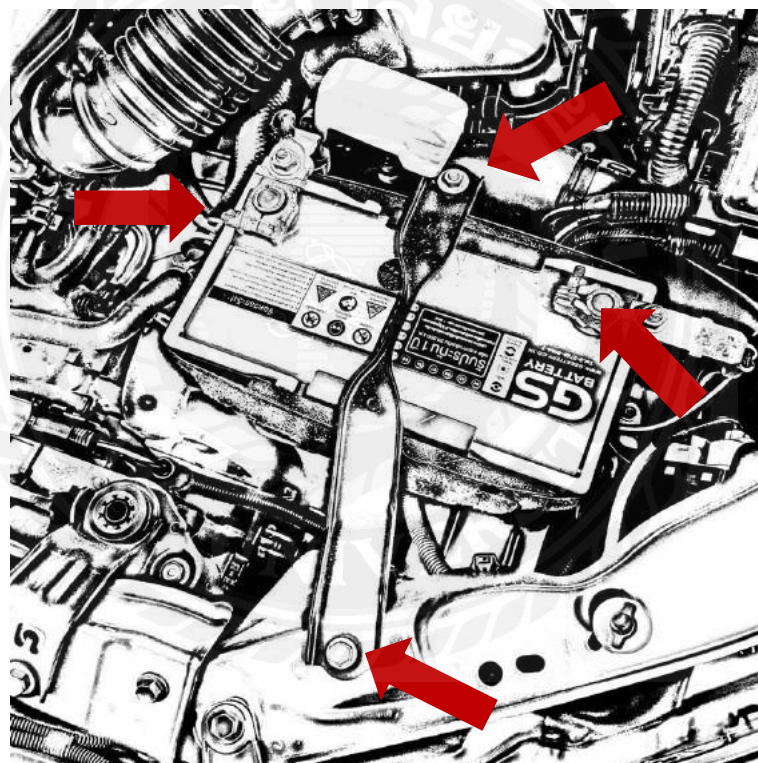
3.7.3 ขั้นตอนมาตรฐานการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม TOYOTA ALTIS 2012-2018

1.ถอดแบตเตอรี่

1.1 ปลดขั้วแบตเตอรี่ออก

1.2 ถอดโบลต์และคลายน๊อตออก

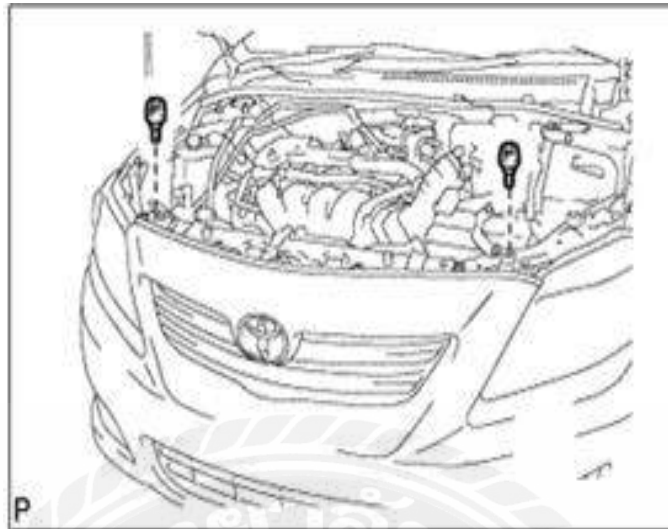
1.3 ถอดแบตเตอรี่



รูปที่ 3.5 ถอดแบตเตอรี่

2.ถอดยางรองชายฝากระโปรงหน้า

2.1 ถอดแผ่นป้องกันกระจกหน้า 2 ตัว



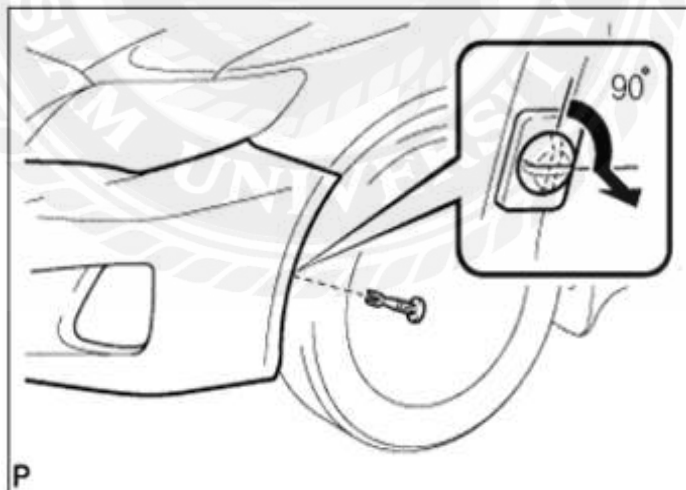
รูปที่ 3.6 ถอดยางรองชายฝากระโปรงหน้า

3.ถอดชุดกันชนหน้า

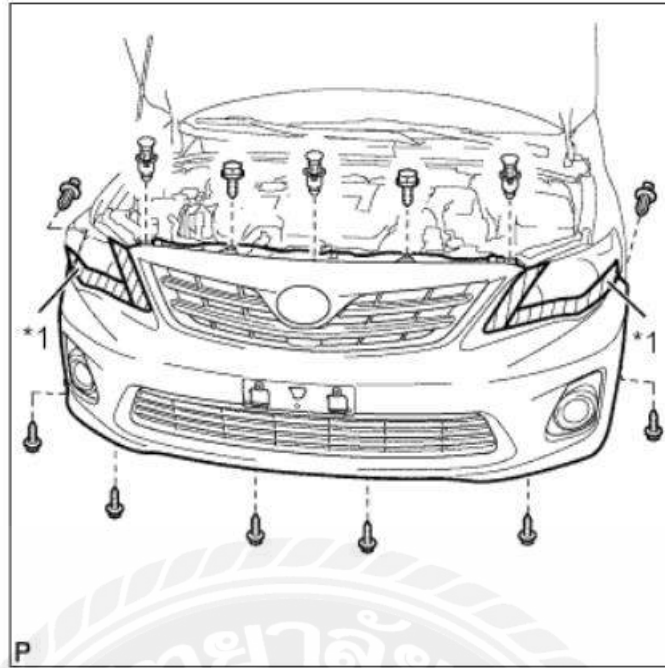
3.1 ใช้ไขควงหมุนสลัก 90 องศาและถอดคลิปยึดสลักออก

ข้อแนะนำ:

ใช้ขั้นตอนเดียวกันทั้งด้านขวาและด้านซ้าย



รูปที่ 3.7 ถอดคลิปยึดสลัก

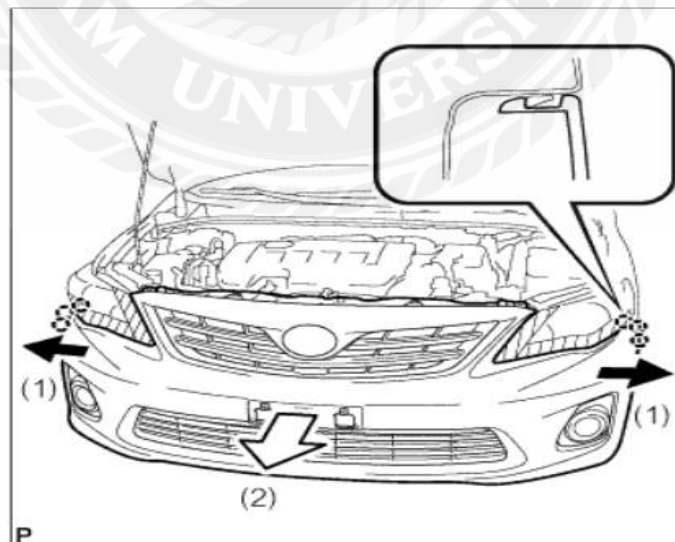


รูปที่ 3.8 ติดเทปป้องกันรอบๆชุดกันชนหน้า

ข้อความในภาพประกอบ

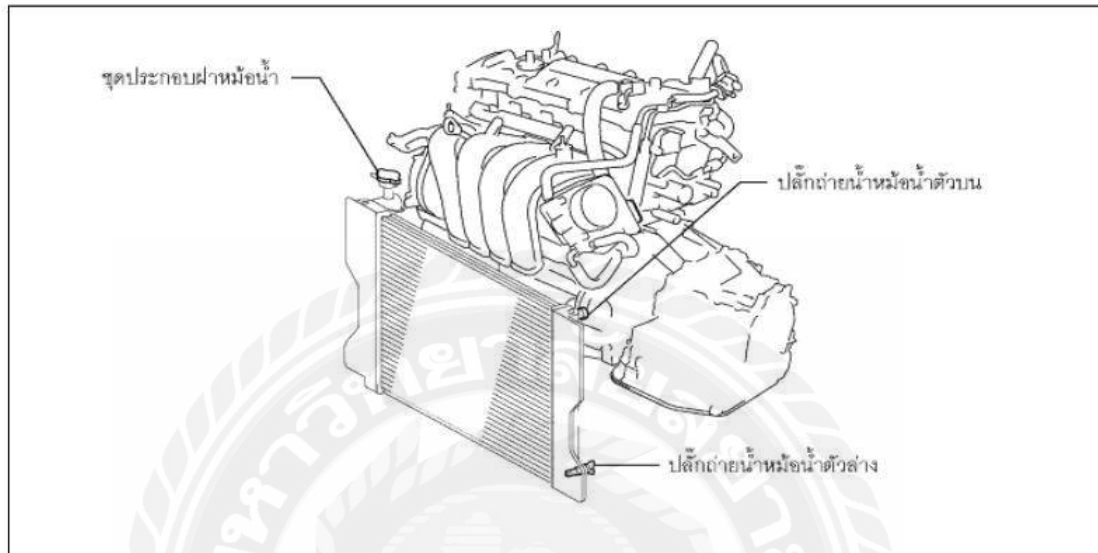
*1 เทปป้องกัน

- 3.2 ติดเทปป้องกันรอบๆชุดกันชนหน้า
- 3.3 ถอดสกรู 6 ตัว โบลต์ 2 ตัว และคลิป 5 ตัว
- 3.4 รูนที่มีไฟตัดหมอก (ปลดขั้วออก)
- 3.5 รูนที่มีระบบเซ็นเซอร์ช่วยจอดของโตโยต้า (ปลดขั้วออก)



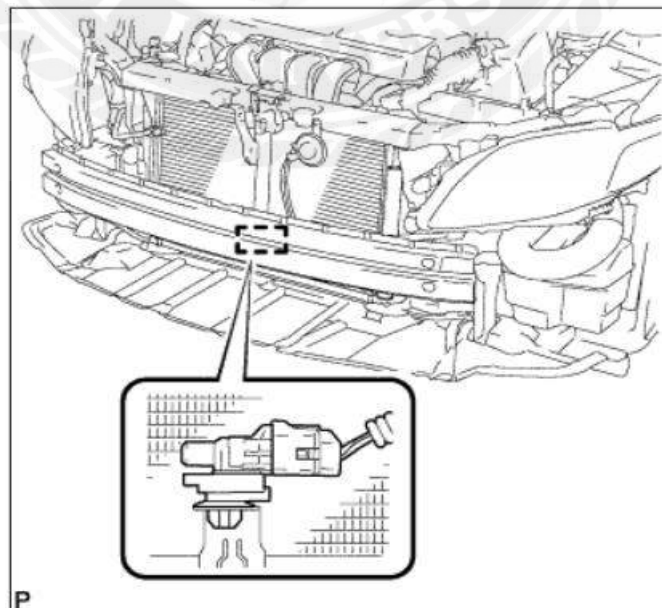
รูปที่ 3.9 ถอดฝาครอบใต้เครื่องยนต์ด้านซ้าย-ขวา

- 4.ถอดฝาครอบใต้เครื่องยนต์ด้านขวา
- 5.ถอดฝาครอบใต้เครื่องยนต์ด้านซ้าย
- 6.ถ่ายน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์
 - 6.1 คลายปลั๊กถ่ายน้ำหม้อน้ำตัวล่าง
 - 6.2 ถอดชุดประกอบฝาหม้อน้ำ



รูปที่ 3.10 ปลั๊กถ่ายน้ำหม้อน้ำ

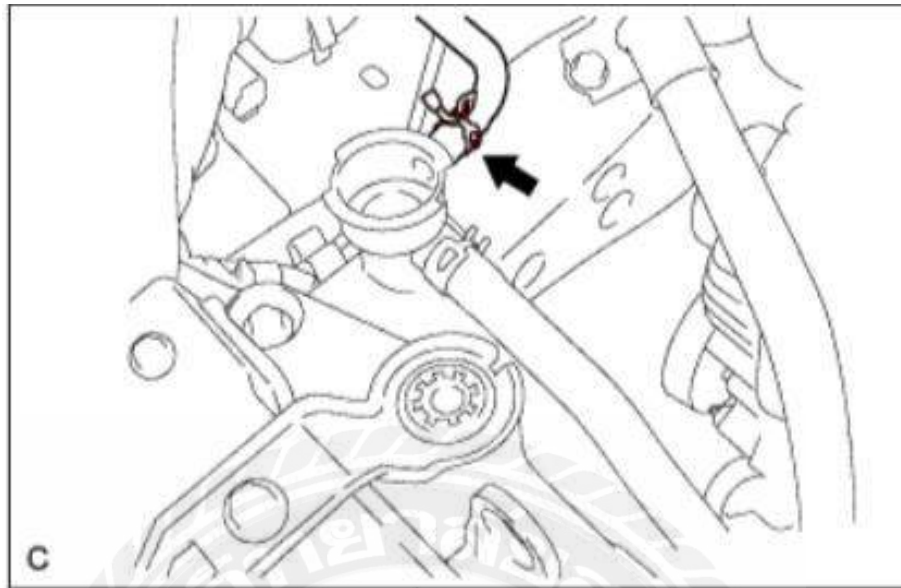
- 7.ถอดเซ็นเซอร์อุณหภูมิภายนอก
 - 7.1 ปลดขั้วต่อ
 - 7.2 ปลดแคลมป์ยึดและเซ็นเซอร์อุณหภูมิออก



รูปที่ 3.11 แคลมป์ยึดและเซ็นเซอร์อุณหภูมิ

8.ปลดท่ออย่างหม้อพักน้ำ

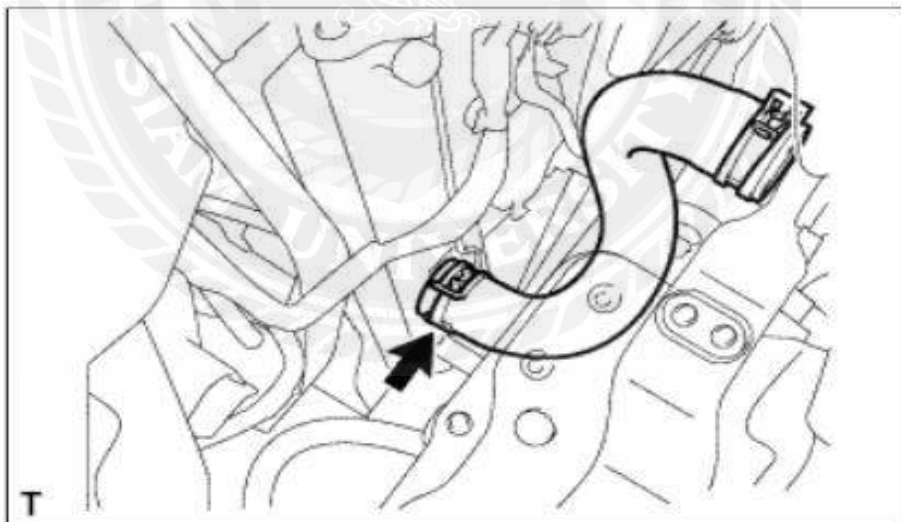
8.1 ปลดแคลมปีรัด และปลดท่ออย่างหม้อน้ำออกจากชุดหม้อน้ำ



รูปที่ 3.12 แคลมปีรัดท่ออย่างหม้อน้ำ

9.ปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 3

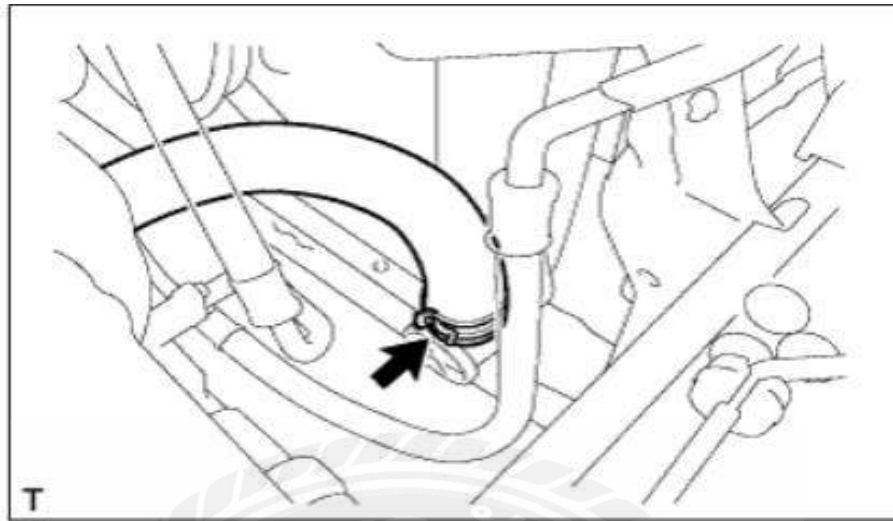
9.1 ปลดแคลมปีรัด และปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 3 ออกจากชุดหม้อน้ำ



รูปที่ 3.13 แคลมปีรัดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 3

10. ปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 2

10.1 ปลดแคลมบีรัด และปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 2 ออกจากชุดหม้อน้ำ

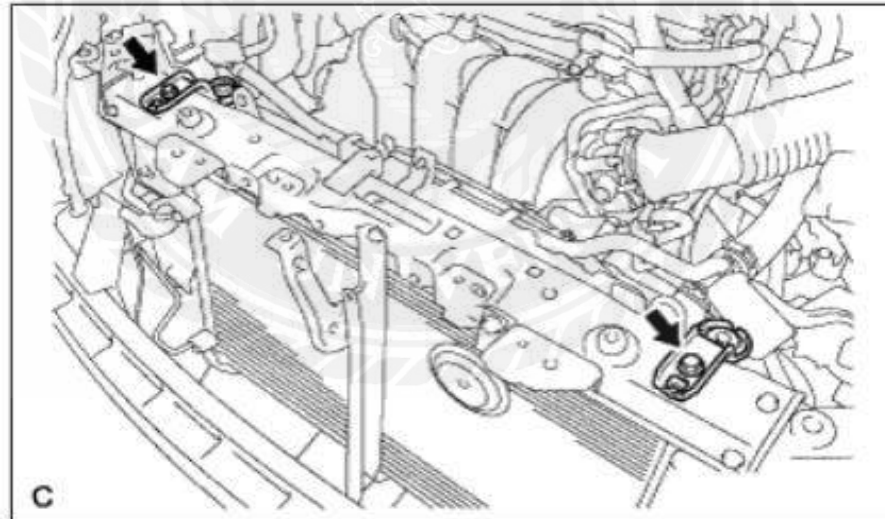


รูปที่ 3.14 แคลมบีรัดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 2

11. ถอดประกับยึดหม้อน้ำตัวบน

11.1 ถอดโบลต์ 2 ตัว และประกับยึดหม้อน้ำตัวบน 2 ตัว

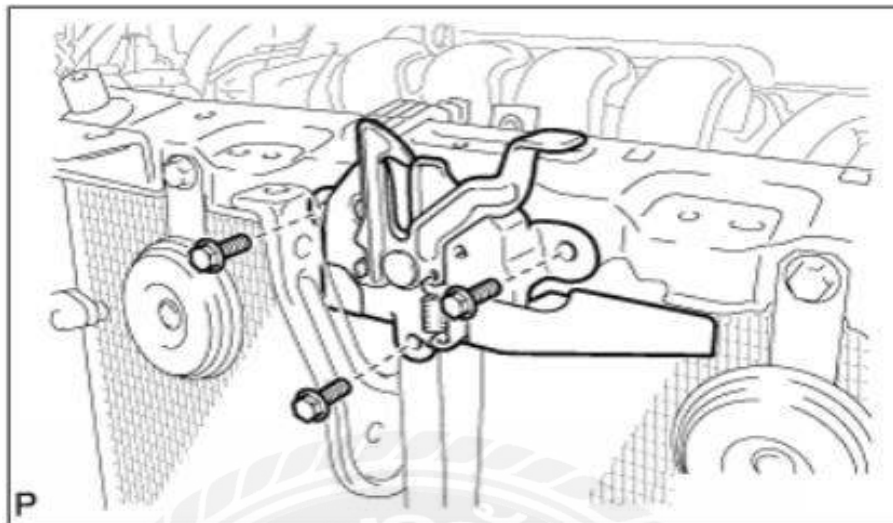
11.2 ถอดยางรองประกับ 2 ตัวออกจากประกับยึดหม้อน้ำตัวบน 2 ตัว



รูปที่ 3.15 ประกับยึดหม้อน้ำตัวบน

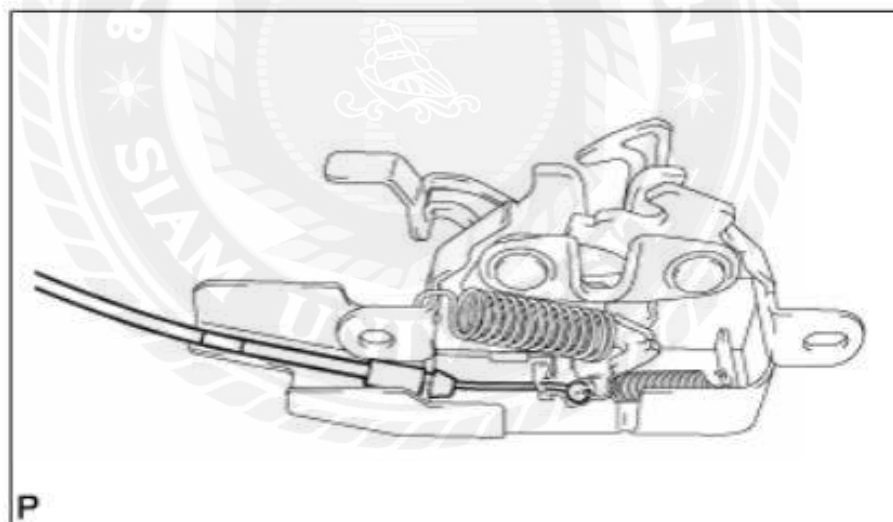
12. ถอดชุดล๊อคฝากระโปรงหน้า

12.1 ถอดโบลต์ 3 ตัว ออกจากชุดล๊อคฝากระโปรงหน้า



รูปที่ 3.16 ชุดล๊อคฝากระโปรงหน้า

12.2 ปลดสายควบคุมล๊อคฝากระโปรงหน้า แล้วถอดชุดล๊อคฝากระโปรงหน้า

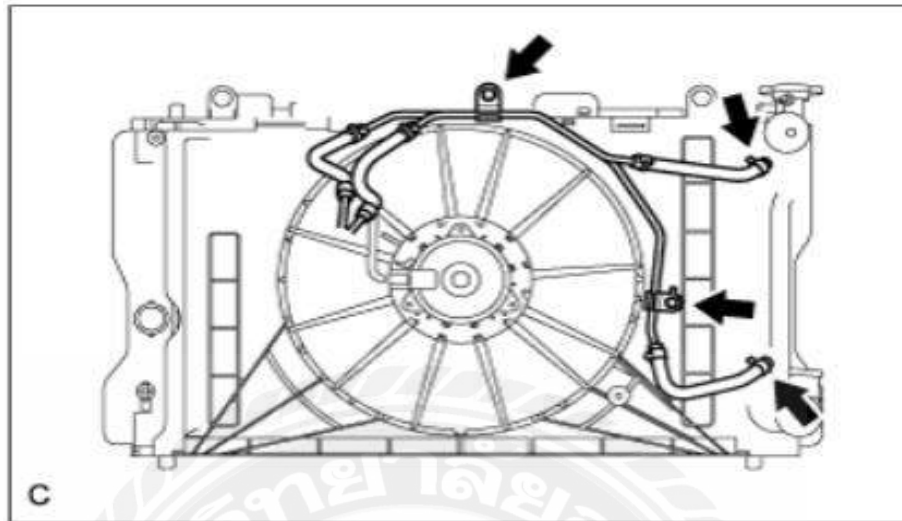


รูปที่ 3.17 สายควบคุมล๊อคฝากระโปรงหน้า

13. ถอดแยกท่ออย่างออยคูเลเตอร์

13.1 ปลดท่ออย่าง 2 ท่อออกจากชุดหม้อน้ำ

13.2 ถอดโบลต์ 2 ตัว และถอดแยกท่ออย่างออยคูเลเตอร์ออกจากโครงพัดลมเบอร์ 2

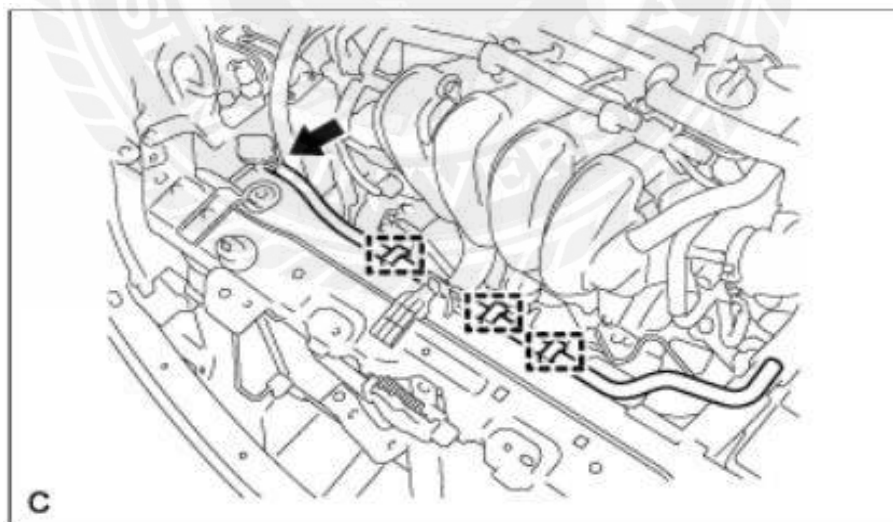


รูปที่ 3.18 ท่ออย่างออยคูเลเตอร์

14. ถอดแยกท่ออย่างบายพาสน้ำ

14.1 ถอดท่ออย่างบายพาสน้ำออกจากแคลมป์รัด 3 ตัว

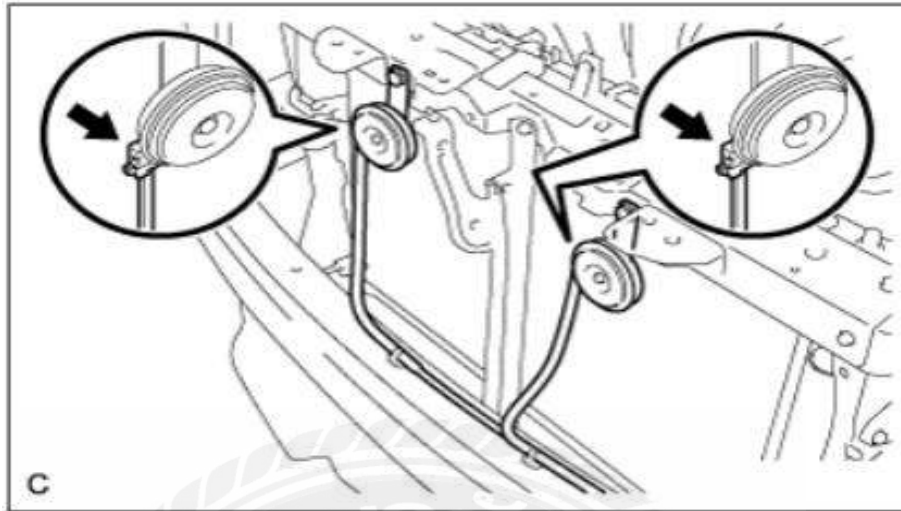
14.2 ปลดท่ออย่างบายพาสออกจากชุดหม้อน้ำ



รูปที่ 3.19 ท่ออย่างบายพาสน้ำ

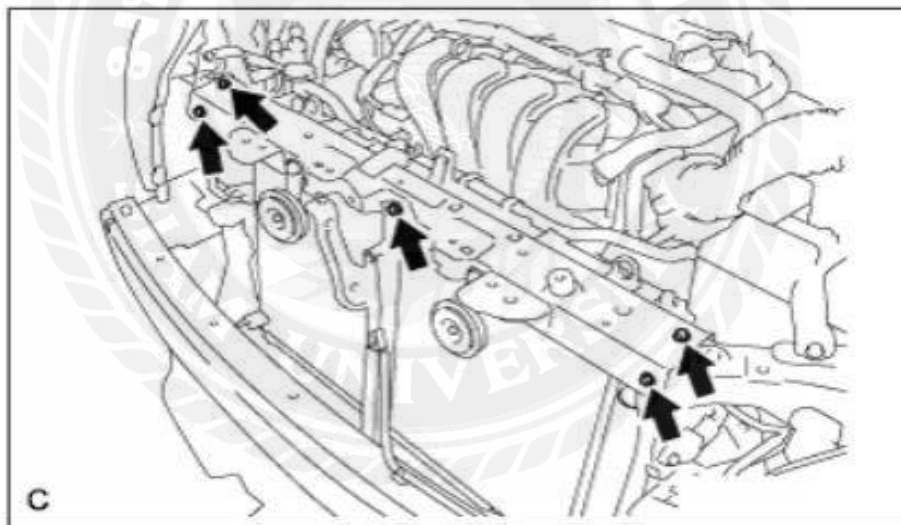
15. ถอดชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำตัวบน

15.1 ปลดขั้วต่อแตร 2 ตัว



รูปที่ 3.20 แตร

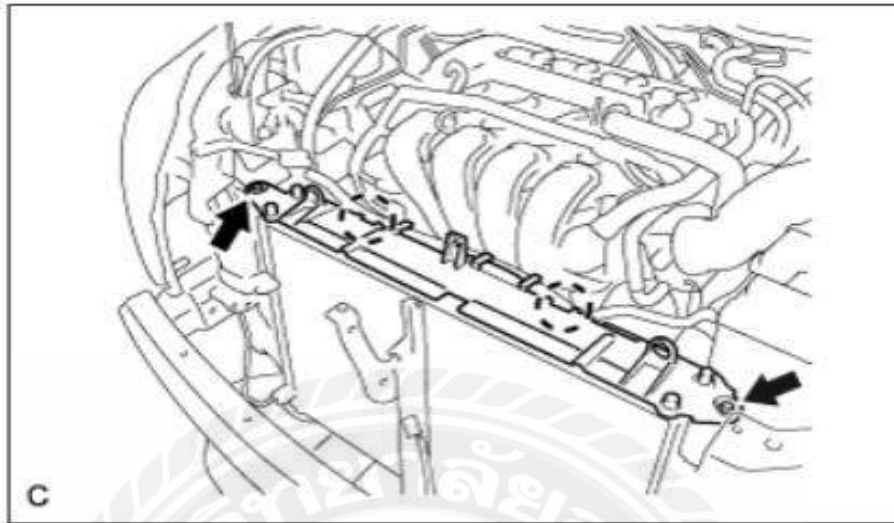
15.2 ถอดโบลต์ 5 ตัว และชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำ



รูปที่ 3.21 โบลต์ชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำ

16. ถอดโครงพัดลมเบอร์ 2

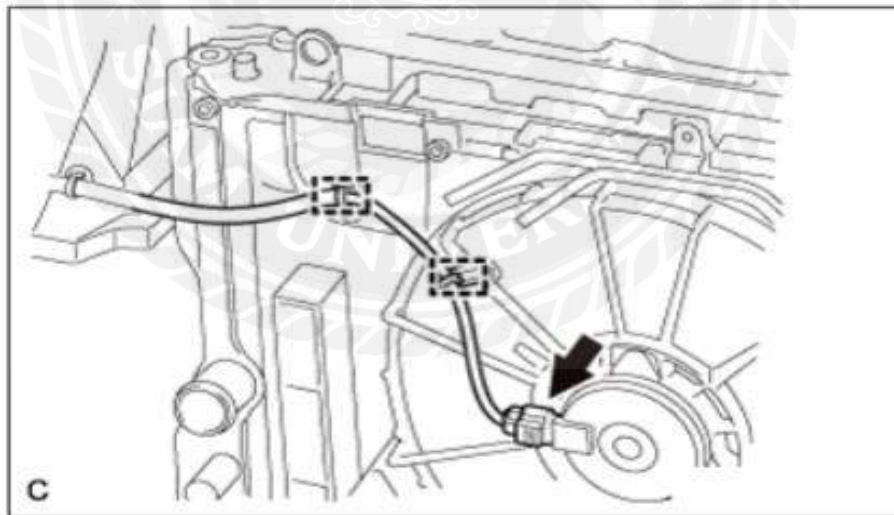
16.1 ถอดโบลต์ 2 ตัว ปลดขอเกี่ยว 2 ตัว และถอดโครงพัดลมเบอร์ 2 ออกจากชุดหม้อน้ำ



รูปที่ 3.22 แผงยึดหม้อน้ำและโครงพัดลม

17. ถอดชุดหม้อน้ำ

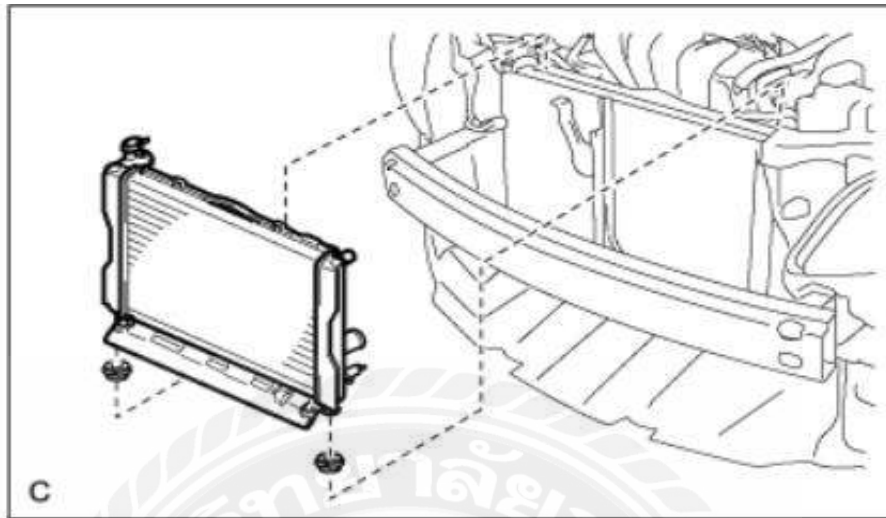
17.1 ปลดขั้วมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนและแคลมป์รัดชุดสายไฟ 2 ตัว



รูปที่ 3.23 ขั้วมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนแคลมป์รัดชุดสายไฟ

17.2 ถอดชุดหม้อน้ำพร้อมกับ โครงพัดลม

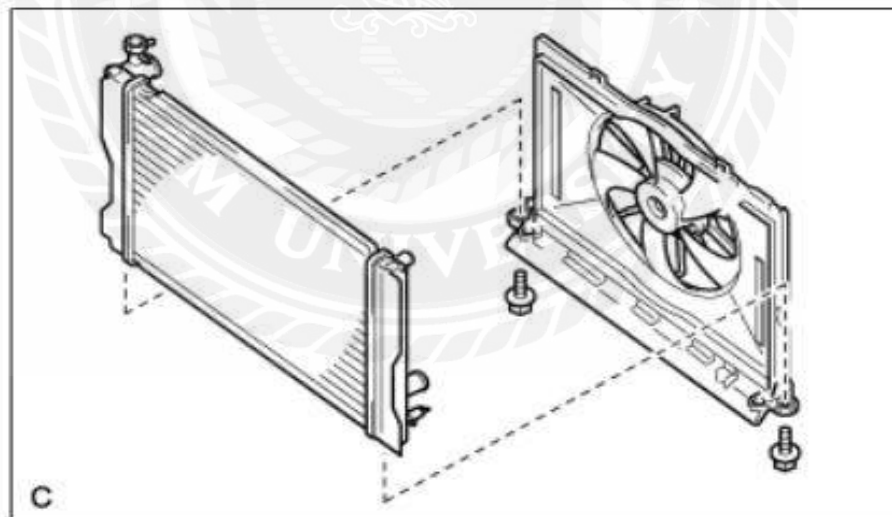
17.3 ถอดยางยึดหม้อน้ำตัวล่าง 2 ตัว



รูปที่ 3.24 ชุดหม้อน้ำพร้อมกับ โครงพัดลม

18. ถอด โครงพัดลม

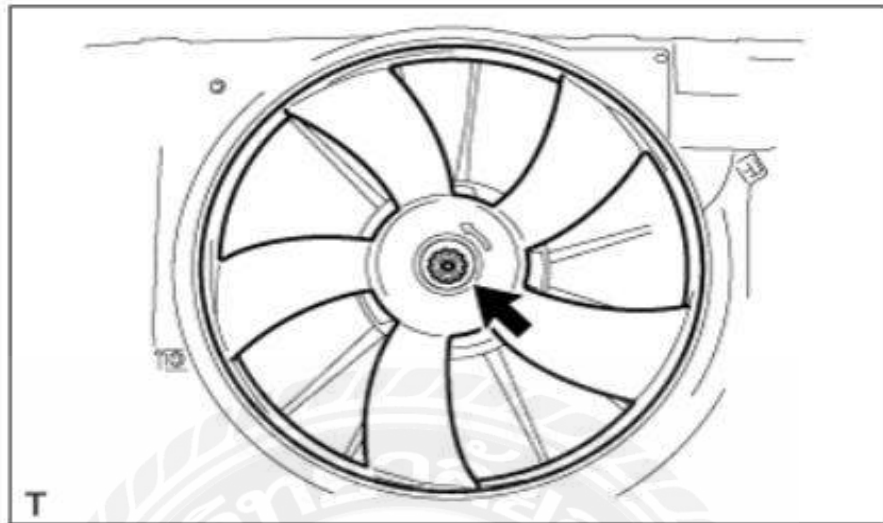
18.1 ถอด โบลต์ 2 ตัว และ โครงพัดลมออกจากชุดหม้อน้ำ



รูปที่ 3.25 โครงพัดลมหม้อน้ำ

19. ถอดพัดลม

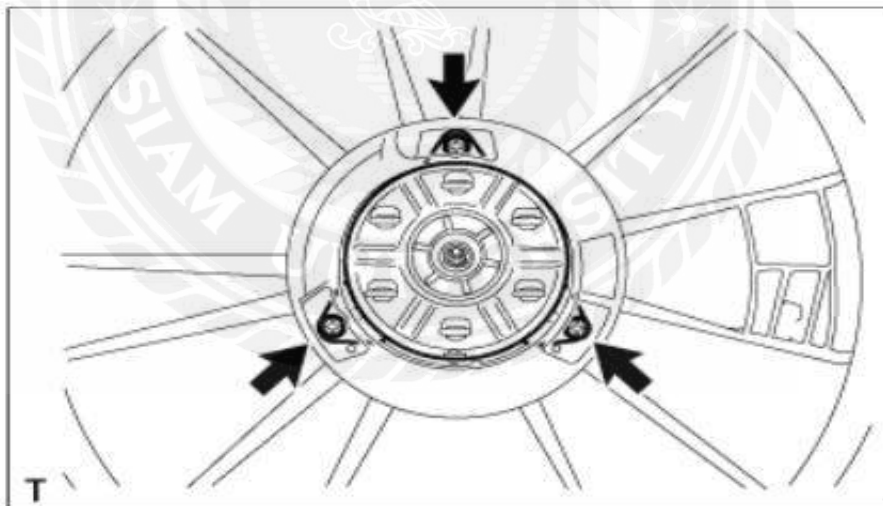
19.1 ถอดน็อตแล้วถอดพัดลม



รูปที่ 3.26 พัดลม

20. ถอดมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน

20.1 ถอดสกรู 3 ตัว แล้วถอดมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน



รูปที่ 3.27 มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน

3.7.4 การลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม

1. ถอดแบตเตอรี่



รูปที่ 3.28 ถอดแบตเตอรี่

2. ถอดประกับยึดหม้อน้ำตัวบน



รูปที่ 3.29 ถอดประกับยึดหม้อน้ำตัวบน

3.ถอดชุดล๊อคฝากระโปรงหน้า



รูปที่ 3.30 ถอดชุดล๊อคฝากระโปรงหน้า

4.ถอดชุดประกับยึดหมอน้ำตัวบน



รูปที่ 3.31 ถอดชุดประกับยึดหมอน้ำตัวบน

5. ถอดพัดลม



รูปที่ 3.32 ถอดพัดลม

6. ถอดมอเตอร์พัดลม

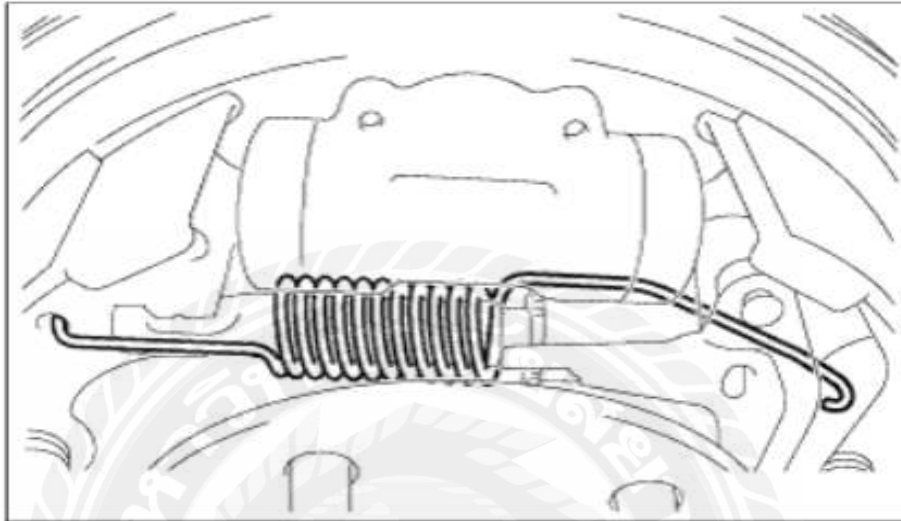


รูปที่ 3.33 ถอดมอเตอร์พัดลม

3.7.5 ขั้นตอนมาตรฐานการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลัง

1. ถอดล้อหลัง
2. ถอดครีမ်เบรกหลัง
3. ปลดสปริงดิ่งกลับฝักเบรกหลัง

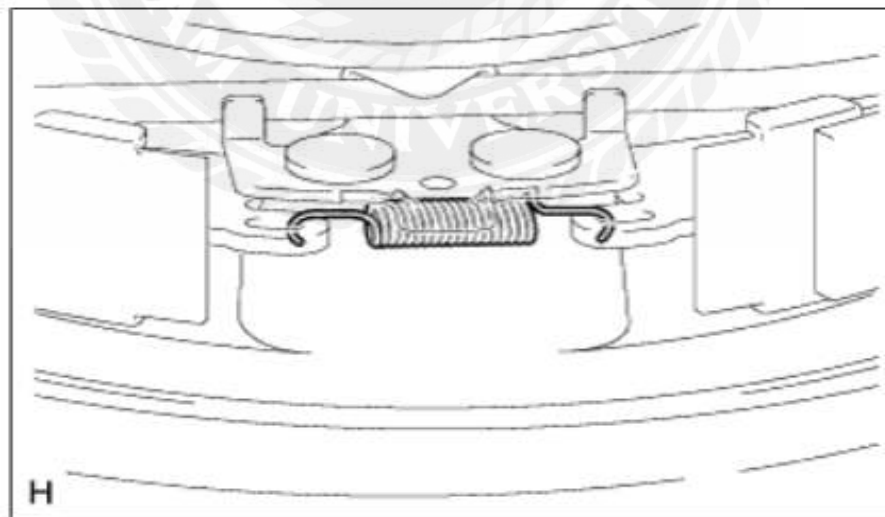
3.3 ปลดสปริงดิ่งกลับฝักเบรกหลังออกจากฝักเบรกหน้าและฝักเบรกหลัง



รูปที่ 3.34 สปริงดิ่งกลับฝักเบรกหลัง

4. ปลดสปริงดิ่งฝักเบรก

4.1 ปลดสปริงดิ่งฝักเบรกออกจากฝักเบรกหน้าและฝักเบรกหลัง



รูปที่ 3.35 สปริงดิ่งฝักเบรก

5. ถอดฝักเบรกหน้า

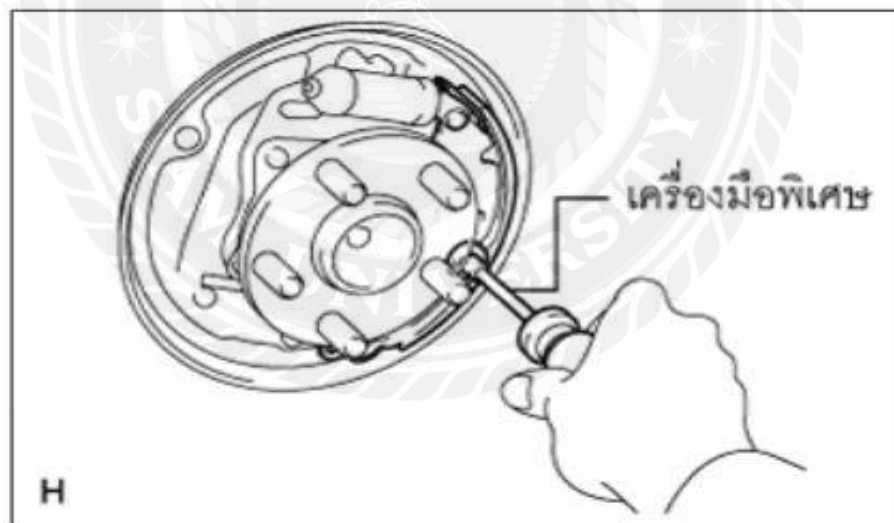
5.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดด้วยสปริงยึดฝักเบรก, สปริงยึดฝักเบรก, สตักและฝักเบรกหน้า



รูปที่ 3.36 ฝักเบรกหน้า

6. ถอดฝักเบรกหลัง

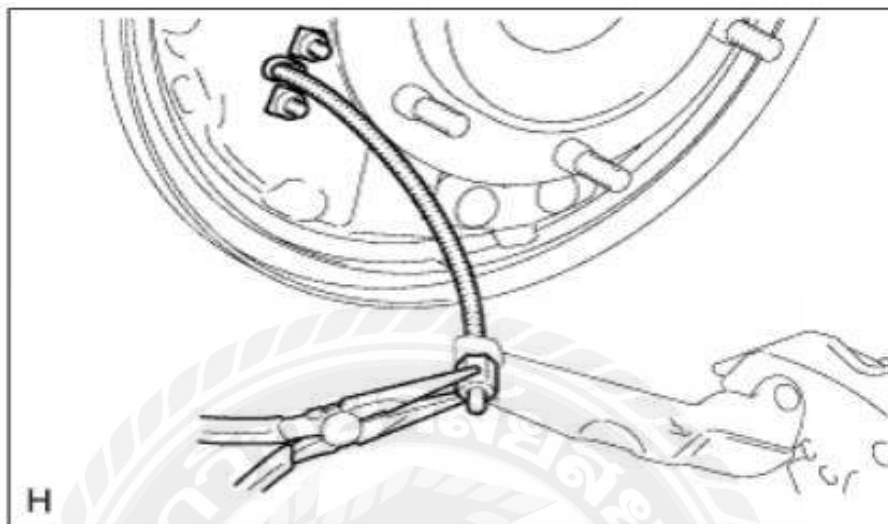
6.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดด้วยสปริงยึดฝักเบรก, สปริงยึดฝักเบรก, สตักและฝักเบรกหลัง



รูปที่ 3.37 ฝักเบรกหลัง

6.2 ใช้คีมปลายแหลม ถอดสปริงดิ่งคั่นปรับตั้งออกจากคั่นปรับตั้งอัตโนมัติ แล้วถอดฝักเบรกออก

6.3 ใช้คีมปลายแหลม ปลดสายเบรกมือ No. 3 ออกจากแกนฝักเบรกมือ

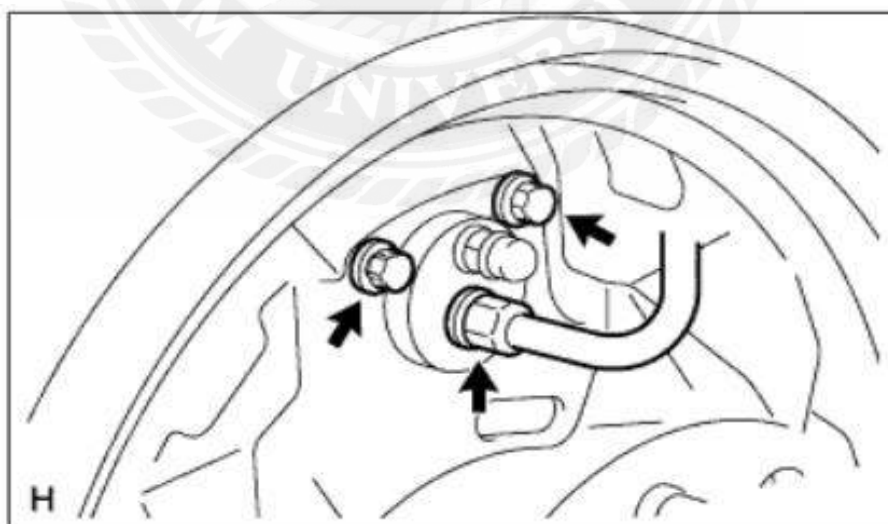


รูปที่ 3.38 ฝักเบรก

7. ถอดชุดกระบอกเบรกหลัง

7.1 ใช้ประแจขันนัตข้อต่อปลดท่อทางน้ำมันเบรก

7.2 ถอดโบลต์ 2 ตัวและกระบอกเบรก



รูปที่ 3.39 นัตข้อต่อปลดท่อทางน้ำมันเบรก

3.7.6 การลดขั้นตอนการถอดกระบอกเบรกหลัง

1. ถอดล้อ



รูปที่ 3.40 ถอดล้อ

2. ถอดครีမ်เบรก



รูปที่ 3.41 ถอดครีမ်เบรก

3. ถอดกระบอกเบรก



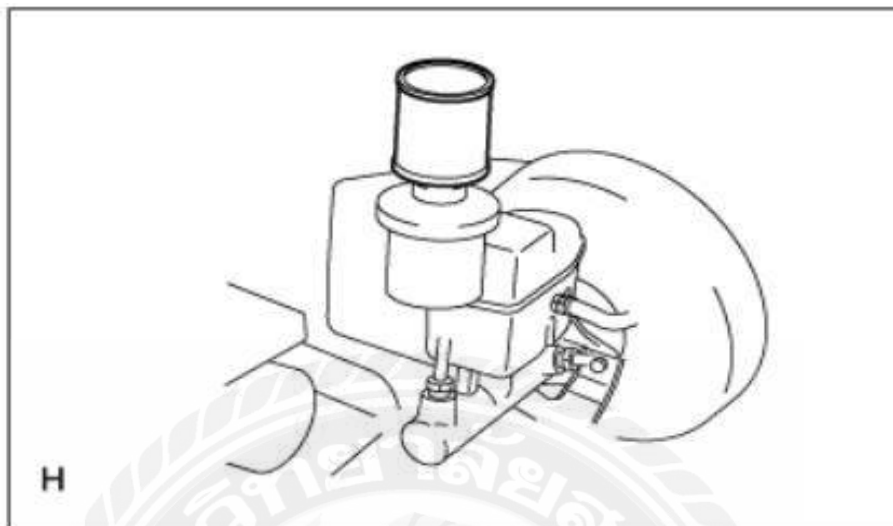
รูปที่ 3.42 โบลต์กระบอกเบรกและนัตปลายท่อน้ำมันเบรก



รูปที่ 3.43 ถอดกระบอกเบรก

3.7.7 ขั้นตอนมาตรฐานการไล้ลมเบรก

1. ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเบรกเก่าออก
2. เติมน้ำมันเบรกลงในกระปุกน้ำมันเบรก



รูปที่ 3.44 กระปุกน้ำมันเบรก

3. ไล้ลมออกจากท่อทางน้ำมันเบรก

- 3.1 ถอดฝาปิดปลั๊กไล้ลม
 - 3.2 ต่อท่อยางเข้ากับปลั๊กไล้ลม
 - 3.3 ย้ำเบรกหลายๆ ครั้ง แล้วคลายปลั๊กไล้ลมขณะที่เหยียบแป้นเบรกค้างไว้
 - 3.4 เมื่อน้ำมันไหลออกหมดแล้ว ให้รีบขันปลั๊กไล้ลมทันที แล้วปล่อยแป้นเบรก
 - 3.5 ปฏิบัติตามขั้นตอนทั้ง 2 ก่อนหน้านี้ซ้ำจนกระทั่งไล้ลมในน้ำมันเบรกออกหมด
- ขันปลั๊กไล้ลม

ค่าแรงขัน:

สำหรับเบรกหน้า :

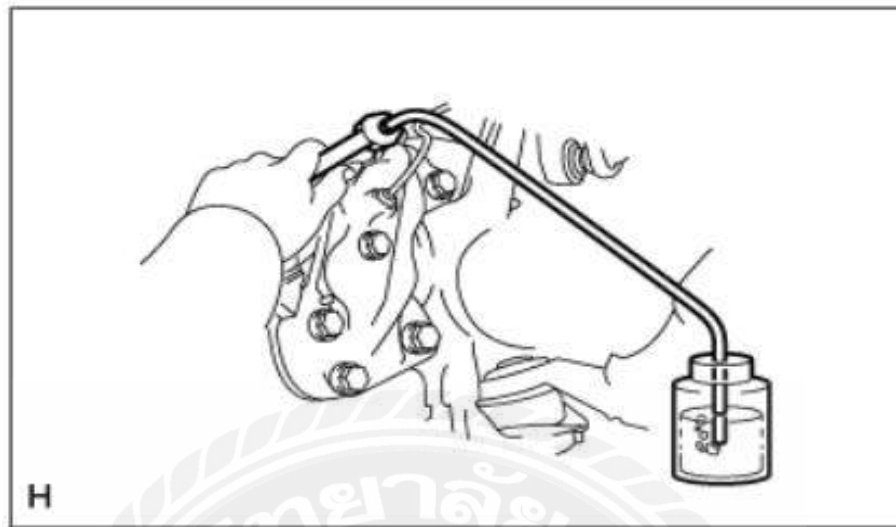
11 นิวตัน-เมตร (110 กก.-ซม. 8 ฟุต-ปอนด์)

สำหรับเบรกหลัง :

15 นิวตัน-เมตร (155 กก.-ซม. 11 ฟุต-ปอนด์)

3.6 ดัดตั้งฝาปิด

3.7 ไล่ลมออกจากท่อทางน้ำมันเบรกสำหรับแต่ละล้อ โดยปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น



รูปที่ 3.45 ท่อทางน้ำมันเบรก

3.7.8 การลดจำนวนคนในการไล่ลมเบรก

1. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเบรกเก่าออก



รูปที่ 3.46 ถ่ายน้ำมันเบรกเก่าออก

2.เติมน้ำมันเบรกลงในกระปุกน้ำมันเบรก



รูปที่ 3.47 เติมน้ำมันเบรกลงในกระปุกน้ำมันเบรก

3. ไล่ลมออกจากท่อทางน้ำมันเบรก

3.1 ต่อท่ออย่างที่ติดตั้งวาล์วกันกลับเข้ากับปลั๊กไล่ลมและคลายปลั๊กไล่ลม



รูปที่ 3.48 ต่อท่ออย่างที่ติดตั้งวาล์วกันกลับเข้ากับปลั๊กไล่ลมและคลายปลั๊กไล่ลม

4. ย้ำเบรกหลายๆครั้ง



รูปที่ 3.49 ย้ำเบรก

3.7.9 อัตราการคิดค่าแรง

1 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนเงิน 550 บาท

เปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ TOYOTA ชั่วโมงงานในการเปลี่ยน 3 ชั่วโมง

เปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น ชั่วโมงงานในการเปลี่ยนข้างละ 1 ชั่วโมง 30 นาที

หมายเหตุ การคิดค่าแรงขึ้นอยู่กับสถานประกอบการแต่ละที่การคิดค่าแรงไม่เท่ากัน

3.8 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ตาราง 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ส.ค. 64	ก.ย. 64	ต.ค. 64	พ.ย. 64	ธ.ค. 64
ศึกษาข้อมูล	←→				
รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	←→				
เริ่มจัดทำโครงการ		←→			
ตรวจสอบเล่มโครงการ			←→		
สรุปผลและปรับปรุง				←→	←→

3.9 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม

1. กรอกแกรกกลม
2. ลูกบอล็อกเบอร์ 10,12
3. ประแจแหวนสั้นเบอร์ 8,10
4. ไขควงแฉกป้อม
5. ต่อกกลาง, ต่อยาว

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลัง

1. บล๊อกกลม
2. ลูกบอล็อกเบอร์ 21
3. ประแจแหวนสั้นเบอร์ 8,10
4. เครื่องมือถอดชุดลูกลอยน้ำมัน
5. เครื่องมือดันลูกสูบเบรก

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนน้ำมันเบรก

1. วาล์วกันกลับ
2. ประแจแหวนสั้นเบอร์ 8,10



รูปที่ 3.50 กรอกแกรกกลม



รูปที่ 3.51 บล็อกลม



รูปที่ 3.52 เครื่องมือพิเศษขันกรองเบนซิน



รูปที่ 3.53 เครื่องมือพิเศษดันลูกสูบเบรก



รูปที่ 3.54 วาล์วกันกลับ

ฮาร์ดแวร์

1.คอมพิวเตอร์ (ASUS TUF GAMING Windows10)

2.กล้องถ่ายรูป

ซอฟต์แวร์

1. โปรแกรม Microsoft Word 2019
2. โปรแกรม Microsoft Power Point 2019



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม

ขั้นตอนมาตรฐานการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม	การลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม
1.ถอดแบตเตอรี่ (2 นาที 1 คน) 1.1 ปลดขั้วแบตเตอรี่ออก 1.2 ถอดโบลต์และคลายน็อตออก 1.3 ถอดแบตเตอรี่	1.ถอดแบตเตอรี่ (2 นาที 1 คน) 1.1 ปลดขั้วแบตเตอรี่ออก 1.2 ถอดโบลต์และคลายน็อตออก 1.3 ถอดแบตเตอรี่
2.ถอดยางรองชายฝากระโปรงหน้า (3 นาที 1 คน) 2.1 ถอดแผ่นป้องกันกระบังหน้า 2 ตัว	-
3.ถอดชุดกันชนหน้า (15 นาที 1 คน) 3.1 ใช้ไขควงหมุนสลัก 90 องศาและถอด คลิปยึดสลักออก 3.2 ดึงเทปป้องกันรอบๆชุดกันชนหน้า 3.3 ถอดสกรู 6 ตัว โบลต์ 2 ตัว และคลิป 5 ตัว 3.4 รูนที่มีไฟตัดหมอก (ปลดขั้วออก) 3.5 รูนที่มีระบบเซ็นเซอร์ช่วยจอดของโต โยต้า (ปลดขั้วออก)	-
4.ถอดฝาครอบใต้เครื่องยนต์ด้านขวา (5 นาที 1 คน)	-
5.ถอดฝาครอบใต้เครื่องยนต์ด้านซ้าย (5 นาที 1 คน)	-
6.ถ่ายน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ (30 นาที 1 คน) 6.1 คลายปลั๊กถ่ายน้ำหม้อน้ำตัวล่าง 6.2 ถอดชุดประกอบฝาหม้อน้ำ	-

<p>7.ถอดเซ็นเซอร์อุณหภูมิภายนอก (5 นาที 1 คน)</p> <p>7.1 ปลดขั้วต่อ</p> <p>7.2 ปลดแคลมป์ยึดและเซ็นเซอร์อุณหภูมิออก</p>	-
<p>8.ปลดท่ออย่างหม้อพักน้ำ (10 นาที 1 คน)</p> <p>8.1 ปลดแคลมป์รัด และปลดท่ออย่างหม้อน้ำออกจากชุดหม้อน้ำ</p>	-
<p>9.ปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์3 (10 นาที 1 คน)</p> <p>9.1 ปลดแคลมป์รัด และปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 3 ออกจากชุดหม้อน้ำ</p>	-
<p>10.ปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์2 (10 นาที 1 คน)</p> <p>10.1 ปลดแคลมป์รัด และปลดท่ออย่างหม้อน้ำเบอร์ 2 ออกจากชุดหม้อน้ำ</p>	-
<p>11.ถอดประกบยึดหม้อน้ำตัวบน (10 นาที 1คน)</p> <p>11.1 ถอดโบลต์ 2 ตัว และประกบยึดหม้อน้ำตัวบน 2 ตัว</p> <p>11.2 ถอดยางรองประกบ 2 ตัวออกจากประกบยึดหม้อน้ำตัวบน 2 ตัว</p>	<p>11.ถอดประกบยึดหม้อน้ำตัวบน (10 นาที 1คน)</p> <p>11.1 ถอดโบลต์ 2 ตัว และประกบยึดหม้อน้ำตัวบน 2 ตัว</p> <p>11.2 ถอดยางรองประกบ 2 ตัวออกจากประกบยึดหม้อน้ำตัวบน 2 ตัว</p>
<p>12.ถอดชุดลิ้อคฝากระโปรงหน้า (5 นาที 1 คน)</p> <p>12.1 ถอดโบลต์ 3 ตัว ออกจากชุดลิ้อคฝากระโปรงหน้า</p> <p>12.2 ปลดสายควบคุมลิ้อคฝากระโปรงหน้า แล้วถอดชุดลิ้อคฝากระโปรงหน้า</p>	<p>12.ถอดชุดลิ้อคฝากระโปรงหน้า (5 นาที 1 คน)</p> <p>12.1 ถอดโบลต์ 3 ตัว ออกจากชุดลิ้อคฝากระโปรงหน้า</p> <p>12.2 ปลดสายควบคุมลิ้อคฝากระโปรงหน้า แล้วถอดชุดลิ้อคฝากระโปรงหน้า</p>
<p>13.ถอดแยกท่ออย่างออยคูลเลอร์ (5 นาที 1 คน)</p> <p>13.1 ปลดท่ออย่าง 2 ท่อออกจากชุดหม้อน้ำ</p> <p>13.2 ถอดโบลต์ 2 ตัว และถอดแยกท่ออย่างออยคูลเลอร์ออกจากโครงพัดลมเบอร์ 2</p>	-

<p>14.ถอดแยกท่ออย่างบายพาสน้ำ (5 นาที 1 คน)</p> <p>14.1 ถอดท่ออย่างบายพาสน้ำออกจากแคลมป์รีด 3 ตัว</p> <p>14.2 ปลดท่ออย่างบายพาสออกจากชุดหม้อน้ำ</p>	-
<p>15.ถอดชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำตัวบน (10 นาที 1 คน)</p> <p>15.1 ปลดขั้วต่อแตร 2 ตัว</p> <p>15.2 ถอดโบลต์ 5 ตัว และชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำ</p>	<p>15.ถอดชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำตัวบน (10 นาที 1 คน)</p> <p>15.1 ปลดขั้วต่อแตร 2 ตัว</p> <p>15.2 ถอดโบลต์ 5 ตัว และชุดประกอบประกบยึดหม้อน้ำ</p>
<p>16.ถอดโครงพัฒนเบอร์ 2 (1 นาที 1 คน)</p> <p>16.1 ถอดโบลต์ 2 ตัว ปลดขอเกี่ยว 2 ตัว และถอดโครงพัฒนเบอร์ 2 ออกจากชุดหม้อน้ำ</p>	-
<p>17.ถอดชุดหม้อน้ำ (10 นาที 1 คน)</p> <p>17.1 ปลดขั้วมอเตอร์พัฒนระบายความร้อนและแคลมป์รีดชุดสายไฟ 2 ตัว</p> <p>17.2 ถอดชุดหม้อน้ำพร้อมกับโครงพัฒน</p> <p>17.3 ถอดข่างยึดหม้อน้ำตัวล่าง 2 ตัว</p>	-
<p>18.ถอดโครงพัฒน (2 นาที 1 คน)</p> <p>18.1 ถอดโบลต์ 2 ตัว และโครงพัฒนออกจากชุดหม้อน้ำ</p>	-
<p>19.ถอดพัฒน (2 นาที 1 คน)</p> <p>19.1 ถอดนัตแล้วถอดพัฒน</p>	<p>19.ถอดพัฒน (2 นาที 1 คน)</p> <p>19.1 ถอดนัตแล้วถอดพัฒน</p>
<p>20.ถอดมอเตอร์พัฒนระบายความร้อน (1 นาที 1 คน)</p> <p>20.1 ถอดสกรู 3 ตัว แล้วถอดมอเตอร์พัฒนระบายความร้อน</p>	<p>20.ถอดมอเตอร์พัฒนระบายความร้อน (1 นาที 1 คน)</p> <p>20.1 ถอดสกรู 3 ตัว แล้วถอดมอเตอร์พัฒนระบายความร้อน</p>
<p>เวลาในการปฏิบัติงาน 2 ชั่วโมง 25 นาที</p> <p>จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน</p>	<p>เวลาในการปฏิบัติงาน 30 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน</p>
<p>ผลจากการปฏิบัติงานในการลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัฒนของรถ TOYOTA รุ่นALTISA ปี 2012-2018 สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 1 ชั่วโมง 55 นาที</p>	

4.2 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลัง

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลัง

ขั้นตอนมาตรฐานการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลัง	การลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลัง
1.ถอดล้อหลัง (2 นาที 1 คน)	1.ถอดล้อหลัง (2 นาที 1 คน)
2.ถอดครัมเบรกหลัง (2 นาที 1 คน)	2.ถอดครัมเบรกหลัง (2 นาที 1 คน)
3.ปลดสปริงดิ่งกลับฝักเบรกหลัง (2 นาที 1 คน) 3.1 ปลดสปริงดิ่งกลับฝักเบรกหลังออกจากฝักเบรกหน้าและฝักเบรกหลัง	-
4.ปลดสปริงดิ่งฝักเบรก (5 นาที 1 คน) 4.1ปลดสปริงดิ่งฝักเบรกออกจากฝักเบรกหน้าและฝักเบรกหลัง	-
5.ถอดฝักเบรก (15 นาที 1 คน) 5.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดด้วยสปริงยึดฝักเบรก, สปริงยึดฝักเบรก, สลักและฝักเบรกหน้า	-
6.ถอดฝักเบรกหลัง (30 นาที 1 คน) 6.1 ใช้เครื่องมือพิเศษถอดด้วยสปริงยึดฝักเบรก, สปริงยึดฝักเบรก, สลักและฝักเบรกหลัง 6.2 ใช้คีมปลายแหลม ถอดสปริงดิ่งคันปรับตั้งออกจากคันปรับตั้งอัตโนมัติ แล้วถอดฝักเบรกออก 6.3 ใช้คีมปลายแหลม ปลดสายเบรกมือ	-
7.ถอดชุดกระบอบอกเบรกหลัง (15 นาที 1 คน) 7.1 ใช้ประแจขันนัตข้อต่อปลดท่อทางน้ำมันเบรก 7.2 ถอดโบลต์ 2 ตัวและกระบอบอกเบรก	7.ถอดชุดกระบอบอกเบรกหลัง (15 นาที 1 คน) 7.1 ใช้ประแจขันนัตข้อต่อปลดท่อทางน้ำมันเบรก 7.2 ถอดโบลต์ 2 ตัวและกระบอบอกเบรก
เวลาในการปฏิบัติงาน 1 ชั่วโมง 11 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน	เวลาในการปฏิบัติงาน 19 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
ผลจากการปฏิบัติงานในการลดขั้นตอนการเปลี่ยนกระบอบอกเบรกหลังรถ TOYOTA ทุกรุ่นสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 52 นาที	

4.3 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดจำนวนคนในการไล่อ้มเบรก

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบขั้นตอนมาตรฐานและการลดจำนวนคนในการไล่อ้มเบรก

ขั้นตอนมาตรฐานการไล่อ้มเบรก	การลดจำนวนคนในการไล่อ้มเบรก
1. ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเบรกเก่าออก (9 นาที 1 คน)	1. ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเบรกเก่าออก (9 นาที 1 คน)
2. เติมน้ำมันเบรกลงในกระปุกน้ำมันเบรก (1 นาที 1 คน)	2. เติมน้ำมันเบรกลงในกระปุกน้ำมันเบรก (1 นาที 1 คน)
3. ไล่อ้มออกจากท่อทางน้ำมันเบรก (20 นาที 2 คน) 3.1 ถอดฝาปิดปลั๊กไล่อ้ม 3.2 ต่อท่อเข้ากับปลั๊กไล่อ้ม 3.3 ย้ำเบรกหลายๆ ครั้ง แล้วคลายปลั๊กไล่อ้มขณะที่เหยียบเบรกค้างไว้ 3.4 เมื่อน้ำมันไหลออกหมดแล้ว ให้รับขันปลั๊กไล่อ้มทันที แล้วปล่อยเป็นเบรก 3.5 ปฏิบัติตามขั้นตอนทั้ง 2 ก่อนหน้านี้ซ้ำจนกระทั่งไล่อ้มในน้ำมันเบรกออกหมด 3.6 ติดตั้งฝาปิด 3.7 ไล่อ้มออกจากท่อทางน้ำมันเบรกสำหรับแต่ละล้อ โดยปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น	3. ไล่อ้มออกจากท่อทางน้ำมันเบรก (20 นาที 1 คน) 3.1 ถอดฝาปิดปลั๊กไล่อ้ม 3.2 ต่อท่ออย่างที่ติดตั้งแล้วกลับเข้ากับปลั๊กไล่อ้ม 3.3 คลายปลั๊กไล่อ้ม และย้ำเบรกหลายๆ ครั้ง 3.4 เมื่อน้ำมันไหลออกหมดให้ขันปลั๊กไล่อ้ม 3.5 ปฏิบัติตามขั้นตอนทั้ง 2 ก่อนหน้านี้ซ้ำจนกระทั่งไล่อ้มในน้ำมันเบรกออกหมด ขันปลั๊กไล่อ้ม 3.6 ติดตั้งฝาปิด 3.7 ไล่อ้มออกจากท่อทางน้ำมันเบรกสำหรับแต่ละล้อ โดยปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น
เวลาในการปฏิบัติงาน 30 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 2 คน	เวลาในการปฏิบัติงาน 30 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
ผลจากการปฏิบัติงานในการลดจำนวนคนในการไล่อ้มเบรก สามารถลดจำนวนคนในการปฏิบัติงานลงได้ 1 คน	

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากที่ได้ทำการลดขั้นตอนการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ TOYOTA เปรียบเทียบการปฏิบัติงานขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอน ขั้นตอนมาตรฐานใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 2 ชั่วโมง 25 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน และการลดขั้นตอนใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 30 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ผลที่ได้รับสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 1 ชั่วโมง 55 นาที ค่าแรงในการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ TOYOTA 3 ชั่วโมง เป็นจำนวนเงิน 1,650 บาท เกิดประโยชน์ต่อองค์กรในด้านเวลาการปฏิบัติงานลดลงชั่วโมงงานในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

จากที่ได้ทำการลดขั้นตอนในการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น เปรียบเทียบการปฏิบัติงานขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอน ขั้นตอนมาตรฐานใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 1 ชั่วโมง 11 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน และการลดขั้นตอนใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 19 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ผลที่ได้รับสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 52 นาที ค่าแรงในการเปลี่ยนกระบอกเบรกหลังรถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น ข้างละ 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นจำนวนเงิน 1,275 บาท เกิดประโยชน์ต่อองค์กรในด้านเวลาการปฏิบัติงานลดลงชั่วโมงงานในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

จากที่ได้ทำการลดจำนวนคนในการเปลี่ยนน้ำมันเบรกและน้ำมันคลัตช์รถยนต์ TOYOTA ทุกรุ่น เปรียบเทียบการปฏิบัติงานขั้นตอนมาตรฐานและการลดขั้นตอน ขั้นตอนมาตรฐานใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 30 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 2 คน และการลดขั้นตอนใช้เวลาในการปฏิบัติงาน 30 นาที จำนวนผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ผลที่ได้รับสามารถลดผู้ปฏิบัติงานลงได้ 1 คน เกิดประโยชน์ต่อองค์กรในด้านบุคลากรในการปฏิบัติงาน

5.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงาน

ในการลดขั้นตอนในการเปลี่ยนมอเตอร์พัดลมรถยนต์ TOYOTA คือการที่จะหมุนสกรูยึดมอเตอร์พัดลมอาจทำให้หัวสกรูรูดได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากที่ได้ศึกษาการลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานในการปฏิบัติสหกิจศึกษาครั้งต่อไป ให้ศึกษาการลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหรือการซ่อมรถยนต์

บรรณานุกรม

- ขจรศักดิ์ เชื้องฉิน. (2556).ระบบบริหารจัดการอู่ซ่อมรถยนต์อเนกประสงค์การช่าง. ปทุมธานี:
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชาญชัย เลหาหา. (2563).การเลือกแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดต้นทุนการบำรุงรักษา
รถบรรทุก. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภัคพร นิธิทองน้ำพุ. (2564). กระบวนการมาตรฐานและการปรับปรุงเพื่อปรับปรุงความสูญเสีย
ภายในกระบวนการซ่อมรถ กรณีศึกษาอู่ฉัตรชัย. กรุงเทพฯ: มหาลัยรังสิต.
- รวีวรรณ พิพิชสุขสันต์. (2563). คุณภาพบริการและส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อความพึง
พอใจของลูกค้าในศูนย์บริการมาตรฐานรถยนต์ กรณีศึกษาศูนย์บริการรถยนต์มีตชูบิชิ
จังหวัดนนทบุรี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- วนิดา รัตนมณี. (2561). การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานอู่ซ่อมรถยนต์ กรณีศึกษา. สงขลา:
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.





ภาคผนวก



รูปที่ 1 การเปลี่ยนมอเตอร์พัดลม



รูปที่ 2 การเปลี่ยนกระบอกเบรคหลัง



รูปที่ 3 การเปลี่ยนน้ำมันเบรก



รูปที่ 4 นักศึกษาและพนักงานร่วมถ่ายภาพภายในศูนย์บริการกับอาจารย์ที่ปรึกษา





รูปที่ 5 นักศึกษาและพนักงานร่วมถ่ายภาพภายในด้านหน้าศูนย์บริการกับอาจารย์ที่ปรึกษา

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา : 6221100005
ชื่อ-นามสกุล : นาย อภิวัฒน์ คู่กระสังข์
อีเมลล์ : aphiwatpete@gmail.com
เบอร์โทรศัพท์ : 0924877564
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
ที่อยู่ : 95/604 ซอย บรมราชชนนี 17 เขตบางกอกน้อย แขวงอรุณอมรินทร์ กทม. 10700
ผลงาน : การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถยนต์



รหัสนักศึกษา : 6221100004
 ชื่อ-นามสกุล : นาย ทวีศักดิ์ สะแสงसार
 อีเมลล์ : tomlimited2541@gmail.com
 เบอร์โทรศัพท์ : 0967176357
 คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
 สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
 ที่อยู่ : พหลโยธินพลาซ่า 88/157 ซ.14 หมู่ 6 ซ.บางกร่าง45 ต.บางกร่าง
 อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี 11000
 ผลงาน : การลดขั้นตอนในการซ่อมบำรุงรถยนต์