O 10

การทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ กรณีศึกษา ศูนย์บริการ Isuzu

อดุลย์ พัฒนภักดี [1*] สหัสวรรษ สังข์สี [2]

บทคัดย่อ

น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการบำรุงรักษาและยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ มีหน้าที่ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์โดยที่น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เข้าไปแทรกระหว่างผิวโลหะของชิ้นส่วนยานยนต์ไม่ให้กระทบกันโดยตรงนอกจากนี้น้ำมันหล่อลื่นยังช่วยระบายความร้อนและทำความสะอาดชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องยนต์ บทความนี้ได้กล่าวถึงการทดสอบวัดค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้ว โดยทำการเก็บข้อมูลของรถยนต์ที่เข้าใช้บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ ที่ศูนย์บริการรถยนต์ Isuzu แห่งหนึ่ง จำนวน 100 คันในช่วงวันที่ 10 มกราคม 2565 ถึง 30 เมษายน 2565 โดยแบ่งเป็น รถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 53 คัน และรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 47 คัน จากผลการทดสอบค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสพบว่า น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 104.28 cSt และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 86.77 cSt

คำสำคัญ: น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ ความหนืด เครื่องยนต์ดีเซล เครื่องวัดความหนืด

[1] ผศ.,สาขาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 10900

[2] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 10900

[1] Assist. Prof., Automotive Engineering, Faculty of Engineering, Sripatum University 10900

[2] Bachelor's Degree., Automotive Engineering, Faculty of Engineering, Sripatum University 10900

*Corresponding author: Tel.094-3260003 E-mail address: adual.pa@spu.ac.th

The viscosity testing of an engine oil: A case study of Isuzu Service Center

Adual Pattanapukdee [1*] Sahassawas Sungsee[2]

Abstract

Engine oil is essential for maintaining the engine's health and ensuring its longevity, which is responsible for reducing wear and friction of the engine, therefore relying on engine oil to lubricate between the metal surfaces not to directly affect each other. In addition, the engine oil also helps to cool and clean various parts of the engine. In this study, the viscosity and the temperature effect of various using engine oil are investigated. The amount of 53 units of Isuzu semi synthetic SAE 10W-30 diesel engine oil, and 47 units of Isuzu fully synthetic SAE 5W-30 diesel engine oil, had been collected from the Isuzu car service center during January 10, 2022 –April 30, 2022. From the testing at 30 degrees Celsius, the average mean viscosity of the semi synthetic SAE 10W-30 is 104.28 cSt, and also the average mean viscosity of the fully synthetic SAE 5W-30 is 86.77 cSt.

Keyword: Engine oil, Viscosity, Diesel Engine, Viscosity meter

บทนำ

น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์หรือ น้ำมันเครื่อง เป็นสิ่งจำเป็นของเครื่องยนต์ซึ่งมีหน้าที่ช่วยลดการสึกหรอและเสียดสีของเครื่องยนต์ดังนั้นจึงต้องอาศัยน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เข้าไปหล่อลื่นระหว่างผิวโลหะไม่ให้กระทบกันโดยตรงนอกจากนี้น้ำมันหล่อลื่นยังช่วยระบายความร้อนและทำความสะอาดชิ้นส่วนต่างๆและยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ (ประเสริฐ เทียนนิมิต และคณะ,2559) โดยทั่วไปน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์จะแบ่งเป็นน้ำมันเครื่องธรรมดา (Mineral Oil) ผลิตจากน้ำมันหล่อลื่นที่กลั่นจากน้ำมันปิโตรเลียม น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์ (Semi Synthetic) ผลิตจากน้ำมันหล่อลื่นธรรมดาผสมกับน้ำมันหล่อลื่นชนิดสังเคราะห์ในสัดส่วนต่าง ๆกัน น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ (Fully Synthetic) เป็นน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์จากขบวนการทางเคมี สำหรับมาตรฐานของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่บริษัทผู้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นและบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ส่วนใหญ่ใช้อ้างอิงจะเป็นมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมยานยนต์แห่งสหรัฐอเมริกา หรือมาตรฐาน SAE (Society of Automotive Engineers) และมาตรฐานของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา หรือมาตรฐาน API (American Petroleum Institute) มาตรฐาน SAE จะระบุค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ประกอบด้วยตัวเลข 2 ชุด คือ SAE XW-XX โดยตัวเลขชุดหน้าแสดงถึงการวัดค่าค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์มาตรฐานในเขตหนาว (สัญลักษณ์ W) หรือค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่อุณหภูมิต่ำ โดยวัดช่วงอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ต่ำลงมาจนถึงจุดเยือกแข็งตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียสจนถึง -30 องศาเซลเซียส และตัวเลขชุดหลัง แสดงถึงการวัดค่าความหนืดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส แสดงค่าออกมาเป็นตัวเลขเรียกว่า เบอร์ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ เช่น SAE 5W-30 ส่วนมาตรฐาน API จะระบุค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แยกเป็นสองประเภท สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน (Spark Ignition Engine) จะใช้อักษรย่อ S ตามหลังตัวอักษรAPI แล้วตามด้วยตัวอักษรที่บอกเกรดคุณภาพของน้ำมัน เช่นAPI SN สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล (Compression Ignition Engine) จะใช้อักษรย่อ C ตามหลังตัวอักษรย่อAPI เช่นกัน เช่น API CJ (มาตรฐาน API, 2565)

ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์จึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ถ้ามีความหนืดต่ำ ฟิล์มน้ำมันหล่อลื่นจะบางและเสียรูปง่ายจึงทำให้ชิ้นส่วนเครื่องยนต์สึกหรอได้ง่าย แต่ถ้าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์มีความหนืดมากเกินไปจะทำให้เกิดแรงต้านทานในการเคลื่อนที่เป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียกำลังงานของรถยนต์ (Jean-Louis Ligier and Bruno Noel, 2015) การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เพื่อให้ค่าความหนืดเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้รถยนต์ต้องคำนึงถึงเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ตลอดจนรักษากำลังงานของรถยนต์ให้ดีที่สุด โดยทั่วไปบริษัทผู้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์และศูนย์บริการยานยนต์จะใช้ ระยะทาง 7,500-10,000 km. สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แบบกึ่งสังเคราะห์ และระยะทาง 10,000-15,000 km. สำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แบบสังเคราะห์แท้ หรือระยะเวลา 6 เดือน โดยมิได้ตรวจวัดค่าของความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ บทความนี้จึงทำการศึกษาและตรวจวัดค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เพื่อใช้ค่าความหนืดน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เป็นค่าอ้างอิงในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

วิธีการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ จากรถยนต์ที่เข้ารับบริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ศูนย์บริการ คันละ 200 -250 มิลลิลิตร พร้อมบันทึกรายละเอียดตามใบงานของศูนย์บริการ

2. นำตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์มาทดสอบหาค่าความหนืดโดยใช้ถ้วยวัดความหนืดจุ่มลงในภาชนะที่บรรจุน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แล้วยกขึ้นในแนวดิ่ง จับเวลาเมื่อปลายถ้วยวัดความหนืดพ้นจากผิวของน้ำมันหล่อลื่นและหยุดเวลาเมื่อน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลออกจากรูก้นถ้วยวัดความหนืดขาดออกจากกัน ทำการทดสอบจำนวนสองครั้งเพื่อหาค่าเวลาเฉลี่ย แล้วจึงนำค่าของเวลาเฉลี่ยที่ได้ไปแปลงเป็นหน่วยของความหนืดจลน์ตามตารางการแปลงหน่วยของถ้วยวัดความหนืด (Zahn cup, 2566) โดยทำการทดสอบค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จำนวน 100 ข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 53 ข้อมูล และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 47 ข้อมูล

รูปที่1 แสดงถ้วยวัดความหนืด Zahn Cup และวิธีการวัดค่าความหนืด

3.เลือกตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ในข้อ 2. ที่ค่าความหนืดใกล้เคียงกัน โดยแบ่งเป็นน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 10 ข้อมูล และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 10 ข้อมูล มาทดสอบค่าความหนืดในช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียส (ตามพิกัดขอบเขตค่าความหนืดของถ้วยวัดความหนืด Zahn Cup เบอร์ 2 และ เบอร์ 3 จะอยู่ระหว่าง 20 – 800 cSt)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการเก็บข้อมูลรถยนต์ที่เข้ามาใช้บริการในศูนย์บริการจำนวน 100 คันในช่วงวันที่ 10 มกราคม 2565 ถึง 30 เมษายน 2565 ที่ศูนย์บริการรถยนต์แห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ยี่ห้อ Isuzu กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 53 คัน มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 104.28 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72 ที่อุณหภูมิทดสอบ 30 องศาเซลเซียส และ สำหรับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ยี่ห้อ Isuzu สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 47 คัน มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 86.77 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.83 ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1-2

ตารางที่1 แสดงค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใช้แล้ว SAE 10W-30

ค่าความหนืด (cSt)	101	102	103	105	106	107	109
จำนวน (คัน)	3	3	18	15	11	2	1

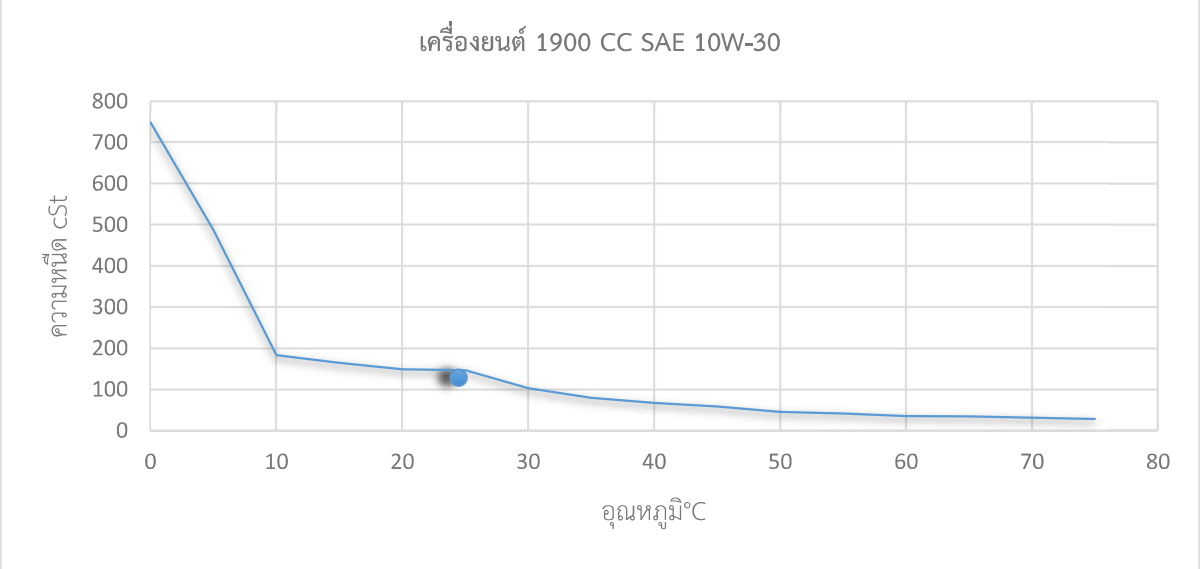
ตารางที่2 แสดงค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใช้แล้ว SAE 5W-30

ค่าความหนืด (cSt)	80	82	83	85	86	87	90	91	93	94	96
จำนวน (คัน)	7	3	5	2	13	1	3	2	8	1	2

เมื่อแยกพิจารณาค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใช้แล้ว ตามขนาดของเครื่องยนต์ และอุณหภูมิทดสอบช่วง 0 – 75 องศาเซลเซียสได้ผลการทดสอบดังนี้

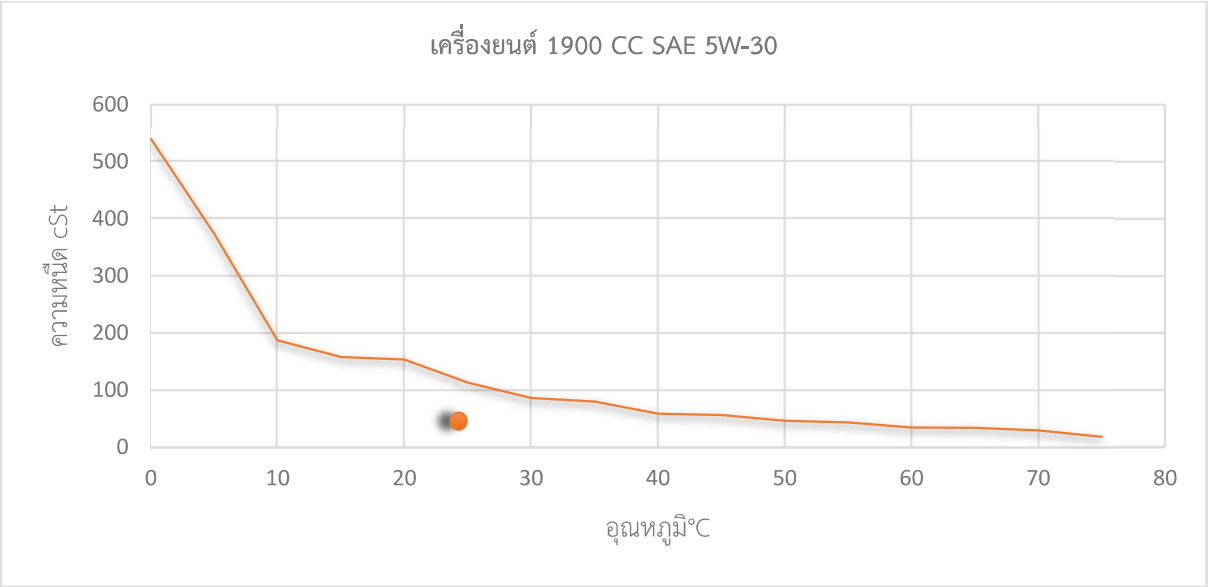
1.1 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 1900 CC รหัส RZ4E-TC จำนวนรวมทั้งหมด 41 คัน เป็นรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 22 คัน และรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 19 คัน ผลการทดสอบค่าความหนืดที่อุณหภูมิอ้างอิง 30 องศาเซลเซียสของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้ว พบว่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 103.14 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.35 และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 85.47 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17

1.2 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 1900 CC รหัส RZ4E-TC ค่าความหนืดเฉลี่ยช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียส ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วยี่ห้อ Isuzu กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 แสดงดังกราฟในรูปที่ 2



รูปที่2 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของ SAE 10W-30 ที่ใช้แล้วสำหรับเครื่องยนต์ 1900 CC

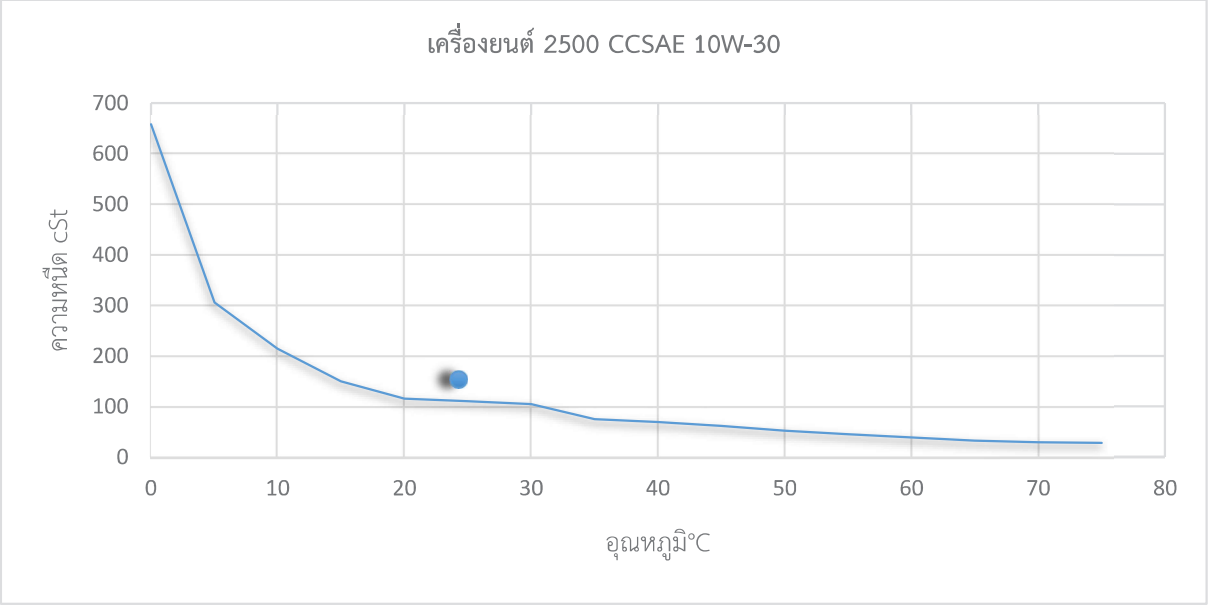
1.3 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 1900 CC รหัส RZ4E-TC ค่าความหนืดเฉลี่ยช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียสของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วยี่ห้อ Isuzu สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 แสดงดังกราฟในรูปที่ 3



รูปที่3 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของ SAE 5W-30 ที่ใช้แล้วสำหรับเครื่องยนต์ 1900 CC

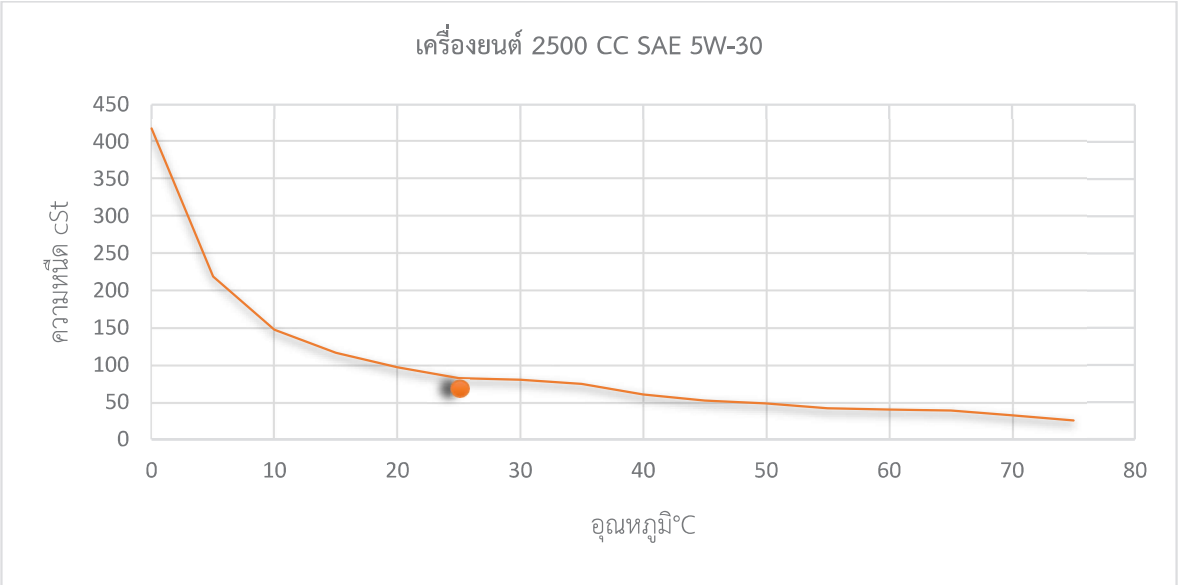
2.1 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 2500 CC รหัส 4JK1-TC จำนวนรวมทั้งหมด 30 คัน เป็นรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นกึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 18 คัน และรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 12 คัน ผลการทดสอบค่าความหนืดที่อุณหภูมิอ้างอิง 30 องศาเซลเซียสของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้ว พบว่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 104.67 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.32 และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 81.00 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.27

2.2 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 2500 CC รหัส 4JK1-TC ค่าความหนืดเฉลี่ยช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียส ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วยี่ห้อ Isuzu กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 แสดงดังกราฟในรูปที่ 4



รูปที่4 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของ SAE 10W-30 ที่ใช้แล้วสำหรับเครื่องยนต์ 2500 CC

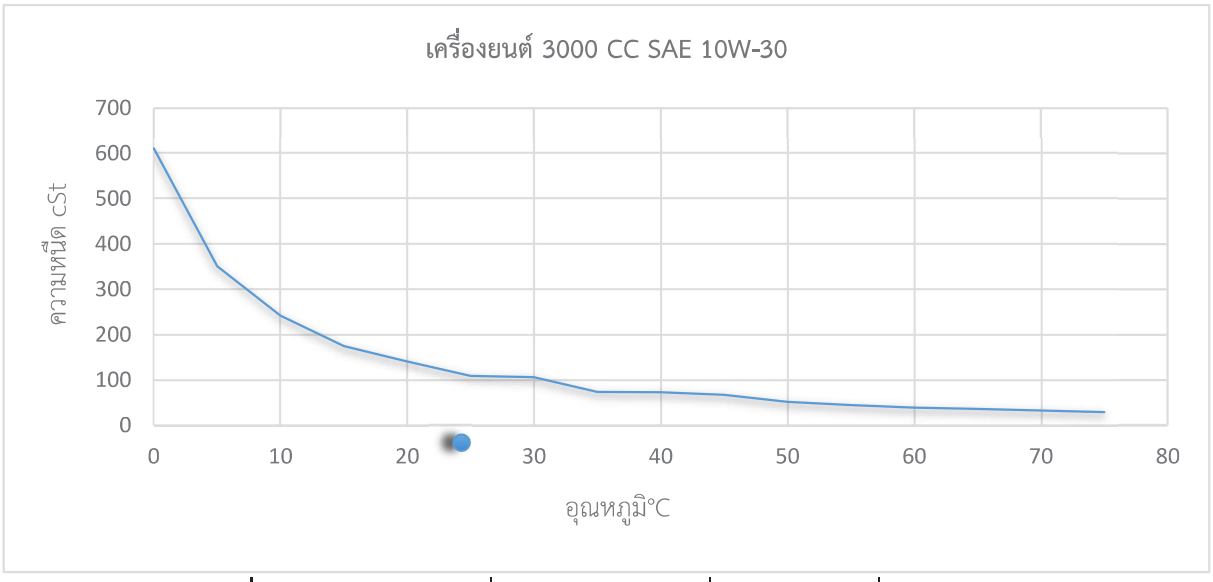
2.3 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 2500 CC รหัส 4JK1-TC ค่าความหนืดเฉลี่ยช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียส ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วยี่ห้อ Isuzu สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 แสดงดังกราฟในรูปที่ 5



รูปที่5 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของ SAE 5W-30 ที่ใช้แล้วสำหรับเครื่องยนต์ 1900 CC

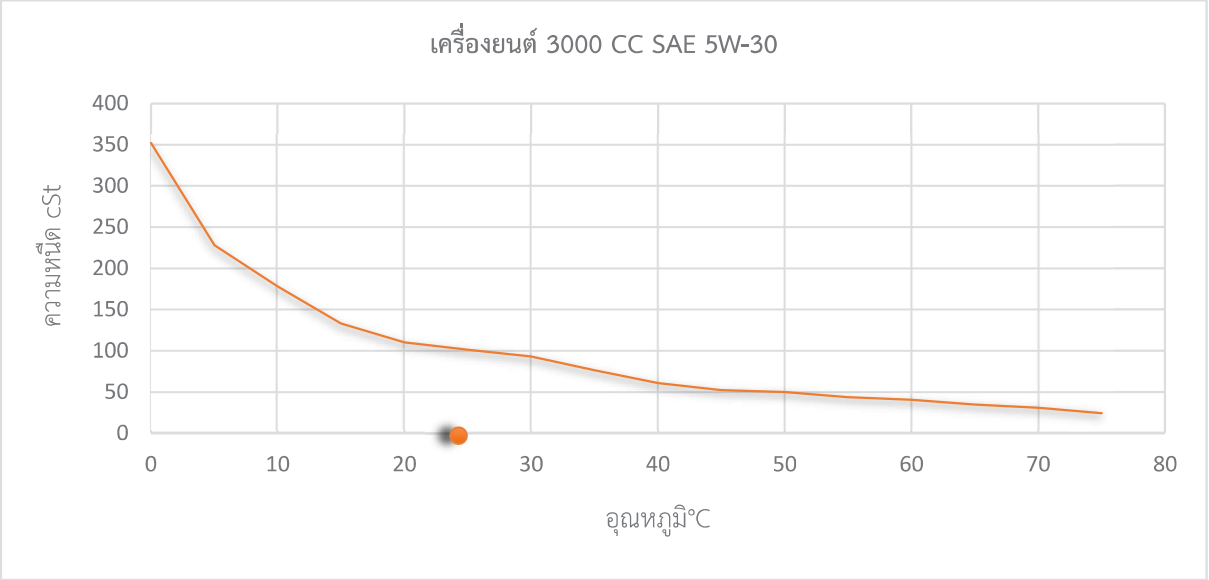
3.1 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 3000 CC รหัส 4JJ3-TCX จำนวนรวมทั้งหมด 29 คัน เป็นรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นกึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 13 คัน และรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 16 คัน ผลการทดสอบค่าความหนืดที่อุณหภูมิอ้างอิง 30 องศาเซลเซียสของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้ว พบว่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 105.69 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.54 และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 มีค่าความหนืดเฉลี่ยเป็น 92.63 cSt ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.85

3.2 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 3000 CC รหัส 4JJ3-TCX ค่าความหนืดเฉลี่ยช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียส ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วยี่ห้อ Isuzu กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 แสดงดังกราฟในรูปที่ 6



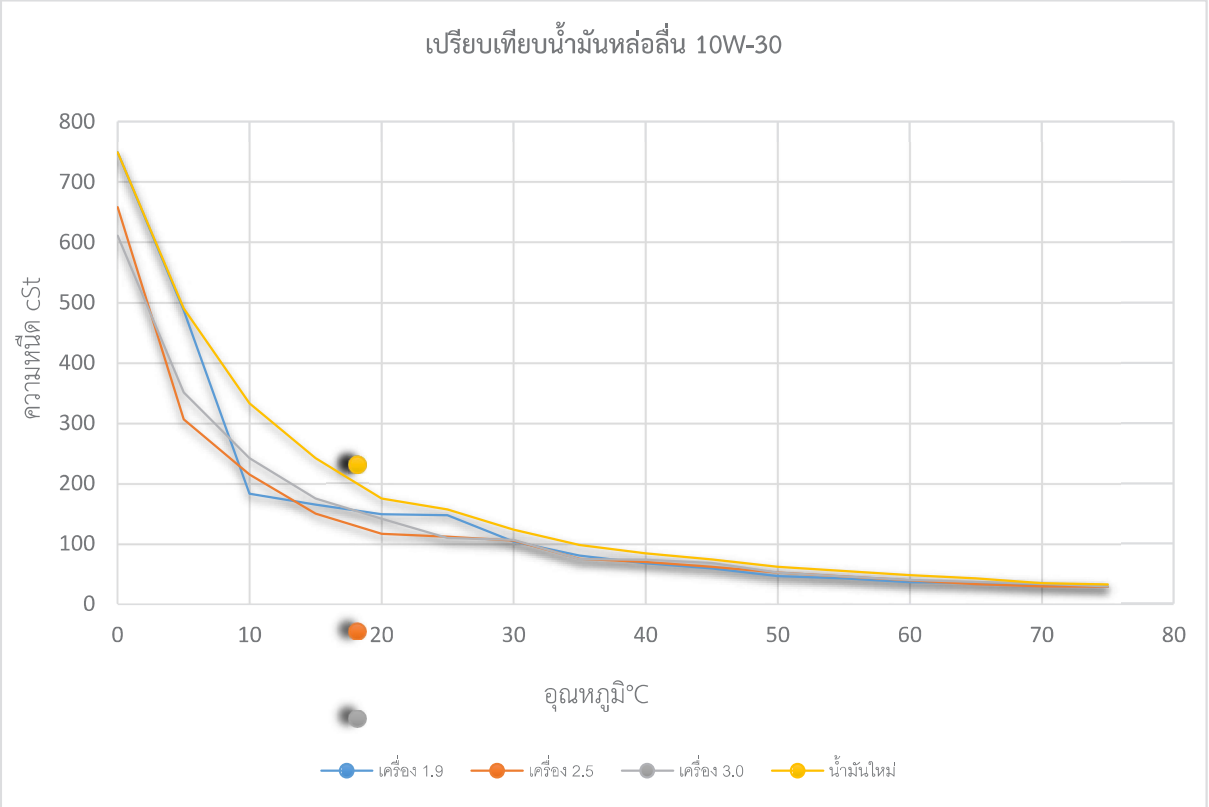
รูปที่6 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของ SAE 10W-30 ที่ใช้แล้วสำหรับเครื่องยนต์ 3000 CC

3.3 สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล 3000 CC รหัส 4JJ3-TCX ค่าความหนืดเฉลี่ยช่วงอุณหภูมิ 0-75 องศาเซลเซียส ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วยี่ห้อ Isuzu สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 แสดงดังกราฟในรูปที่ 7



รูปที่7 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของ SAE 5W-30 ที่ใช้แล้วสำหรับเครื่องยนต์ 3000 CC

จากผลการทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ Isuzu กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 ที่ใช้แล้วในหัวข้อที่ 1.2 2.2 และ 3.2 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใหม่ที่ยังไม่ได้ใช้งานแสดงดังกราฟในรูปที่ 8

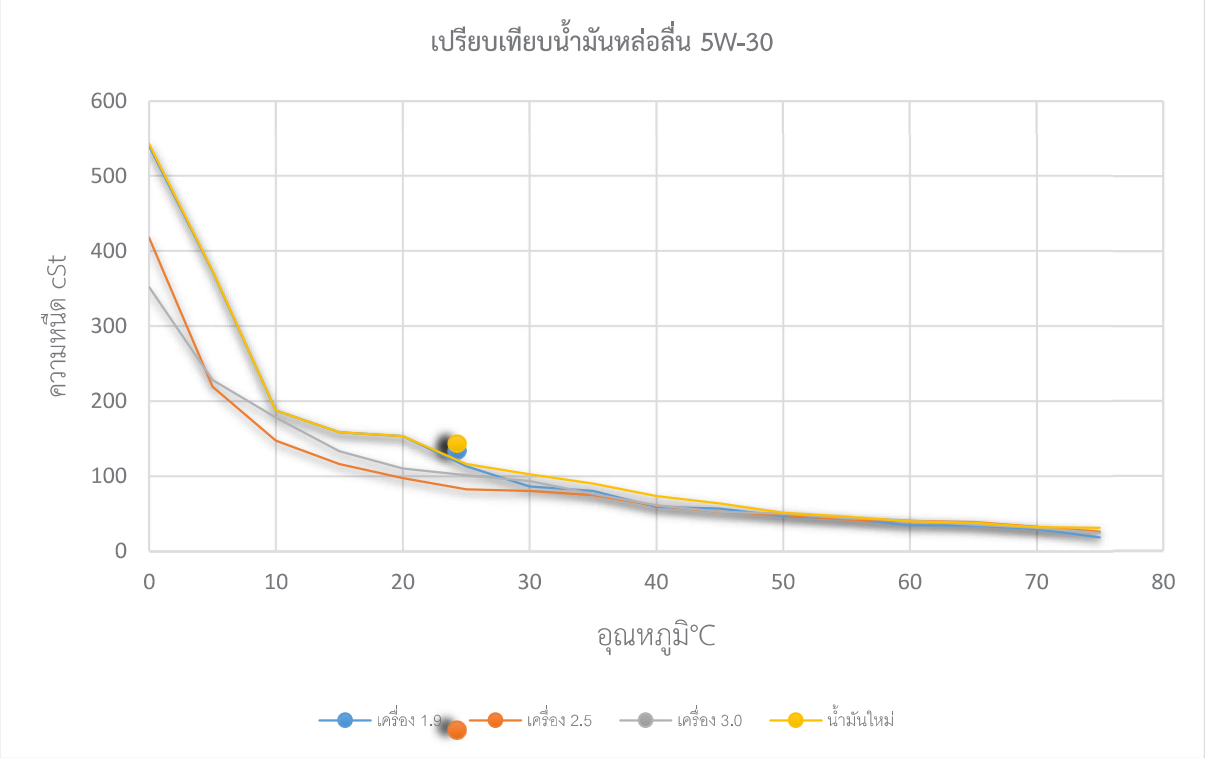


รูปที่8 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วกับน้ำมันใหม่ SAE 10W-30

พิจารณาจากรูปที่ 8 ในย่านอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส พบว่าค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 มีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ยังไม่ได้ใช้งาน ส่วนที่อุณหภูมิสูงมีแนวโน้มลดลงเช่นกันแต่เป็นสัดส่วนการลดลงที่น้อยกว่าเช่น ที่อุณหภูมิทดสอบ 75 องศาเซลเซียส ค่าความหนืด

ของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ SAE 10W-30 ที่ยังไม่ได้ใช้งานมีค่า 32.3 cSt ส่วนน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้งานแล้วสำหรับเครื่องยนต์ขนาด 1900cc, 2500cc, และ 3000 cc มีค่าเป็น 28.3 cSt, 28.3 cSt, และ 29 cSt ตามลำดับ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าค่าของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลดลงของค่าความหนืดมากกว่าผลจากสภาพการทำงานและขนาดของเครื่องยนต์

จากผลการทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ Isuzu สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 ที่ใช้แล้วในหัวข้อที่ 1.3 2.3 และ 3.3 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใหม่ที่ยังไม่ได้ใช้งานแสดงดังกราฟในรูปที่ 9



รูปที่9 แสดงค่าความหนืดเฉลี่ยของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วกับน้ำมันใหม่ SAE 5W-30

พิจารณาจากรูปที่ 9 พบว่าค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ SAE 5W-30 มีรูปแบบการลดลงเช่นเดียวกับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ SAE 10W-30 โดยที่อุณหภูมิทดสอบ 75 องศาเซลเซียส ค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ SAE 5W-30 ที่ยังไม่ได้ใช้งานมีค่า 31 cSt ส่วนน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้งานแล้วสำหรับเครื่องยนต์ขนาด 1900cc, 2500cc, และ 3000 cc มีค่าเป็น 17.9 cSt, 25.6 cSt, และ 24.2 cSt ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลรถยนต์ที่เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ศูนย์บริการรถยนต์แห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คัน เป็นรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์กึ่งสังเคราะห์ SAE 10W-30 จำนวน 53 คัน มีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง 101-109 cSt ความหนืดเฉลี่ยมีค่าเป็น 104.28 cSt และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72 และสำหรับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์สังเคราะห์แท้ SAE 5W-30 จำนวน 47 คัน มีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง 80-96 cSt ความหนืดเฉลี่ยมีค่าเป็น 86.77 cSt และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.83 ที่อุณหภูมิทดสอบ 30 องศาเซลเซียส เมื่อพิจารณาค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วเปรียบเทียบกับค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใหม่พบว่ามีค่าลดลงมากในช่วงอุณหภูมิต่ำ สำหรับช่วงทดสอบที่อุณหภูมิสูงการลดลงของค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วจะไม่

แตกต่างจากน้ำมันน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ใหม่มากนัก เนื่องจากการลดลงของค่าความหนืดมาจากผลเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมากกว่าสภาพการทำงานและขนาดของเครื่องยนต์ ดังนั้นหากใช้ค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์เป็นเกณฑ์ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันจำเป็นต้องอ้างอิงอุณหภูมิในการทดสอบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม และศูนย์บริการรถยนต์ Isuzu ที่สนับสนุนงบประมาณ อุปกรณ์ทดสอบ และสถานที่ในการเก็บข้อมูลและทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

ประเสริฐ เทียนนิมิตรและคณะ. (2559). *เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น*, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ด

มาตรฐานAPI . (2565). API Standard [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2565, จาก: https://www.api.org/products-and-services/standards

Jean-Louis Ligier and Bruno Noel, *Friction Reduction and Reliability for Engines Bearings*, Lubricants 2015, 3(3), pp. 569-596

Zahn cup. (2566). Zahn cup [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2566, จาก: https://en.wikipedia.org/wiki/Zahn_cup