

บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้บรรลุลักษณะ 4 ข้อคือ

1. ได้ผลสมรรถนะของเครื่องยนต์ OEM TOYOTA (4A-FE) เมื่อใช้เชื้อเพลิงต่าง

คุณภาพ

2. ได้ผลของ fuel economy performance ของเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิงต่างคุณภาพ

ในข้อ 1

3. ทราบผลเปรียบเทียบผลข้อ 1 และข้อ 2 ทั้งด้านสมรรถนะ มลภาวะ และสภาวะการทำงาน

ทำงาน

4. ได้แบบจำลองที่สามารถใช้ประเมินการทำงานของเครื่องยนต์ในรถยนต์ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาเปรียบเทียบผลของการนำเครื่องยนต์ในข้อ 1 และ 2 ไปใช้กับรถยนต์ที่ขับบน driving pattern ที่กำหนด

7.1 สรุปผลงานวิจัย

ผลการวิจัยหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ OEM TOYOTA (4A-FE) เมื่อใช้น้ำมันต่างคุณภาพโดยแก้ไขแรงบิดตามมาตรฐาน AS2789.1-1985 ของน้ำมันผลิตภัณฑ์ ปตท. ที่มีจำหน่ายในช่วงเดือน (มิถุนายน - สิงหาคม 2539) ที่มีค่าออกเทน 98,97 และ 92 ตามลำดับโดยทำการทดสอบที่แต่ละจุดเมตริกทดสอบดังแสดงในรูปที่ 4.1 และผลของสมรรถนะแสดงไว้ในภาคผนวก จ รูปที่ 4.2-4.4 พร้อมได้นำผลของสมรรถนะมาเปรียบเทียบโดยน้ำมันต่างคุณภาพในรูปที่ 4.8 พบว่าน้ำมันที่มีค่าออกเทน 98 มีค่าสมรรถนะสูงกว่าออกเทน 97 และออกเทน 92 ตามลำดับที่ความเร็วรอบต่ำกว่า 1800 rev/min ในขณะที่รอบสูงกว่า 2100 rev/min พบว่าน้ำมันทั้งสามมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน ส่วนค่ามลพิษสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 สรุปผลเปรียบเทียบของมลพิษ CO, CO₂ และ HC ของเครื่องยนต์ OEM (4A-FE)

low speed (900rev/min)			part speed (1200-1800rev/min)			full speed(2100-4000rev/min)		
CO	CO ₂	HC	CO	CO ₂	HC	CO	CO ₂	HC
↔	▽	▽	↔	▽	▽	↔	△	△
△	↔	↔	↔	↔	↔	↔	▽	↔
▽	△	△	△	△	△	↔	↔	△

△= มีค่าสูงสุด

↔=มีค่าปานกลาง

▽=มีค่าต่ำสุด

ผลการวิจัยปรากฏว่าในการหาสมรรถนะที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ TOYOTA (4A-FE) เมื่อใช้น้ำมันต่างคุณภาพโดยแก้ไขแรงบิดตามมาตรฐาน AS2789.1-1985 ของน้ำมันผลิตภัณฑ์ ปตท. ที่มีจำหน่ายในช่วงเดือน (มิถุนายน -สิงหาคม 2539) ที่มีค่าออกเทน 98,97และ92 ตามลำดับโดยใช้อุปกรณ์ BOSCH Actuator KDJ-P800 ปรับค่า duty cycle ของหัวฉีดในการทำการทดสอบ mixture loop ที่จุดเมตริกดังแสดงในรูปที่ 5.1 และผลของการทดสอบ mixture loop แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ โดยผลการวิเคราะห์หาแนวสมรรถนะที่ประหยัดที่สุด แสดงไว้ในภาคผนวก ข พร้อมได้นำผลของสมรรถนะมาเปรียบเทียบกับน้ำมันต่างคุณภาพ ดังแสดงในรูปที่ 5.9 ค่าของส่วนค่ามลพิษสามารถสรุปได้ดังตารางที่7.2

ตารางที่ 7.2 สรุปผลเปรียบเทียบของมลพิษ CO, CO₂ และ HC ของเครื่องยนต์ optimum (4A-FE)

low speed (900rev/min)			part speed (1200-1800rev/min)			full speed(2100-4000rev/min)		
CO	CO ₂	HC	CO	CO ₂	HC	CO	CO ₂	HC
↔	↔	↔	▽	↔	↔	▽	↔	▽
△	△	△	↔	↔	↔	↔	↔	↔
▽	△	△	△	↔	△	△	↔	△

△= มีค่าสูงสุด

↔=มีค่าปานกลาง

▽=มีค่าต่ำสุด

เมื่อนำผลของสมรรถนะเครื่องยนต์ OEM และสมรรถนะที่เหมาะสมมาเปรียบเทียบที่น้ำมันคุณภาพเดียวกัน ในรูปของความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพทางความร้อนและค่าแรงบิดที่แก้ไขและ MAP โดยทดสอบที่รอบคงที่ของน้ำมันที่มีค่า RON98 RON97 และ RON92 พบว่าสมรรถนะที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพสูงกว่าสมรรถนะ OEM เกือบทุกความเร็วรอบแสดงว่าเครื่องยนต์ 4A-FE สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นโดยเพียงแค่ปรับปริมาณการฉีดจ่ายให้มีส่วนผสม

บางลง และปรับให้ห้องศากการจุดระเบิดมีค่า MBT และปรับมุมปีกผีเสื้อให้เปิดเพิ่มขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์และชิ้นส่วนในเครื่องยนต์

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบด้วยทำแบบจำลองการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงการบริโภคเชื้อเพลิงและมลพิษจากรถยนต์ พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ OEM มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 92 มีค่าสูงกว่าเมื่อใช้น้ำมันที่มีออกเทน 97 และน้ำมันที่มีออกเทน 98 ตามลำดับ ส่วนค่ามลพิษ คาร์บอนมอนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 92 มีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 97 และน้ำมันที่มีออกเทน 98 ตามลำดับ แต่ค่ามลพิษไฮโดรคาร์บอน ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 92 มีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 98 และน้ำมันที่มีออกเทน 97 ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังและพบว่าในสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่เหมาะสม มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 97 มีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 92 และน้ำมันที่มีออกเทน 98 ตามลำดับ ส่วนค่าคาร์บอนมอนอกไซด์ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 92 มีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 98 และน้ำมันที่มีออกเทน 97 ตามลำดับ ค่าคาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรคาร์บอนของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 97 มีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันที่มีออกเทน 98 และน้ำมันที่มีออกเทน 92 ตามลำดับ

7.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นส่วนของการหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ OEM ควรใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมาจากแหล่งเดียวกันในการทำการทดสอบ แต่ละ map และทำการทดสอบให้เสร็จภายในวันเดียวกันเพื่อให้ผลการทดสอบมีความสอดคล้องกันใน map

ในส่วนที่ 2 คือการหาสมรรถนะที่เหมาะสม หากสามารถทำการทดสอบ mixture loop ที่แต่ละเมตริกทดสอบให้มีจำนวนจุดมากขึ้น การหาสมรรถนะที่เหมาะสมจะมีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่สูงขึ้นและในการทำ mixture loop ใช้อุปกรณ์ BOSCH Actuator KDJE-P800 ควบคุมเฉพาะปริมาณการฉีดจ่ายของหัวฉีด มิได้ควบคุมรูปแบบการฉีดจ่ายตามจังหวะการทำงานของ

เครื่องยนต์ ตลอดจนความละเอียดในการปรับสัญญาณของอุปกรณ์ ทำให้ได้ประสิทธิภาพไม่สูงเท่าที่ควรและทำให้ไม่สามารถปรับปรุงสมรรถนะในรอบต่ำซึ่งใช้ความละเอียดของสัญญาณค่อนข้างสูง ถ้าสามารถควบคุมรูปแบบการฉีดจ่ายตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์และเพิ่มความละเอียดของการฉีดจ่ายเชื้อเพลิงจึงก็น่าจะทำให้สามารถปรับปรุงสมรรถนะในรอบต่ำได้สูงขึ้นอีก และในการหาจุด MBT ขององศาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์น่าจะใช้อุปกรณ์วัด knock เพื่อให้ได้จุด MBT ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น เนื่องจากการที่มีเสียง knock ได้ยินมาจากเครื่องยนต์จะต้องมีการ knock เกิดขึ้นในห้องเผาไหม้รุนแรงระดับหนึ่งจึงมีเสียงออกมาได้ยินภายนอก

ในส่วนที่ 3 เป็นการจำลองการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและมลพิษจากรถยนต์ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบคุณสมบัติน้ำมันภายใต้การจำลองสภาวะการใช้งานจริง ภายใต้เงื่อนไขเดียวกันในการพิจารณาน้ำมันทั้งสาม โดยแบบจำลองนี้สามารถใช้ในการเปรียบเทียบได้แต่ยังมีความจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลการทดสอบจริงเพื่อนำมาปรับปรุงสมการในการคำนวณเพื่อให้ได้ในการทำนายข้อมูลที่ถูกต้องขึ้น