บทที่ 5
ผลการทดสอบและการวิเคราะห์

5.1 ผลการแข่งขัน

เมื่อได้ดำเนินการสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงเสร็จตามขั้นตอนการดำเนินการสร้างและได้นำรถประหยัดเชื้อเพลิงเข้าทำการแข่งขันในรายการ THAILAND 5th HONDA POWER ECONO CONTEST รวม 3 สนามแข่งขัน ซึ่งแบ่งออกเป็นสนามในส่วนภูมิภาค 2 สนาม คือ สนามที่ 1 ภาคกลาง แข่งขันที่ จังหวัดลพบุรี สนามที่ 2 ภาคเหนือ แข่งขันที่ จังหวัดพิษณุโลก และสนามสุดท้ายสนามระดับประเทศ แข่งขันที่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีผลการแข่งขันทั้งในวันซ้อมและวันแข่ง ดังตาราง 5.1

ตาราง 5.1 แสดงผลการแข่งขัน

ครั้งที่	สนามแข่งขัน	สถิติวันซ้อม (km/lites)	สถิติวันแข่ง (km/lites)	%ที่เพิ่มเทียบกับเครื่องเดิม*
1	ลพบุรี	133.29	175.46	31.63
2	พิษณุโลก	202.47	200.60	51.90
3	กรุงเทพ ฯ	222.85	169.60	67.19

* ค่าที่ได้คิดเทียบจากสถิติวันซ้อมที่สนามแข่งจังหวัดลพบุรี (133.29 km/lites)

จากผลการแข่งขัน ตาราง 5.1 พบว่า สถิติการแข่งขันสนามในวันซ้อมของลพบุรี ซึ่งใช้รถประหยัดเชื้อเพลิงและเครื่องยนต์สภาพเดิมไม่มีการปรับแต่งตัวเครื่องยนต์ สามารถทำสถิติได้ 133.29 km/lites ให้ถือเป็นสถิติพื้นฐานใช้สำหรับเปรียบเทียบกับสถิติการแข่งขันในสนามอื่น ๆ ซึ่งในการแข่งขันสนามกรุงเทพฯ สามารถทำสถิติได้สูงสุดจากทุกสนามแข่งขัน คือ 222.85 km/lites เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสถิติพื้นฐาน จะเห็นว่ารถประหยัดเชื้อเพลิงสามารถประหยัดเชื้อเพลิงมากขึ้น 67.19 % ของสถิติพื้นฐาน

ตาราง 5.2 แสดงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรถประหยัดเชื้อเพลิงในการแข่งขัน

	สนามที่ลพบุรี		สนามที่พิษณุโลก		สนามที่กรุงเทพมหานคร	
	วันซ้อม	แข่งขันจริง	วันซ้อม	แข่งขันจริง	วันซ้อม	แข่งขันจริง
โครงรถ	เหล็กท่อกลมกลวง		เหล็กท่อกลมกลวง		เหล็กท่อกลมกลวง	
เฟรม	อลูมิเนียม		อลูมิเนียม		ไฟเบอร์กล๊าส	
คาร์บูเรเตอร์	125 cc.	125 cc.	100 cc.	100 cc.	125 cc.	100 cc.
เบอร์นมหนู	78	78	70	70	70	70
อันเตอร์เนเตอร์	ไม่ถอด	ถอดออก	ถอดออก	ถอดออก	ถอดออก	ถอดออก
เกียร์ที่ใช้ในการขับขี่	เกียร์ 4		เกียร์ 3		เกียร์ 3	
คอยด์จ่ายไฟ	คู่เครื่องยนต์		รถยนต์		รถยนต์	
สายหัวเทียน	คู่เครื่องยนต์		รถยนต์		รถยนต์	
การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง	เปลี่ยนถ่านน้ำมันเครื่อง		เปลี่ยนถ่านน้ำมันเครื่อง		เปลี่ยนถ่านน้ำมันเครื่อง	
น้ำหนักรวมของรถ	120 kg		110 kg		110 kg	
สถิติการใช้เชื้อเพลิง(km/lites)	133.29	175.46	202.47	200.60	222.85	169.60

จากตาราง 5.2 แสดงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรถประหยัดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการแข่งขันแต่ละสนาม พบว่า การแข่งขันมีสถิติการประหยัดเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นเมื่อปรับแต่งเครื่องยนต์ให้มีขนาดคาร์บูเรเตอร์ และนมหนูเล็กลง วันซ้อมของสนามแข่งขันกรุงเทพฯ สามารถทำสถิติได้สูงสุด 222.85 km/lites โดยปรับแต่งเครื่องยนต์ใช้คาร์บูเรเตอร์ 125 cc นมหนูเบอร์ 70 แต่เมื่อปรับแต่งเครื่องยนต์โดยใช้คาร์บูเรเตอร์ 100 cc. นมหนูเบอร์ 70 กลับมีสถิติลดลงคือ 169.60 km/lites ในวันแข่งของสนามแข่งขันกรุงเทพฯ สาเหตุที่สถิติลดลงอาจมาจาก

1. คาร์บูเรเตอร์ 125 cc. และ 100 cc. ให้อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงแก่เครื่องยนต์ ได้ไม่เท่ากันที่นมหนูเบอร์เดียวกัน

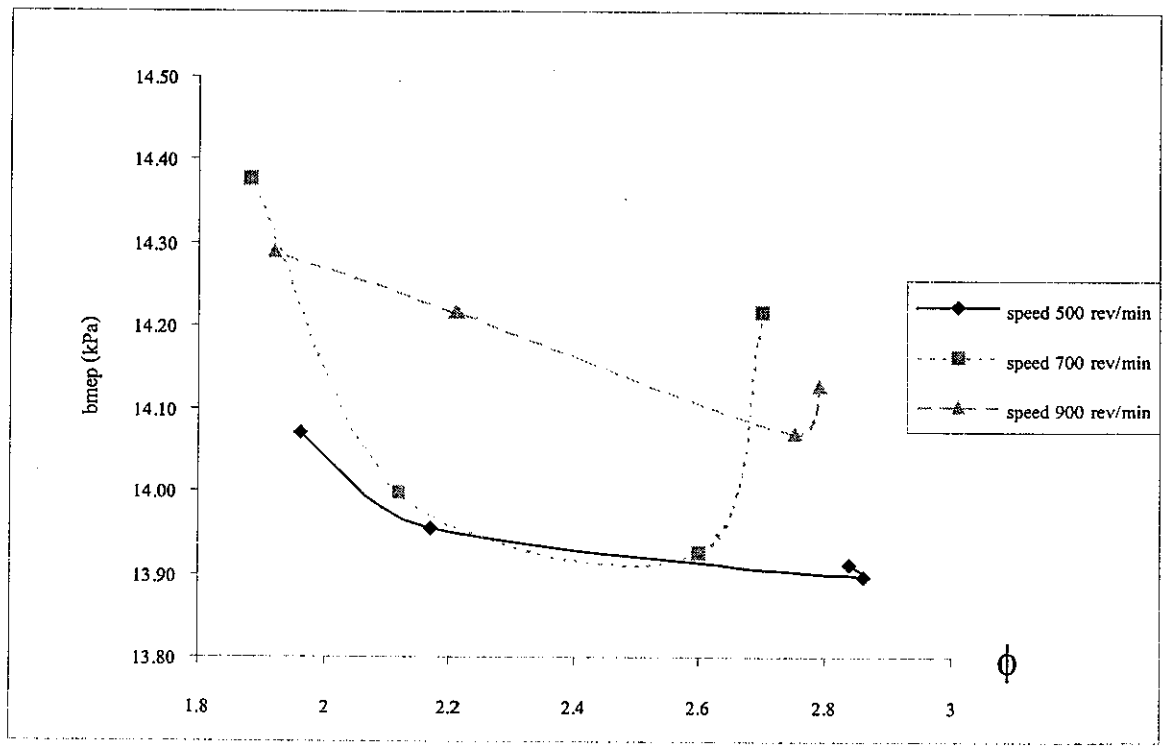
2. คาร์บูเรเตอร์ 100 cc. นมหนูเบอร์ 70 ให้อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงบางเกินไป เครื่องยนต์สามารถเอาชนะแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของรถได้ไม่ดีพอ ที่จะทำความเร็วรถให้ได้ตามกติกาการแข่งขัน ผู้ขับขี่จึงต้องทำการสตาร์ทเครื่องยนต์บ่อยครั้งกว่าเดิม มีผลทำให้ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้นในระยะทางการแข่งขันเท่ากับวันซ้อม

3. สาเหตุอื่น ๆ ที่มีผลต่อการแข่งขันในแต่ละสนามเช่นแรงต้านทานอากาศที่เกิดจากแรงลมปะทะกับรถ ความสามารถและความชำนาญสนามของผู้ขับขี่ น้ำหนักตัวของผู้ขับขี่ขณะทำการแข่งขัน สภาพความพร้อมของรถ ฯลฯ

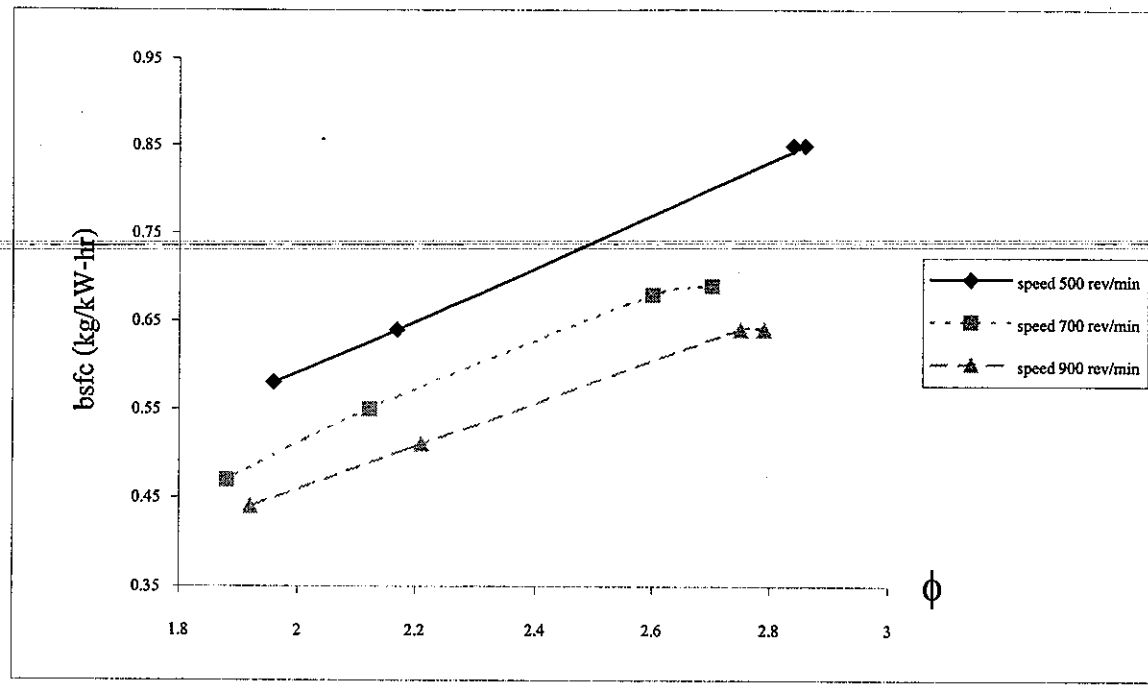
5.2 ผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์

เมื่อได้นำเครื่องยนต์ติดตั้งและทำการทดสอบตามขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ โดยสมมุติให้มีสภาวะการทำงานเสมือนกับการวิ่งบนถนนที่มีสภาพดีด้วยความเร็วคงที่ 25 km/hr ตลอดการทดสอบ

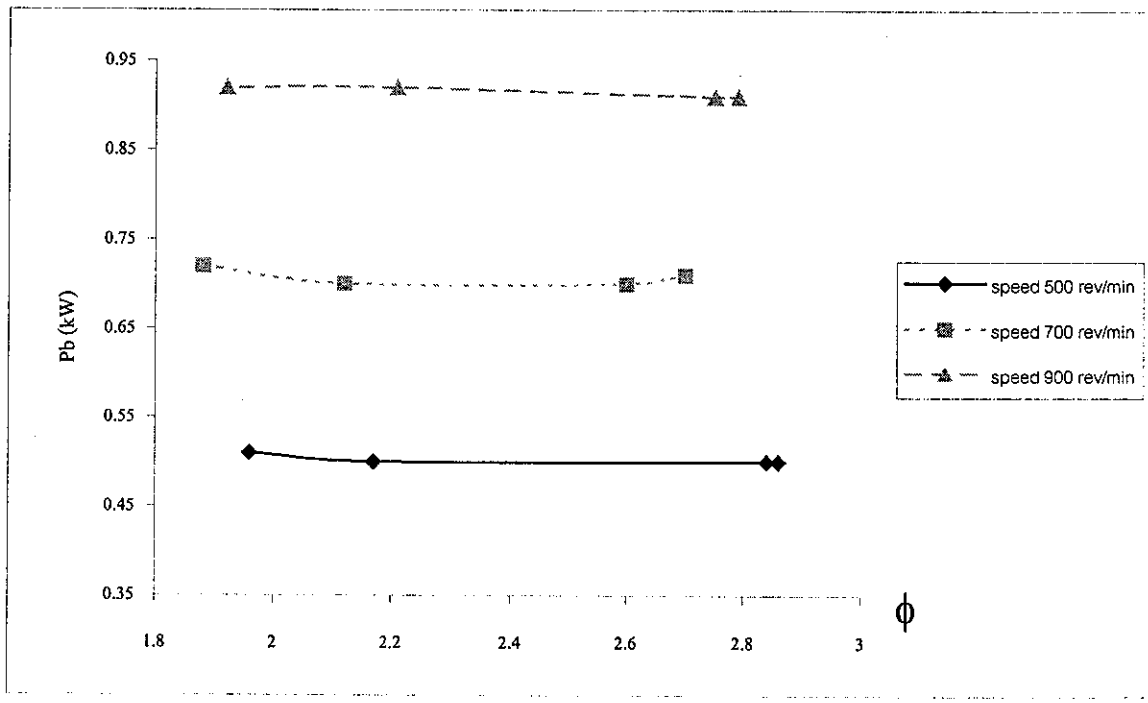
ซึ่งได้ผลการทดสอบดังตาราง ค.1 ผลการทดสอบ (รายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ค) สามารถนำมาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ ได้ดังนี้



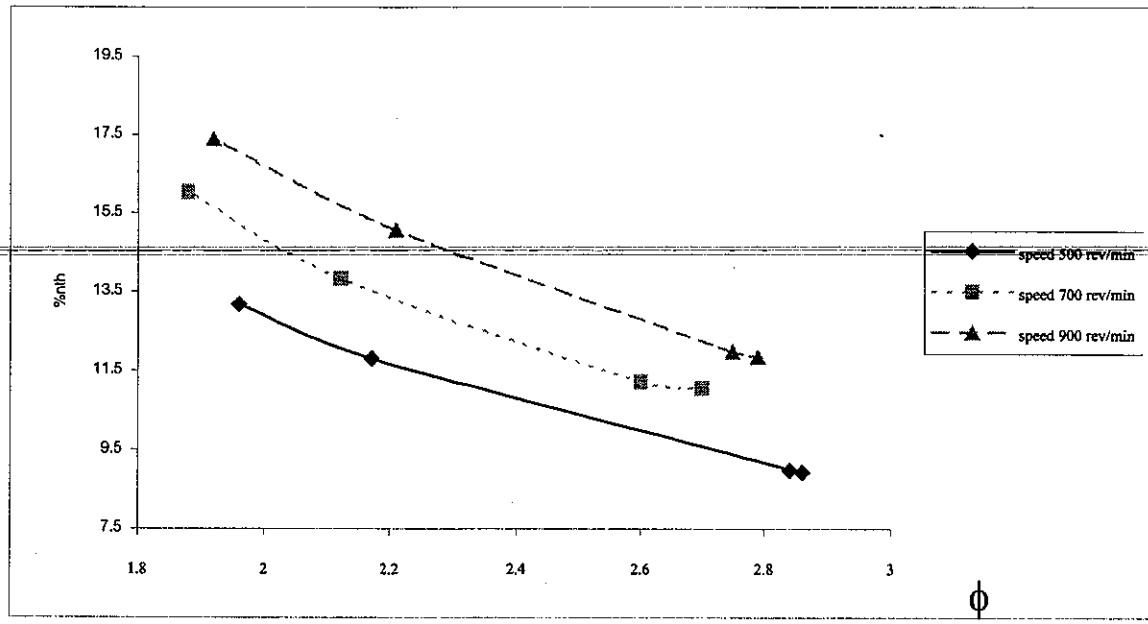
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง bmep , speed และ ϕ



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง bsfc , speed และ ϕ



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Pb , speed และ ϕ



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง η_{th} , speed และ ϕ

ตาราง 5.3 ผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์

ความเร็วรอบ (rev/min)	bmep (kpa)		bsfc (g/kW-hr)		η_{th}		Pb (kW)		อัตราการกินน้ำมัน (km/lites)	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
500	14.07	13.90	0.85	0.58	13.17	8.93	0.51	0.5	43.86	30.59
700	14.38	13.93	0.69	0.47	16.03	11.06	0.72	0.7	52.76	36.80
900	14.29	14.07	0.64	0.44	17.39	11.85	14.29	14.07	57.94	39.92

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าอัตราส่วนสมมูล (ϕ)กับค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานของเชื้อเพลิง (η_{th}) , อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเบรก (bsfc) , ความดันยังผลเฉลี่ยเบรก (bmep) และกำลังเบรก (P_b) ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 500 , 700 และ 900 รอบต่อนาที (rpm) ดังรูปที่ 5.1 ถึง รูปที่ 5.4 พบว่าค่า bmep มีค่าลดลงเมื่อ ϕ มีค่าสูงขึ้นจนถึงค่า ϕ ค่าหนึ่ง bmep จะมีค่าสูงขึ้นกับทุกความเร็วรอบเครื่องยนต์ P_b มีค่าสูงขึ้นที่ความเร็วรอบที่สูงขึ้นกับทุก ๆ ค่า ϕ bsfc มีค่าเพิ่มขึ้นตามค่า ϕ ที่เพิ่มขึ้นและลดลงที่ความเร็วรอบสูงขึ้น η_{th} ของเครื่องยนต์จะลดลงเมื่อค่า ϕ เพิ่มขึ้นและมีค่าสูงขึ้นเมื่อความเร็วรอบสูงขึ้น สรุปได้ว่าสมรรถนะของเครื่องยนต์และความสามารถในการประหยัดเชื้อเพลิงสูงขึ้นเมื่อความเร็วสูงขึ้นและค่า ϕ น้อยลง