



วิจารณ์ผลการทดลอง

1 RICARDO E6

1.1 กำลังมาขาออก

ในการทดลองเครื่อง RICARDO ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับการวิจัยโดยเฉพาะ ในรูปที่ 3.1 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังมาและความเร็วรอบที่ throttle valve เปิดประมาณครึ่งหนึ่ง จะเห็นได้ว่า กำลังมาของเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิง 100 % เบนซินธรรมดา และ 90 - 10 % เบนซินธรรมดา-อีทานอล มีค่าใกล้เคียงกัน แต่กำลังมาที่ได้จากเชื้อเพลิง 90-10% มีค่าสูงกว่าเล็กน้อย ในช่วงความเร็วรอบ 1200 ถึง 2800 รอบต่อนาที ที่เป็นเช่นนี้เพราะ เชื้อเพลิงผสม 90-10 % มีค่าออกเทนสูงกว่า เชื้อเพลิง 100% เบนซินธรรมดา จึงจะเห็นได้จากตารางที่ 1 ในหน้า 4 ซึ่งแสดงค่าออกเทนของเชื้อเพลิง เครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิง 100% เบนซินธรรมดา จะเกิด detonation ซึ่งพอสังเกตได้จากเสียงของเครื่องยนต์ในขณะทำการทดลอง detonation นี้ จะมีผลทำให้กำลังของเครื่องยนต์ลดลง

ในรูปที่ 3.2 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงบิดและความเร็วรอบ จะเห็นได้ว่า แรงบิดของเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิง 100 % เบนซินธรรมดา และ 90 - 10 % เบนซินธรรมดา-อีทานอล มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ค่าของแรงบิดที่ได้จากเชื้อเพลิง 90 - 10 % มีค่าสูงกว่าของเชื้อเพลิง 100% เล็กน้อย เหตุผลที่เป็นเช่นนี้ ก็เช่นเดียวกับที่ได้อธิบายไว้ในย่อหน้าที่แล้วเกี่ยวกับ detonation

ในการทดลอง เมื่อได้เพิ่มเปอร์เซ็นต์ของอีทานอลในส่วนผสมของเชื้อเพลิง เป็น 80 - 20 %, 70 - 30 % เบนซินธรรมดา - อีทานอล และ 100 % อีทานอล กำลังมาและ

แรงบิดของเครื่องยนต์ที่ไค้ มีค่าใกล้เคียงกันมาก ดังจะเห็นได้จากกราฟในรูปที่ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 ซึ่งสิ่งนี้เป็นประจักษ์พยานไค้ว่า เชื้อเพลิงชนิดไค้ก็ตามที่สามารถให้ความร้อนไค้ และมีปริมาณมากพอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ในเครื่องยนต์ ก็จะสามารถปรับแต่งเพื่อให้อ่าล้งแก่เครื่องยนต์ไค้เท่าเทียมกัน

ในการเปรียบเทียบค่าล้งของเครื่องยนต์ที่ไค้จากเชื้อเพลิง 100% เบนซินรูปเปอร์ และ 100% เบนซินธรรมดา จะเห็นไค้ว่า ค่าล้งของเครื่องยนต์ที่ไค้จากเบนซินรูปเปอร์ สูงกว่าที่ไค้จากเบนซินธรรมดาเล็กน้อย ( รูปที่ 9 ) ที่เป็นเช่นนี้ ก็มีเหตุผลเช่นเดียวกับที่ไค้กล่าวไว้ในตอนคนเรื่อง detonation

## 1.2 อัตรส่วนของอากาศต่อเชื้อเพลิง

ในรูปที่ 10 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตรส่วนของอากาศต่อเชื้อเพลิง ที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต่าง ๆ กัน จะเห็นไค้ว่า optimum air-fuel ratio แลแต่ละความเร็วรอบ ค่ากว่าค่า stoichiometric air-fuel ratio ซึ่ง

เชื้อเพลิง 100% เบนซิน ค่า optimum fuel-air ratio / stoichiometric fuel-air ratio = 1.15

และ เชื้อเพลิง 100% อีทานอล ค่า optimum fuel-air ratio / stoichiometric fuel-air ratio = 1.23

ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ส่วนผสมของเชื้อเพลิงที่ค่อนข้าง rich mixture เป็นไปไค้ว่า จะให้ maximum flame speed ค่าอัตรส่วนของ optimum fuel-air ratio แล stoichiometric fuel-air ratio ของ 100% อีทานอล สูงกว่าของ 100% เบนซิน เพราะ อัตรการเผาไหม้ของอีทานอลเป็นไปไค้ว่าช้ากว่าของเบนซิน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณของอีทานอลล้งในส่วนผสม เพื่อชคเชยกับข้อเสียดังกล่าว

### 1.3 อัตราความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง

ในรูปที่ 11 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงและความเร็วรอบ จะเห็นได้ว่า อัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์เมื่อใช้ 100 % อีทานอล จะมากกว่าเมื่อใช้ 100 % เบนซินประมาณ 1.75 เท่า ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจาก ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงของ เบนซินมากเป็น 1.6 เท่าของอีทานอล และอัตราการเผาไหม้ของอีทานอลก็ช้ากว่าของเบนซิน สำหรับอัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์เมื่อใช้ ส่วนผสมของอีทานอลและเบนซิน ก็จะเพิ่มขึ้นจากของเครื่องยนต์เมื่อใช้ 100 % เบนซิน ตามสัดส่วนที่ผสมอีทานอล

จากข้อวิจารณ์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แอลกอฮอล์และแอลกอฮอล์ผสมเบนซินในสัดส่วนต่างกัน สามารถให้กำลังแก่เครื่องยนต์ได้เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน แต่ทั้งนี้คงมีเงื่อนไขว่า จะต้องปรับส่วนผสมของอากาศกับเชื้อเพลิง และองศาการจุดระเบิดให้ใกล้เคียงสูงสุด

## 2. MAZDA 1000 c.c.

### 2.1 กำลังม้าขาออก

ในการทดลองเครื่องยนต์ MAZDA 1000 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะดูการสนองตอบของเครื่องยนต์ที่ใช้ในรถยนต์ทั่วไป เมื่อใช้แอลกอฮอล์ผสมเบนซินเป็นเชื้อเพลิง โดยที่ไม่ได้มีการปรับแต่งส่วนหนึ่งส่วนใดของเครื่องยนต์เลย ผลปรากฏว่า กำลังม้าขาออกของเครื่องยนต์จะลดลง เมื่อเชื้อเพลิงมีปริมาณของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น

## 2.2 การเปรียบเทียบระหว่างค่าความร้อนที่ลดและกำลังมาซาออกที่ลดลง เมื่อ เชื้อเพลิง มีปริมาณของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น

ในรูปที่ 13 จะเห็นได้ว่า เมื่อส่วนผสมของ เชื้อเพลิงมีปริมาณของอีทานอลอยู่น้อยกว่า 25 % อัตราของกำลังงานที่ลดลง น้อยกว่าอัตราของค่าความร้อนที่ลดลง ทั้งนี้เนื่องจาก อีทานอลช่วยเพิ่มค่าออกเทนในส่วนผสม จึงทำให้กำลังของ เครื่องยนต์ลดลงไม่มากนัก แต่หาส่วนผสมของ เชื้อเพลิงมีปริมาณของอีทานอลเกิน 25 % ขึ้นไปแล้ว กำลังของ เครื่องยนต์จะลดลงมากกว่าค่าความร้อนที่ลดลง เนื่องจากส่วนผสม lean mixture จะให้ slow flame speed ซึ่งมีผลทำให้กำลังของ เครื่องยนต์ลดลง

## 2.3 อัตราส่วนของอากาศต่อ เชื้อเพลิง

ในรูปที่ 14 จะเห็นได้ว่า อัตราส่วนของอากาศต่อ เชื้อเพลิงของ เชื้อเพลิงผสม มีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่เป็นที่สังเกตได้ว่า เมื่อเชื้อเพลิงมีปริมาณของอีทานอลเพิ่มขึ้น อัตราส่วนผสมของอากาศต่อ เชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นด้วยเล็กน้อย เนื่องจากค่าความหนาแน่นของ เชื้อเพลิง เพิ่มขึ้น

## 2.4 อัตราความสิ้นเปลืองของ เชื้อเพลิง

ในรูปที่ 3.15 เป็นกราฟแสดงการสิ้นเปลืองของ เชื้อเพลิง ลักษณะของกราฟ จะเป็นไปตามการออกแบบเกมของคาร์บูเรเตอร์ เนื่องจากกำลังมาซาออกของ เครื่องยนต์ลดลง ตามที่ได้อธิบายไว้ในข้อ 2.1 ดังนั้นอัตราความสิ้นเปลือง เชื้อเพลิงของ เครื่องยนต์ ก็จะเพิ่มขึ้น เมื่อ เชื้อเพลิงมีปริมาณของแอลกอฮอล์มากขึ้น

จากข้อวิจารณ์ที่กล่าวมาในหัวข้อที่ 2 จะเห็นได้ว่า เมื่อใช้เครื่องยนต์ ความมาตรฐานเดิมทุกประการ กำลังม้าขาออกของเครื่องยนต์จะลดลง เมื่อเชื้อเพลิงมี ปริมาณของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น และไม่ควรใช้เชื้อเพลิงผสมที่มีแอลกอฮอล์เกิน 25 %

### 3. Road Test

#### 3.1 อัตราเร่งของรถยนต์

อัตราเร่งของรถยนต์จะช้าลง เมื่อเชื้อเพลิงมีปริมาณของอีทานอลเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 8) สาเหตุนี้เนื่องมาจาก อัตราการเผาไหม้ของอีทานอลช้ากว่าของเบนซิน และค่าความร้อนของเชื้อเพลิงของอีทานอลก็น้อยกว่าของเบนซินด้วย จึงทำให้อัตราเร่งช้าลงกว่าเดิม

#### 3.2 อัตราความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง

ความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง 100 % เบนซิน, 90 - 10 %, 80 - 20 %, และ 70 - 30 % เบนซิน - อีทานอล มีค่าเท่ากันคือ 11.8 กิโลเมตรต่อลิตร ซึ่งที่ควรแล้ว ความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงควรเพิ่มขึ้น เมื่อเชื้อเพลิงมีปริมาณของอีทานอลมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ในการทดลอง ใ้จับระยะทางที่รถจะวิ่งไปด้วยความเร็วคงที่ 70 ก.ม./ช.ม. โดยใช้เชื้อเพลิง 1 ลิตร ซึ่งที่ความเร็วนี้ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์เพียง 1800 รอบต่อนาที และอัตราความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงที่ความเร็วขนาดนี้จะมีค่าต่างกันไม่มากนัก และอีกประการหนึ่ง ระยะทางที่รถยนต์วิ่งไป ไร่ตัวเลขนับจำนวนที่หน้าปัดเป็นเครื่องวัด ซึ่งอาจจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ถึง 200 เมตร ดังนั้นผลการทดลองจึงปรากฏว่า ความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงของส่วนผสมต่าง ๆ มีค่าเท่ากันคือ 11.8 ก.ม./ลิตร

#### 3.3 อาการของเครื่องยนต์ในขณะวิ่ง

ปรากฏว่า เมื่อเชื้อเพลิงมีส่วนผสมของอีทานอล 30 % เครื่องยนต์แสดงอาการ กระตุกให้เห็นได้ชัดในขณะวิ่ง สาเหตุนี้เนื่องมาจากค่าความร้อนของเชื้อเพลิงของ 70-30 % เบนซิน-อีทานอล ไม่พอกับความต้องการของเครื่องยนต์ (lean mixture) เครื่องยนต์จึงแสดงอาการขาดเชื้อเพลิงให้เห็นได้ชัด