

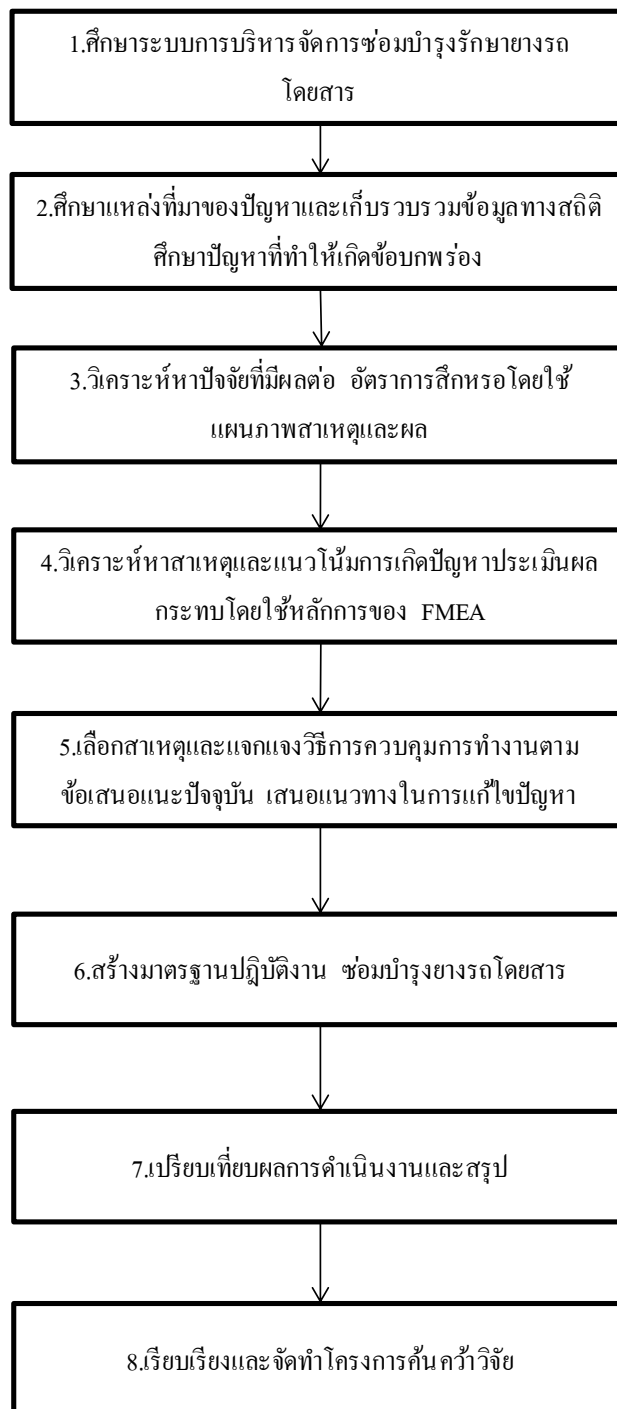
บทที่ 3

ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

เป้าหมายของการศึกษาคือเพื่อศึกษาปัจจัยวิเคราะห์จุดเสียหายและผลกระทบต่ออัตราการสึกหรอของยางรถโดยสารและลดอัตราการสึกหรอของยางรถโดยสารยี่ห้อรถ ชั้นลอง (Sanlong) ยี่ห้อ ยางมิชลินรุ่น 295/80 XZE ที่มีอัตราการสึกหรอของยางผิดปกติอันเนื่องมาจากสาเหตุการกินยางไม่เท่ากันเป็นหลัก โดยได้นำเอาหลักการทางด้านวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ในการหาสาเหตุ สำหรับขั้นตอนการวิจัยแสดงผังภาพที่ 3.1

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 3.1.1 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการซ่อมบำรุงยางรถโดยสารของหน่วยงานที่ได้ทำการวิจัย และค้นคว้า
- 3.1.2 เก็บปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติศึกษาปัญหาที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องจากการบันทึกข้อมูลที่หน่วยงานได้บันทึกไว้
- 3.1.3 วิเคราะห์หาปัจจัยที่ผลต่อการ อัตราการสึกหรอโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล
- 3.1.4 วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวโน้มการเกิดปัญหา, ประเมินผลกระทบโดยใช้หลักการของ FMEA
- 3.1.5 เลือกสาเหตุและแจกแจงวิธีการควบคุมการทำงานตามข้อเสนอแนะปัจจุบันเสนอ แนวทางในการแก้ไขปัญหา
- 3.1.6 สร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซ่อมบำรุงยางรถโดยสาร
- 3.1.7 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานและสรุป
- 3.1.8 เรียบเรียงและจัดทำโครงการค้นคว้าอิสระ



ภาพที่ 3.1 แผนผังรายละเอียดขั้นตอนการวิจัย

3.2 ศึกษาสภาพปัจจุบันรวบรวมข้อมูลสัมภาษณ์จากผู้เกี่ยวข้องในงานซ่อมบำรุงยางรถโดยสาร

มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูล ทำความเข้าใจ วิธีการและระบุปัญหา ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระบวนการทำงาน ขั้นตอนวิธีการทำงาน แจกแจงชนิดและจำนวนของปัญหา การการเข้าซ่อมบำรุงตามระยะทางที่กำหนด โดยแผนกที่เกี่ยวข้องในกระบวนการซ่อมบำรุงทั้งหมด คือ ส่วนงานจัดการยานยนต์ ส่วนงานคลังอะไหล่ และส่วนงานซ่อมบำรุง สถานที่ปฏิบัติงาน เครื่องมืออุปกรณ์ และลักษณะกระบวนการทำงานภาพรวมข้อมูลโดยนำมาจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์และบันทึกการจัดส่งรถเข้าซ่อมเช็คระยะ ในช่วงเดือน มิถุนายนถึง ธันวาคม ปี 2555 ได้แก่ ระยะเวลาการซ่อมเช็คระยะ จำนวนรถที่เข้าได้ตามกำหนดและไม่ได้ตามกำหนด แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ เอกสารบันทึก กราฟ จัดตั้งทีมทีมวิศวกรรม ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาแก้ไข ปัญหาต่อไป

3.2.1 คำจำกัดความ (Definition) และการตรวจเช็คยางรถโดยสาร 5,000 กิโลเมตรการตรวจซ่อมเช็คระยะรถโดยสาร (Bus Periodical Preventive Maintenance) หมายถึง การคอยตรวจสอบซ่อมบำรุงตามระยะทางที่กำหนดของยางรถโดยสารทุกคันดังตารางที่ 3.1 ระยะทาง 5,000 กิโลเมตร หน่วยงานซ่อมบำรุงยางต้องทำการตรวจเช็คยางตาม เอกสาร Check Sheet ที่ทางแผนกซ่อมบำรุงกำหนด กรอกข้อมูล ที่จำเป็นดังนี้ วันที่ตรวจเช็ค , หมายเลข WorkOrder, Bus no, เลขไมล์ เป็นต้น ในการตรวจวัดลมยาง มีจำนวน 6 ล้อ ให้ทำการตรวจเช็คลมยาง โดยใช้เกจวัดลมยาง อัตราลมยางที่ตรวจเช็คได้แต่ละล้อและบันทึกลงในเอกสารที่กำหนด หน่วยวัดมีค่าเป็น PSI (หากยางมีความร้อน หรือวิ่งใช้งานเข้ามา ไม่เกิน 2 ชม ห้ามตรวจเช็ค) และเติมลมยางให้อยู่ในระดับ 120 PSI ทั้ง 6 เส้นขั้นตอนต่อไปตรวจเช็คระดับความลึกของดอกยางแต่ละเส้นด้วยเครื่องมือวัดดอกยางและบันทึกในเอกสารการตรวจเช็ค ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการตรวจดูสภาพโดยรวมทั่วไปของยาง ด้านกายภาพ การแตกร้าว และรอยขีดข่วนของยางเป็นต้น

ตารางที่ 3.1 ใบตรวจเช็คบำรุงรักษาขบวนรถโดยสารทุกกระยะ 5,000 กิโลเมตร

| ใบตรวจเช็ค บำรุงรักษา หน่วยงานขบวน ทุกๆ 5,000 กม. | | | | | |
|---------------------------------------------------|--------------|-----------|-------------------|-------------------------|---------------------------|
| Work Order No | 659331 | Object ID | X179 | เลขไมล์ กม. ว/ค/ป รดออก | |
| วันที่รับรถ | ๕ / ๖ / ๒๕๕๕ | เวลา | 18.30 น. | วันที่เริ่มซ่อม | 12 / ๕ / ๕6 เวลา 18.30 น. |
| วันที่ซ่อมเสร็จ | / / | เวลา | 19.00 น. | รวมเวลาทำงาน | ชม./ นาที |
| * หน่วยงานขบวน * | ผลการตรวจ | | บันทึก | | |
| | ปกติ | เสีย | | | |
| 1.ตรวจวัด แรงดันลมยาง(psi),ครดิมลม, ฝาปิด | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางล้อที่ 1.....120 PSI | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางล้อที่ 2.....120 PSI | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางล้อที่ 3.....120 PSI | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางล้อที่ 4.....120 PSI | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางล้อที่ 5.....120 PSI | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางล้อที่ 6.....120 PSI | / | | | | |
| ค่าแรงดันลมยางอะไหล่.....110 PSI (ถ้ามี) | / | | | | |
| 2.ตรวจวัด ความลึกดอกยาง, ความสึกของหน้ายาง | | | | | |
| ค่าความลึกดอกยางล้อที่ 1.....10 MM | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| ค่าความลึกดอกยางล้อที่ 2.....12 MM | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| ค่าความลึกดอกยางล้อที่ 3.....13 MM | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| ค่าความลึกดอกยางล้อที่ 4.....14 MM | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| ค่าความลึกดอกยางล้อที่ 5.....13 MM | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| ค่าความลึกดอกยางล้อที่ 6.....13 MM | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| ค่าความลึกดอกยางอะไหล่.....5 MM (ถ้ามี) | / | | รหัสแก้มยาง | | |
| 3.ตรวจเช็ค สภาพกะทะล้อ รอยแตกร้าว | | | | | |
| 4.ตรวจเช็ค สภาพเนื้อตลิ่ง, ฝาครอบล้อ | | | | | |
| 7.ตรวจเช็ค ยางอะไหล่, แท่นยางอะไหล่ | | | | | |
| 8.อื่นๆ | | | | | |

(56 ใน ๕7 กว.)

ไม่ได้ทำการสลับยาง

ทำการสลับยาง จากตำแหน่ง.....

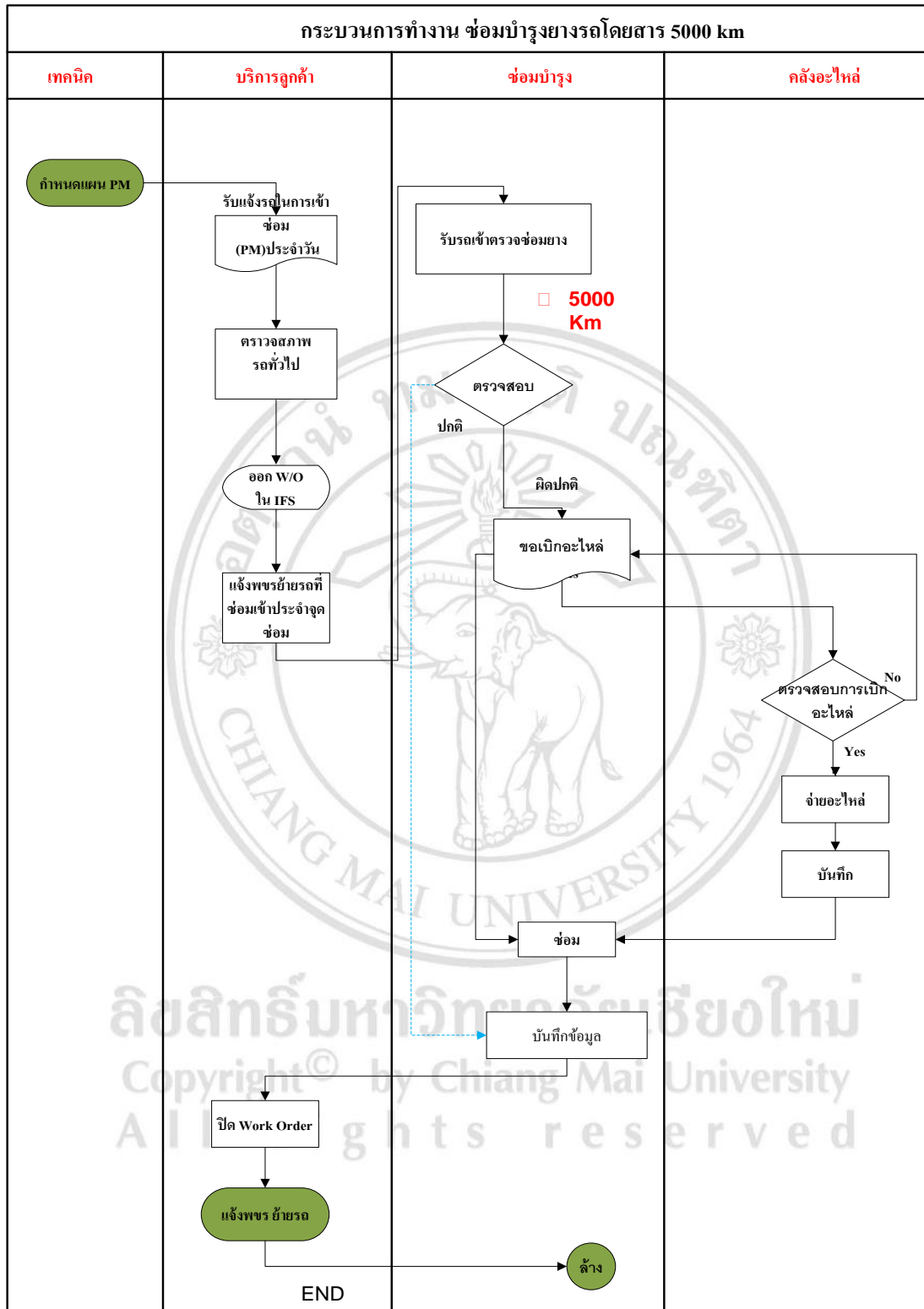
ตำแหน่งยาง

ช่างผู้ตรวจเช็ค.....จิราวัฒน์ , ชัยภักดิ์

.....

3.2.2 หน้าที่รับผิดชอบ (Responsibilities) ในการตรวจซ่อมบำรุงยางรถโดยสาร

- 1) ส่วนงานพัฒนาเทคนิค ทำหน้าที่จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน กำหนดความถี่และนำรถซ่อมเข้าคลังหน้าตามโปรแกรมการซ่อมเชิงระยะ 5000 กิโลเมตร
- 2) ส่วนงานบริการลูกค้า มีหน้าประสานกับแผนกต่างๆ เพื่อนำรถเข้าซ่อม รับแจ้งซ่อม ประเมินความเสียหายเบื้องต้น รวมทั้งติดตามผลการใช้งานหลังจากซ่อมเสร็จ
- 3) เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล มีหน้าที่รับแจ้งซ่อม ใบสั่งซ่อม บันทึกรายการอะไหล่ จำนวนค่าใช้จ่าย และบันทึกการบำรุงรักษาลงในระบบคอมพิวเตอร์
- 4) พนักงาน โยกย้ายรถ หรือ พนักงานขับรถ มีหน้าที่ทำการโยกย้ายรถโดยสารไปยังหน่วยสถานที่ซ่อม สถานที่ล้าง และลานจอดรถโดยสาร
- 5) หัวหน้าส่วนงานซ่อมบำรุงมีหน้าที่ควบคุม ดำเนินการตามแผนการตรวจเช็ค และซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ดูแล แนะนำ การปฏิบัติงานของช่างซ่อม
- 6) ช่างซ่อมบำรุงมีความรับผิดชอบในการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงยานพาหนะตามงานหรือโปรแกรมที่ได้รับมอบหมาย
- 7) เจ้าหน้าที่คลังอะไหล่ โดยจะทำหน้าที่เบิกจ่ายอะไหล่ จัดเก็บ จำแนก ชั่ง บัง จัดหมวดหมู่ ให้อยู่ในสภาพพร้อมเบิกจ่าย



ภาพที่ 3.2 แผนผังกระบวนการเช็คระยะรถโดยสาร

ขั้นที่ 1 ส่วนงานบริการลูกค้าจัดรถเข้าซ่อมเมื่อระยะทางใช้งานถึงกำหนด

ขั้นที่ 2 ฝ่ายจัดการยานยนต์แจ้งพนักงานขับรถย้ายรถจากลานจอดไปโรงซ่อม

ขั้นที่ 3 เจ้าหน้าที่รับรถเปิดงานซ่อมในระบบคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 4 ช่างไปเบิกอะไหล่ตามโปรแกรมในแผนซ่อมเช็คระยะที่ได้รับ

ขั้นที่ 5 ช่างทำการซ่อมบำรุงจนเสร็จแล้ว ทำการตรวจสอบบันทึกแล้วปิดงานซ่อม

ขั้นที่ 6 หัวหน้าช่างทำการตรวจสอบความถูกต้องของการซ่อม

ขั้นที่ 7 เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูลทำการปิดงานในระบบในระบบคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 8 พนักงานขับรถนำรถไปเติมน้ำมัน







ขั้นที่ 9 นำรถไปล้างทำความสะอาด

ขั้นที่ 10 นำรถไปจอดรอในลานเพื่อจัดเตรียมความพร้อมของรถในการออกไปให้บริการลูกค้าต่อไป



ภาพที่ 3.3 แสดง ตำแหน่งยางรถโดยสารรถ ยี่ห้อ ชันหลง

3.2.3 ขั้นตอนการตรวจเช็คยางรถโดยสารของช่างซ่อมบำรุง

| ขั้นตอนที่ 1 | ขั้นตอนที่ 2 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>ใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดความลึกของดอกยางเส้นที่ 1,2,3,4,5,6 และยางอะไหล่สำรอง(ถ้ามี)โดยการ ใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์กดลงไปร่องของดอกยาง ทั้ง สาม ส่วน เอาค่าต่ำสุด</p> | <p>อ่านค่าที่ได้จากเวอร์เนียคาลิเปอร์ปกติดอกยางจะ มีความลึก 15 มิลลิเมตร. ถ้าวัดได้ 3 มิลลิเมตร.. ให้ เปลี่ยนยางใหม่ทันที</p> |
| ขั้นตอนที่ 3 | ขั้นตอนที่ 4 |
|  |  |
| <p>เปิดฝาปิดท่อเติมลม</p> | <p>ใช้เกจวัดความดันกดไปที่หัวเติมลม</p> |
| ขั้นตอนที่ 5 | ขั้นตอนที่ 6 |
|  |  |
| <p>อ่านค่าที่ได้จากเกจวัดความดัน</p> | <p>กรณีที่มีความดันต่ำกว่า 120 psi. ให้เติมลมเพิ่ม เข้าไปให้ความดันอยู่ที่ 120 psi.</p> |

(ต่อ) ขั้นตอนการตรวจเช็คยางรถโดยสารของ

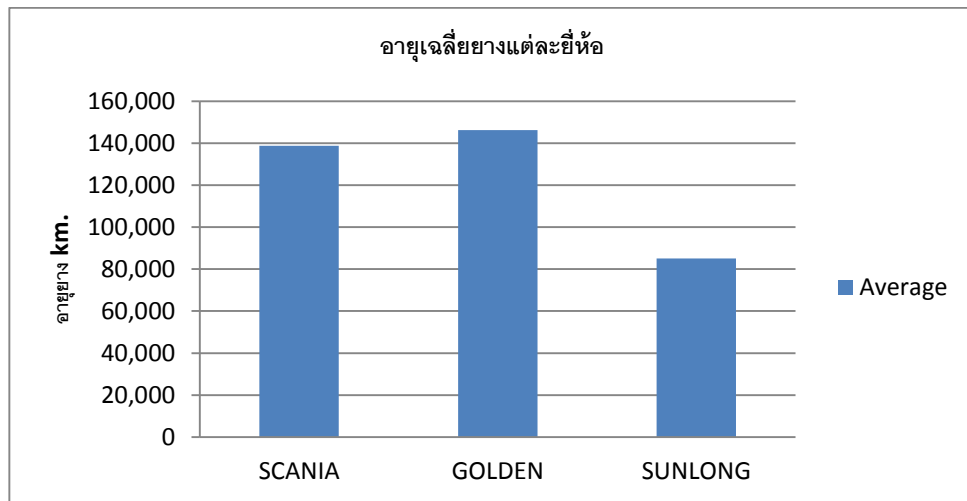
| ขั้นตอนที่ 7 | ขั้นตอนที่ 8 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>กรณีที่มีความดันมากกว่า 120 psi. ให้ปล่อยลมออกให้ความดันภายในอย่างลงมาอยู่ที่ 120 psi. ใช้น้ำผงซักฟอกไปแตะที่หัวสกรูเพื่อเช็คหัวสกรูเกิดการรั่วหรือไม่</p> | |
| ขั้นตอนที่ 9 | ขั้นตอนที่ 10 |
|  |  |
| <p>ใช้ไฟฉายส่องดูสภาพของกระทะล้อว่ามีรอยแตกร้าว ขอบกระทะล้อ และร่องรอยการกินยาง รอยถลอก ต่างๆหลังจากการใช้งาน</p> | |

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลการจัดเก็บลักษณะข้อบกพร่องของยางรถโดยสารยี่ห้อชั้นลงปี พ.ศ 2555

| ข้อมูล การจัดเก็บ ลักษณะข้อบกพร่องของยางรถโดยสารยี่ห้อชั้นลงปี พ.ศ. 2555 | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| เดือน | ลักษณะของข้อบกพร่อง | | | | | | จำนวน ครั้ง ของตัวอย่างที่ ตรวจพบ ข้อบกพร่อง |
| | ชนิดสีกกลาง | ชนิดสีกไหล่ ทั้งสองข้าง | ชนิดสีกแบบ ขนนก | ชนิดสีกแบบ เอียง | ชนิดสีกไหล่ เป็นหลุม | ชนิดสีกหรือ ของล้อซ้าย และขวาไม่ เท่ากัน | |
| มกราคม | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| กุมภาพันธ์ | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| มีนาคม | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| เมษายน | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| พฤษภาคม | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| มิถุนายน | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 16 |
| กรกฎาคม | 2 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | 16 |
| สิงหาคม | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 2 | 18 |
| กันยายน | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 20 |
| ตุลาคม | 2 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 | 26 |
| พฤศจิกายน | 4 | 4 | 6 | 4 | 2 | 8 | 28 |
| รวม | 14 | 28 | 22 | 30 | 26 | 32 | 152 |

จากตารางที่ 3.2 แสดงการเก็บประวัติข้อมูลการตรวจเช็คยาง ทุกระยะที่ 5,000 กิโลเมตร ได้ทำการเก็บข้อมูลข้อบกพร่องของยางรถโดยสารในเดือน มกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2555 ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงได้รับผิดชอบในการดูแลรักษาและตรวจสอบ ทุกระยะทาง 5,000 กิโลเมตรได้จัดทำใบตรวจสอบยางรถโดยสาร ตามระยะทางที่กำหนด ตารางที่ 3.1 ใบตรวจเช็คยางรถโดยสารทุกระยะ 5,000 กิโลเมตร จากการรวบรวมเอกสาร บันทึกการตรวจเช็คและประวัติการซ่อมบำรุงในระบบซ่อมบำรุงของทางบริษัท พบว่า การสึกหรอของยางสามารถแบ่งได้ 6 ประเภท ไม่นับรอยยางที่แตก หรือระเบิด ถูกตะปูตำ หรือ เจ้าหน้าที่ขับรถขับเบียดกับถนน พุคบาท ทางที่มวาง วิศวกรที่รับผิดชอบได้ทำการแบ่งจุดบกพร่องเป็นลักษณะดังนี้ มีลักษณะการสึกเป็น 6 ชนิด คือ 1)ชนิดสีกกลาง14ครั้ง 2)ชนิดสีกไหล่สองข้าง 28ครั้ง)ชนิดสีกแบบขนนก 22ครั้ง 3)ชนิดสีกแบบเอียง30ครั้ง 4)ชนิดสีกไหล่เป็นหลุม26ครั้ง)ชนิดสีกหรือของล้อซ้ายและขวาไม่เท่ากัน32ครั้งจากข้อมูลที่ได้บันทึกมาทำให้ทราบว่าการสึกแบบเอียงและแบบสีกหรือของล้อซ้ายและขวาไม่เท่ากันมีอัตราความเสียหายมากกว่าการ

ลักษณะอื่นๆ โดยรวมแล้วจำนวนยางรถโดยสารพบจุดบกพร่องจำนวน 152 ครั้งจะพบความบกพร่อง ของยางรถโดยสารจะมีความบกพร่องเริ่มมีจำนวนความเสียหายมากขึ้นตามระยะทางที่วิ่ง



ภาพที่ 3.4 แสดงอายุยางเฉลี่ยของยางรถโดยสารต่างยี่ห้อ

ข้อมูลการบันทึกงานซ่อมบำรุงยางรถโดยสารในฐานะข้อมูลบันทึกอายุเฉลี่ยของยางแผนกซ่อมบำรุงบริษัทชัยพัฒนาขนส่งปี พ.ศ 2555 ได้ทำการตรวจสอบการเปลี่ยนยางได้ตรวจพบอายุเฉลี่ยยางรถโดยสารยี่ห้อรถสแกนเนีย(Scania) ยี่ห้อ โกลเด้น(Golden) และยี่ห้อซันลอง (Sunlong) พบว่าค่าเฉลี่ย อายุยาง ทั้งสามยี่ห้อ มีรถโดยสารยี่ห้อยี่ห้อซันลอง (Sunlong) อายุยางเฉลี่ย 60,000-80,000 กิโลเมตร และค่าสูงสุดอยู่ที่ 110,000 กิโลเมตรจากตารางที่ ก-ข แสดงประวัติอายุยางยี่ห้อซันลอง ซึ่งค่าเฉลี่ยอายุยางรถโดยสารอยู่ที่ 100,000-120,000 กิโลเมตร เป็นข้อมูลมาตรฐานการใช้งานของแผนกซ่อมบำรุง และจากปัญหาที่พบว่า ยางของรถยี่ห้อ ซันลองมีอายุการใช้งานที่น้อยทางผู้ทีมผู้บริหารจึงมอบหมายให้วิเคราะห์จุดเสียหายและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นของรถโดยสารยี่ห้อ ซันลองยางที่ใช้ยี่ห้อ มีชลินรุ่น 295/80 XZE

3.3 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของการสึกหรอยางรถโดยสาร

ในการวิจัยนี้ได้นำเอาหลักการทางด้านวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ในการหาสาเหตุของการสึกหรอยางที่ไม่ได้มาตรฐาน

3.3.1 ทำการจัดตั้งทีมเทคนิคซึ่งประกอบไปด้วยผู้เกี่ยวข้อง วิศวกร ช่างเทคนิค เพื่อร่วมกันหาสาเหตุที่เป็นไปได้ทำการระดมแนวคิดจากการดำเนินงานกิจกรรมกลุ่มย่อย

3.3.2 ใช้หลักการตั้งคำถามรวบรวมสาเหตุที่เป็นไปได้ด้วยแผนผังทำไม (5Why) และแผนผัง
ก้างปลา (Cause and Effect Analysis) โดยวิเคราะห์ความสูญเสียจากปัจจัย คือ ชนิดของรถโดยสาร
ประเภทของยาง ระบบช่วงล่างและส่งกำลัง ลำดับขั้นตอนการทำงาน วิธีการทำงาน

3.3.3 วิเคราะห์ด้วยหลักการ FMEA เทคนิคการวิเคราะห์ข้อขัดข้องและผลกระทบเพื่อหาค่า
ความเสี่ยงนำขั้นตอนที่มีค่าสูงสุดมาแก้ไขปรับปรุง เมื่อทำการวิเคราะห์หาค่า RPN ระดับ ที่
มากกว่า 100 คะแนนนำปรับปรุงแก้ไขและนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบการนำไปใช้งานดังนี้

3.3.4 วิเคราะห์แก้ไขปัญหาด้วยผังก้างปลา

3.3.5 เลือกว่าข้อที่สำคัญนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.3.6 เปรียบเทียบ ผลของการปรับปรุงก่อนและหลังที่ได้รับการแก้ไข

3.3.7 จัดทำมาตรฐานการซ่อมบำรุง

3.4 ประเมินผลการดำเนินงานและสรุปผล

เมื่อได้ทำการทดลองและแก้ไขปรับปรุงการทำงานในค่า RPN ที่มีค่ามากกว่า 100 คะแนน
แล้ว จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงตามวัตถุประสงค์การวิจัยรวมทั้ง
ผลประโยชน์ที่ได้รับหลังจากการปรับปรุงการทำงาน

- 1) ค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงที่ลดลง
- 2) พนักงานได้รับการประเมินการฝึกอบรมจากแผนการฝึกอบรมพนักงาน
- 3) การกำหนดแผนบำรุงรักษาของจุดที่เสียหาย เพื่อป้องกันการเสียหายก่อนเกิด

3.5 เรียบเรียงและจัดทำโครงการคืนคว้ออิสระ

จัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานและนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดทำรูปเล่มเพื่อนำเสนอผลงาน
การคืนคว้ออิสระ