

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

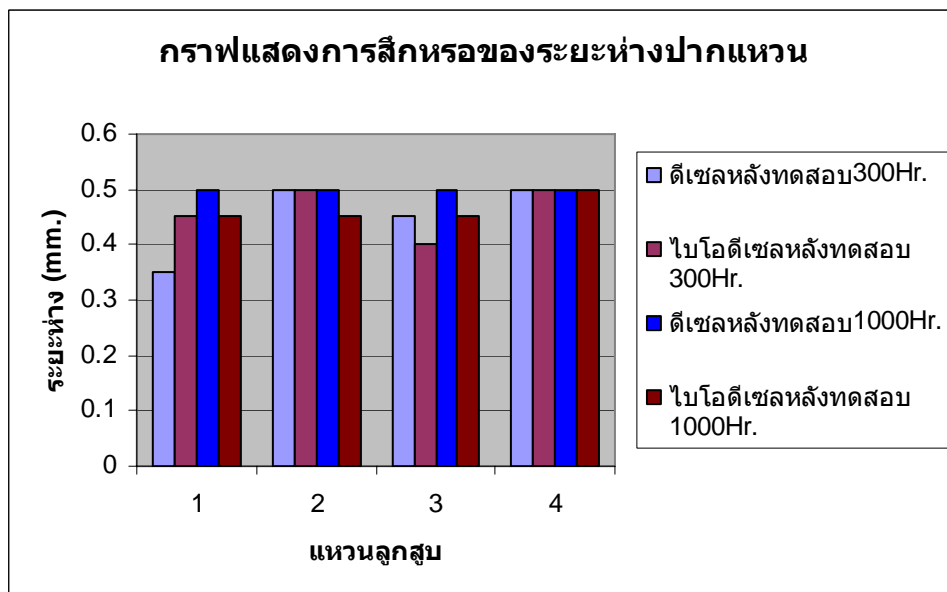
#### 4.1 ผลการวัดค่าการสึกหรอ

ผลการวัดการสึกหรอของเครื่องยนต์ทดสอบเปรียบเทียบค่าที่ 300 ชั่วโมงและ 1000 ชั่วโมง

##### 4.1.1 ผลการวัดระยะห่างปากแหวน

ค่ามาตรฐาน 0.20 – 0.40 มม.

ค่าที่ยอมรับได้ 1.20 มม.



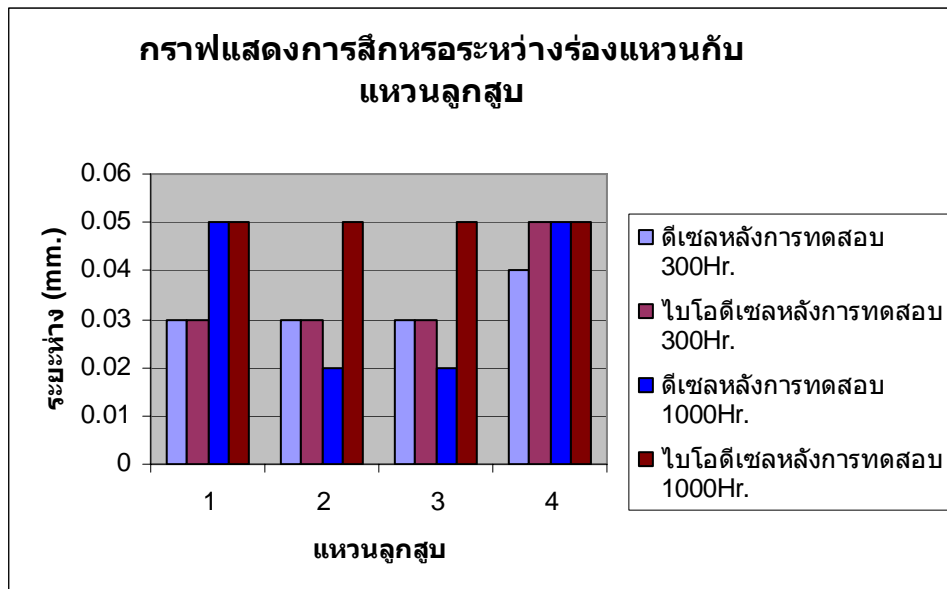
รูปที่ 4.1 แสดงผลการวัดการสึกหรอของของระยะห่างปากแหวน

จากรูปที่ 4.1 จะพบว่าระยะห่างปากแหวนของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลจะมีการสึกหรอที่มากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ซึ่งเนื่องมาจากการที่น้ำมันไบโอดีเซล เมื่อมีการเผาไหม้แล้ว จะเกิดเขม่าควันที่จับที่กระบอกสูบน้อยกว่าจึงทำให้การสึกหรอที่แหวนลูกสูบน้อยกว่าตามไปด้วย และการสึกหรอจะแปรผันตามชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์อีกด้วย

#### 4.1.2 ผลการวัดระยะห่างระหว่างแหวนกับร่องแหวนลูกสูบ

ค่ามาตรฐาน 0.02 – 0.052 มม.

ค่าที่ยอมรับได้ 0.15 มม.



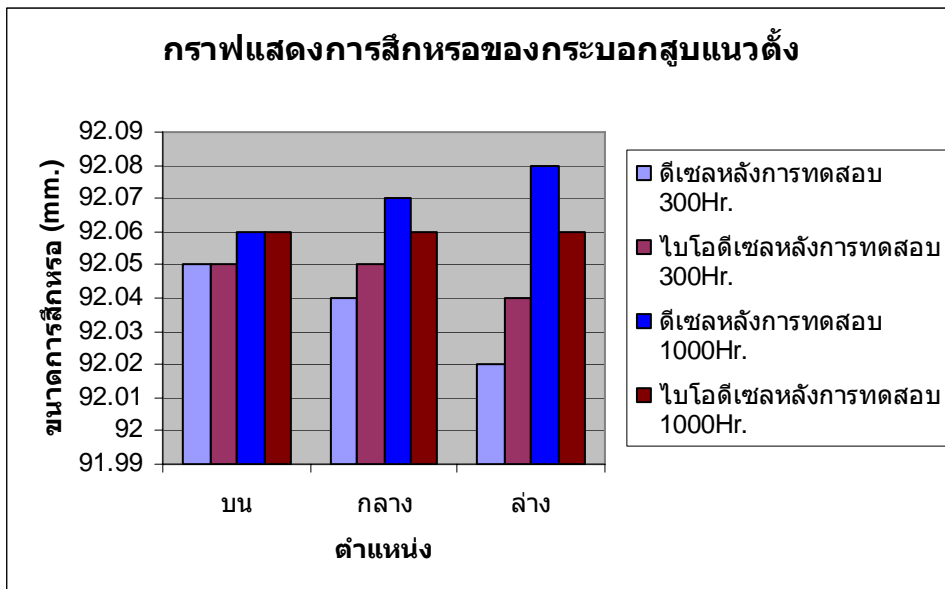
รูปที่ 4.2 แสดงค่าการวัดระยะห่างระหว่างร่องแหวนกับแหวนลูกสูบ

จากรูปที่ 4.2 พบว่าที่ 300 ชั่วโมง ระยะห่างระหว่างร่องแหวนกับแหวนลูกสูบของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลจะมีค่าเท่ากับเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล แต่ที่ระยะเวลา 1000 ชั่วโมง จะเห็นว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลมีระยะห่างระหว่างร่องแหวนกับแหวนลูกสูบนี้นลดลง ซึ่งเกิดมาจากการที่แหวนลูกสูบได้มีการสึกหรอเพิ่มขึ้น ทำให้ขณะที่แหวนลูกสูบกวาดคราบเขม่าภายในกระบอกสูบจึงเกิดการสึกเกิดขึ้นทำให้มีเขม่าไปอุดตันช่องว่างระหว่างร่องแหวนกับแหวนลูกสูบจึงทำให้ค่าที่ได้มีค่าน้อยลง ซึ่งค่าที่น้อยลงนี้จะบ่งบอกว่าแหวนลูกสูบสึกได้หรือมากน้อยเพียงใด

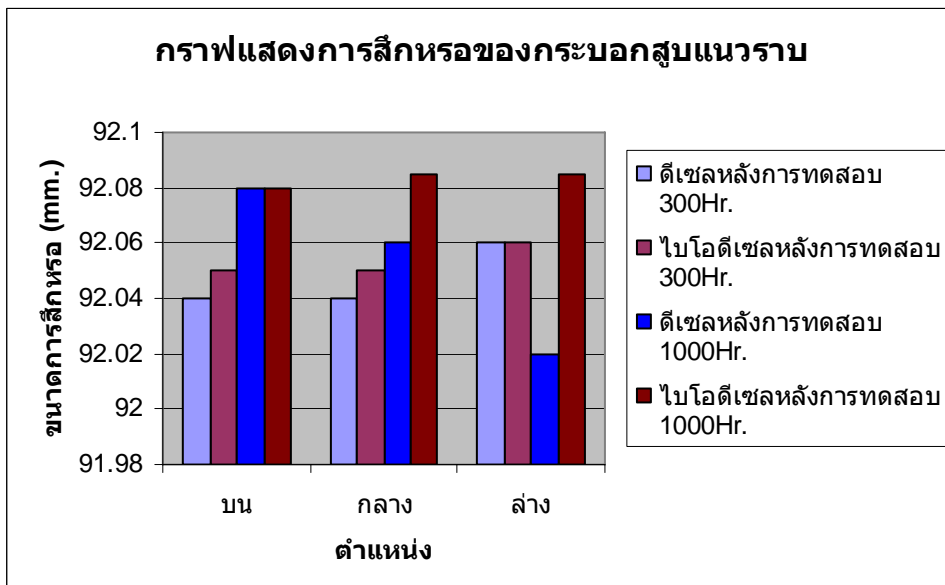
#### 4.1.3 ผลการวัดปลอกสูบ

ค่ามาตรฐาน 92.010 – 92.032 มม.

ค่าที่ยอมให้ได้ 0.20 มม.



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.3 แสดงการวัดการสึกหรอของปลอกสูบ

(ก)การวัดในแนวตั้ง

(ข)การวัดในแนวราบ

จากรูปที่ 4.3 พบว่าการวัดการสึกหรอของกระบอกสูบนั่นเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันไบโอดีเซล เกิดการสึกหรอมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลอยู่ประมาณ 0.15ม.ม. ส่วนในแนวราบจะมีการสึกหรอมากกว่าประมาณ 0.1 ม.ม.

#### 4.1.4 ผลวัดค่าแรงดันหัวฉีด

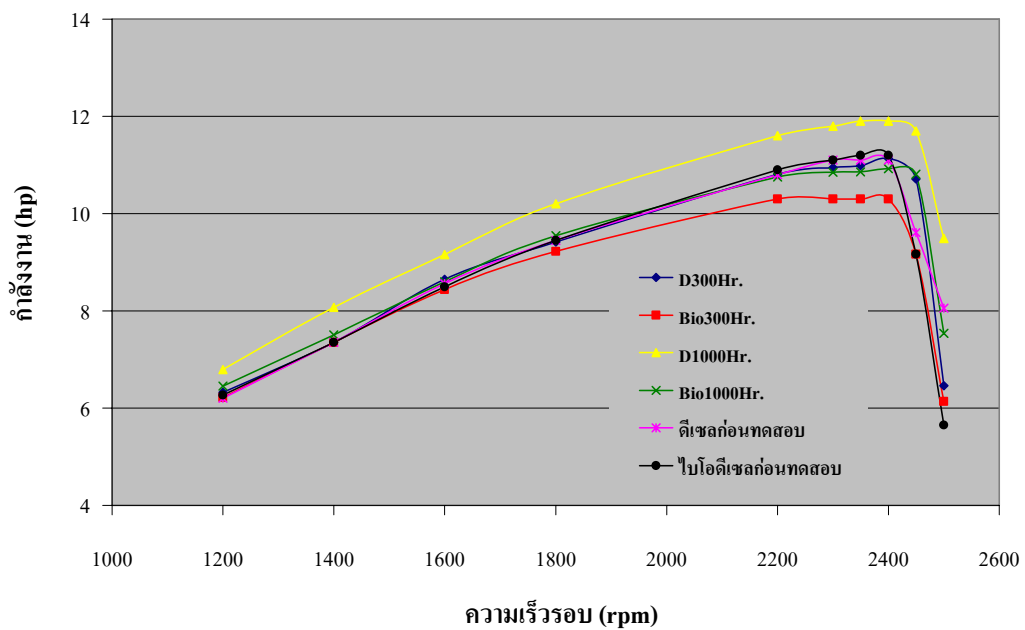
ค่ามาตรฐาน 120 – 140 กก./ ตร.ซม.

ตารางที่ 4.1 แสดงการวัดแรงดันหัวฉีด

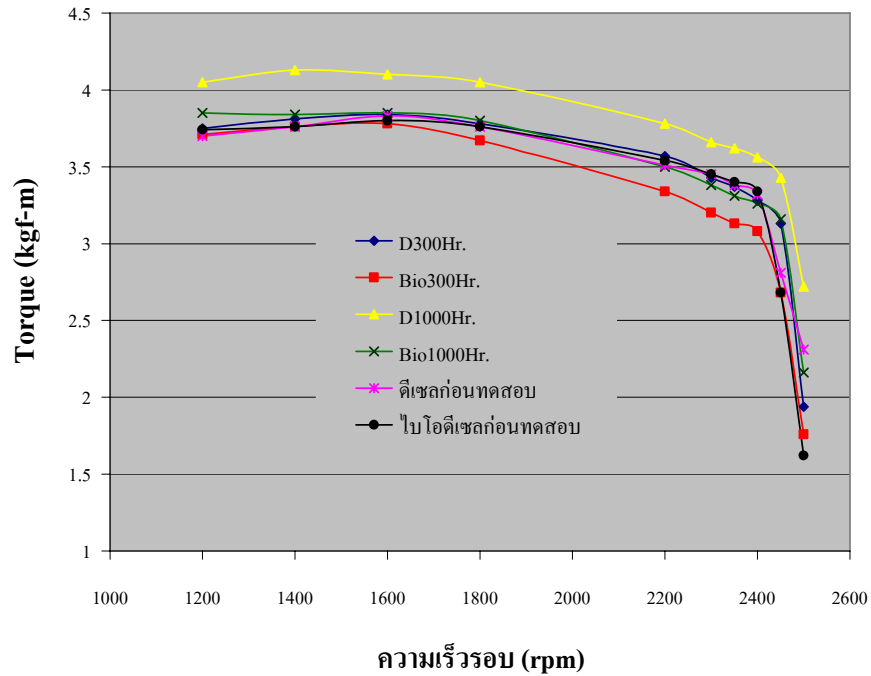
300 hr.		1000 hr.	
น้ำมันดีเซล	น้ำมันไบโอดีเซล	น้ำมันดีเซล	น้ำมันไบโอดีเซล
120 กก./ ตร. ซม.	135 กก./ ตร. ซม.	120 กก./ ตร. ซม.	135 กก./ ตร. ซม.

จากผลการทดลองดังตารางที่ 4.1 ค่าแรงดันหัวฉีดของเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลจะใช้แรงดันสูงกว่าทั้งนี้เพราะความหนืดของไบโอดีเซลสูงกว่าน้ำมันดีเซลปกติ

#### 4.2 ผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์



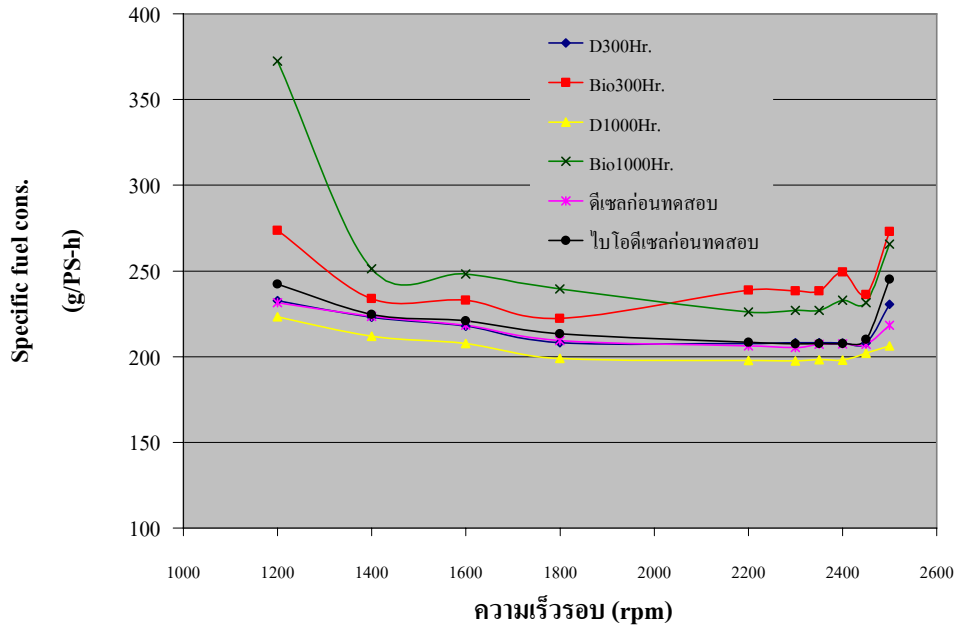
(ก)



(ข)

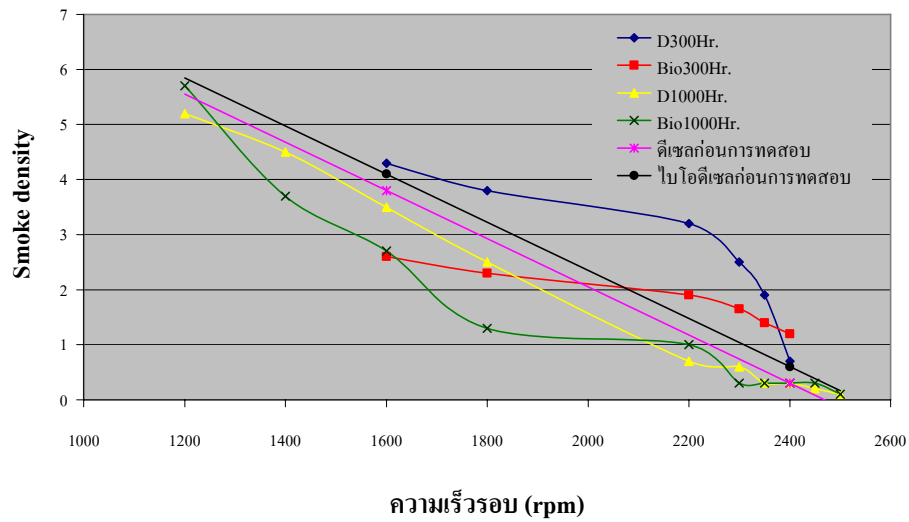
รูปที่ 4.4 กราฟแสดง (ก) กำลังงาน (ข)แรงบิด ของเครื่องยนต์ที่ 300 และ1000 ชั่วโมง

ผลการทดลองจากรูปที่ 4.4 แสดงค่าแรงบิดและค่ากำลังของเครื่องยนต์พบว่าน้ำมันไบโอดีเซลให้ค่าแรงบิดและค่ากำลังของเครื่องยนต์ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมาตรฐาน โดยจะมีค่าต่ำกว่าไม่มากนัก ค่าแรงบิดจากน้ำมันไบโอดีเซลจะมีค่าใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซล ในช่วงความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 1200 ถึง 1800 รอบต่อนาที โดยให้ค่าแรงบิดสูงสุดที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ 1600 รอบต่อนาทีจากนั้นก็ลดลงเรื่อยๆ สำหรับกำลังของเครื่องยนต์ที่ได้จากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลก็พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่ากำลังที่ได้จากน้ำมันดีเซล ในช่วง 1200 ถึง 2200 รอบต่อนาที และจะให้กำลังงานสูงสุดที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ประมาณ 2200 รอบต่อนาทีและจะค่อยๆลดลงเรื่อยๆ เช่นเดียวกัน



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเฉพาะของเครื่องยนต์ที่ 300 และ 1000 ชั่วโมง

จากผลการทดลองรูปที่ 4.5 แสดงอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉพาะของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันไบโอดีเซล พบว่าให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉพาะสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลมาตรฐาน เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลมีความหนืดที่สูงกว่าน้ำมันดีเซลจึงทำให้ค่าความร้อนที่ได้ต้องสูญเสียไปกับการอุ่นน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อลดความหนืดและจากการที่คละของน้ำมันได้ไม่ดีเท่าที่ควรจึงทำให้เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลมีอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่มากกว่า



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าความหนาแน่นของควันของเครื่องยนต์ที่ 300 และ 1000 ชั่วโมง

จากผลการทดลองรูปที่ 4.6 พบว่าค่าความหนาแน่นของควันของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันไบโอดีเซล จะมีค่าน้อยกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซล ประมาณ 40 % ซึ่งในส่วนประกอบของ น้ำมันไบโอดีเซลมีสารประกอบที่เป็นพิษ เช่นกำมะถันและไฮโดรคาร์บอนที่น้อยกว่าน้ำมันดีเซล จึงทำให้การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันไบโอดีเซลมีสารตกค้างน้อยกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลควันที่ได้จึงน้อยกว่า