บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

ความเร็วรอบ (rpm)	T (N.m)	P_b (hp)	*bsfc* (g / hp.hr)	*bmep* (kPa)	η_e (%)	η_w (%)	η_g (%)	η_f (%)
2300	21.78	7.03	227.056	665.926	26.47	19.75	30.94	22.84
2100	22.07	6.51	230.396	674.793	26.08	20.51	28.55	24.86
1900	23.25	6.20	225.697	710.872	26.63	21.51	27.41	24.45
1700	22.76	5.43	236.382	695.890	25.42	20.82	26.81	26.95
1500	20.90	4.40	255.997	639.019	23.48	22.50	25.86	28.16
1300	20.11	3.67	278.136	614.866	21.61	21.94	22.98	33.47

ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิง

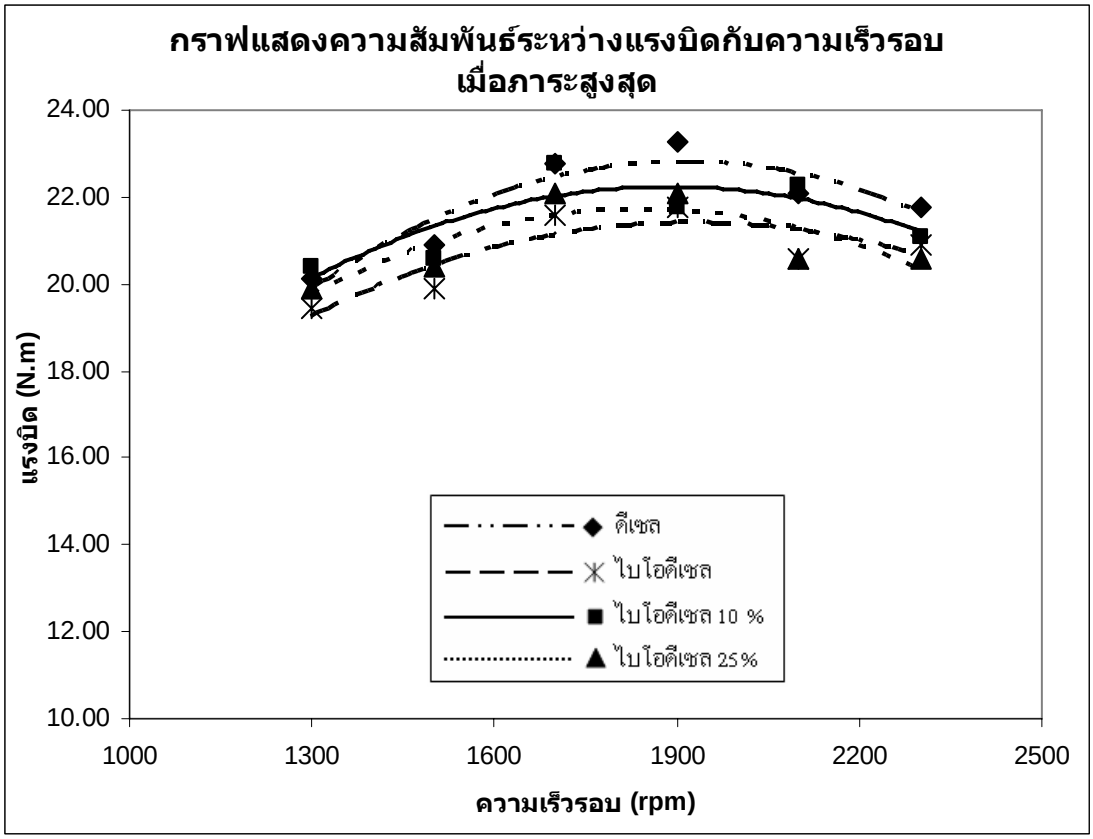
ความเร็วรอบ (rpm)	T (N.m)	P_b (hp)	*bsfc* (g / hp.hr)	*bmep* (kPa)	η_e (%)	η_w (%)	η_g (%)	η_f (%)
2300	20.90	6.75	271.084	639.020	24.61	14.48	25.69	35.22
2100	20.60	6.07	254.524	629.848	26.22	19.00	27.69	27.09
1900	21.78	5.81	249.724	665.925	26.72	20.85	27.29	25.14
1700	21.58	5.15	249.506	659.811	26.74	23.50	26.63	23.13
1500	19.91	4.19	279.351	608.751	23.89	24.53	25.18	26.40
1300	19.42	3.54	291.789	593.768	22.87	25.60	23.56	27.97

ตารางที่ 4.3 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 10 % เป็นเชื้อเพลิง

ความเร็วรอบ (rpm)	T (N.m)	P_b (hp)	*bsfc* (g / hp.hr)	*bmep* (kPa)	η_e (%)	η_w (%)	η_g (%)	η_f (%)
2300	21.09	6.81	240.771	644.829	25.21	19.92	28.01	26.86
2100	22.27	6.56	231.159	680.908	26.26	22.23	26.05	25.46
1900	21.78	5.81	240.077	665.925	25.28	23.07	26.33	25.32
1700	22.76	5.43	235.276	695.890	25.80	23.98	24.48	25.74
1500	20.60	4.34	261.463	629.847	23.22	24.84	23.10	28.84
1300	20.40	3.72	282.419	623.733	21.49	26.74	22.43	29.34

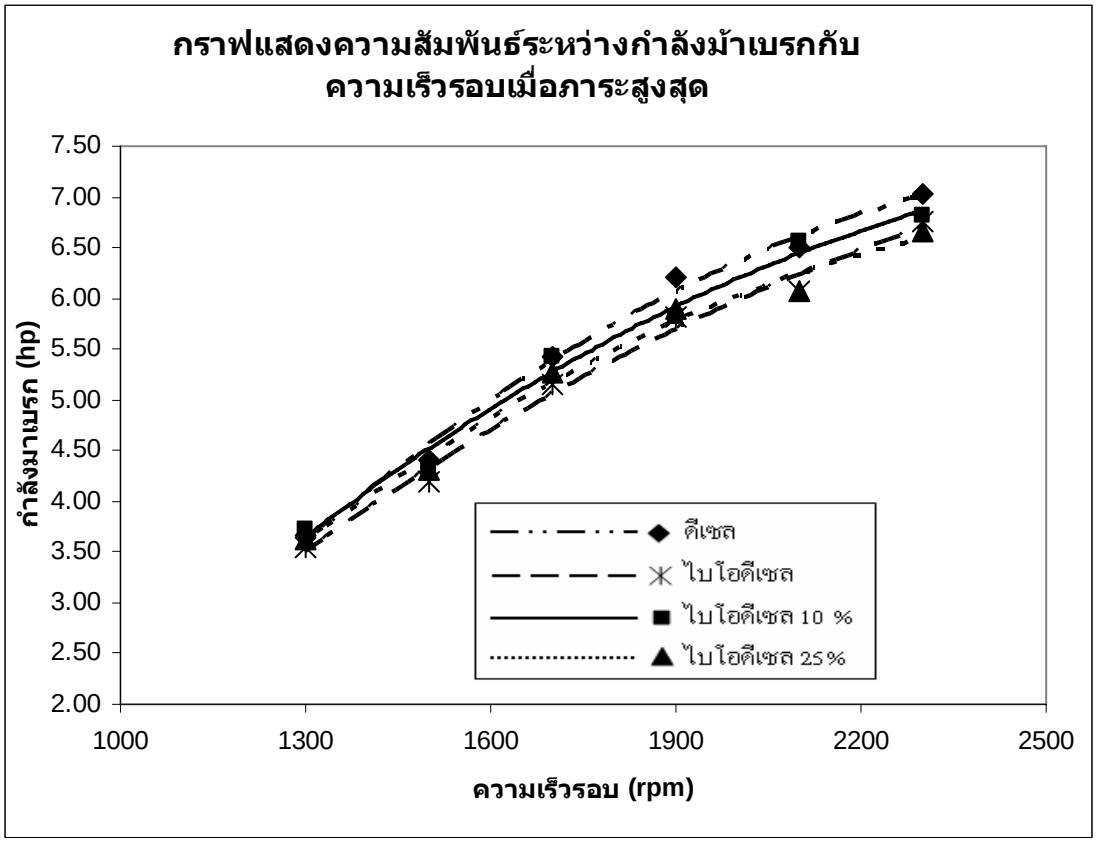
ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 25 % เป็นเชื้อเพลิง

ความเร็วรอบ (rpm)	T (N.m)	P_b (hp)	*bsfc* (g / hp.hr)	*bmep* (kPa)	η_e (%)	η_w (%)	η_g (%)	η_f (%)
2300	20.60	6.65	246.245	629.847	25.03	18.52	28.40	28.05
2100	20.60	6.07	251.582	629.848	24.50	20.66	27.06	27.78
1900	22.07	5.89	237.616	674.792	25.94	21.77	26.96	25.33
1700	22.07	5.27	238.446	674.793	25.85	24.17	25.41	24.57
1500	20.40	4.30	265.161	623.731	23.24	24.29	24.28	28.19
1300	19.91	3.63	285.805	608.750	21.56	22.60	22.66	33.18



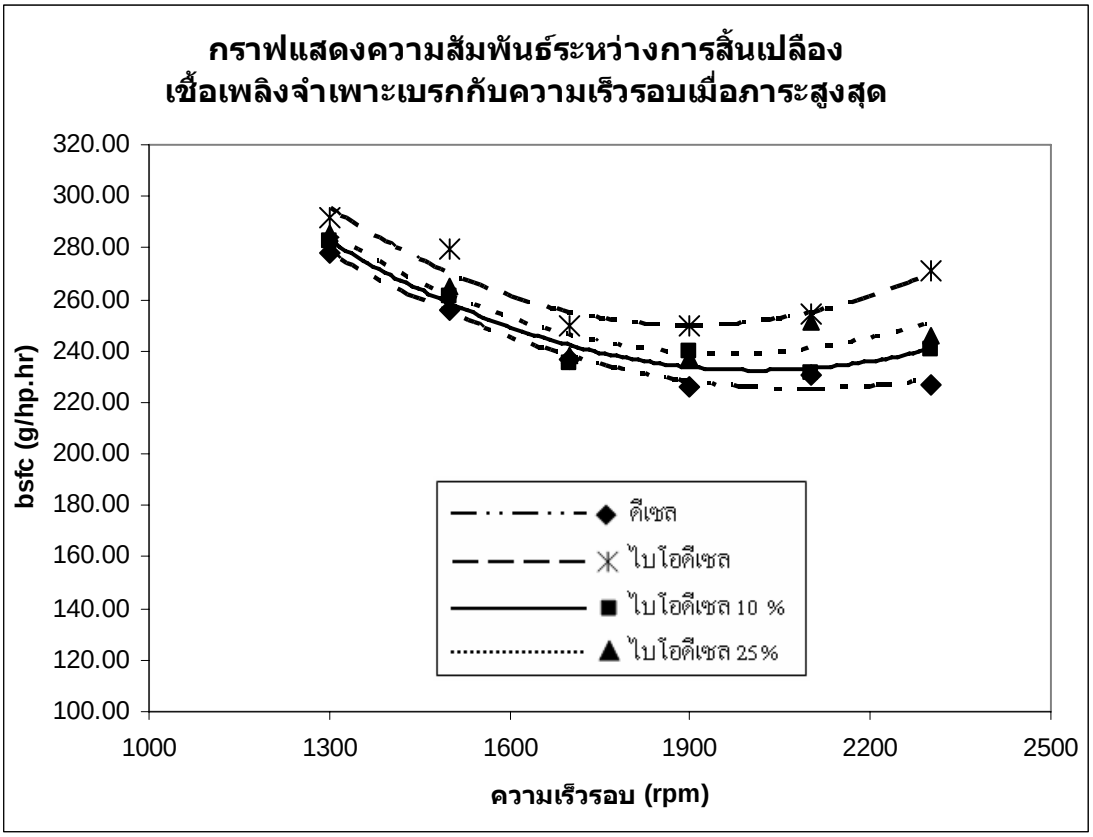
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด

จากรูปที่ 4.1 พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีแรงบิดมากกว่าการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงทุก ๆ ภาระโหลด และจากการคำนวณถ้าใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงจะทำให้แรงบิดของเครื่องยนต์ลดลง 5.06 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยทุกภาระโหลด ส่วนน้ำมันที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ จะให้ค่าอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา แต่จะให้ค่าใกล้เคียงน้ำมันดีเซลมากกว่า



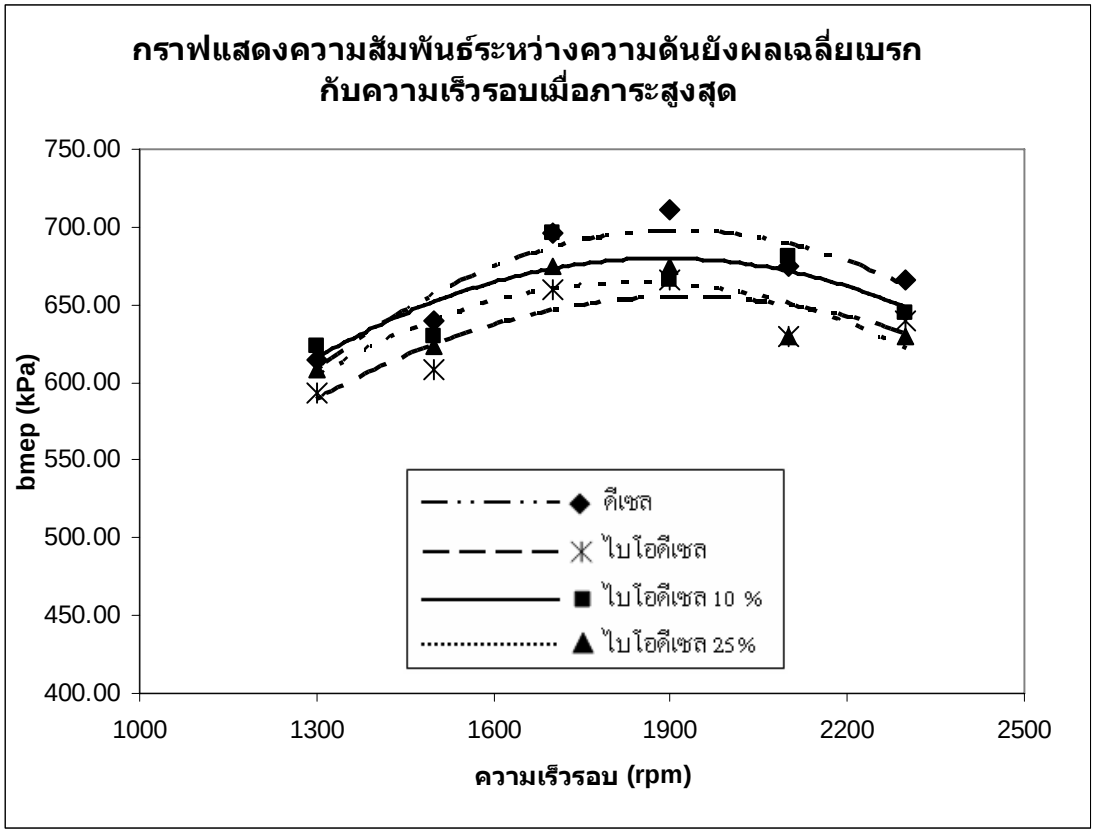
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังม้าเบรกกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด

จากรูปที่ 4.2 พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีกำลังม้าเบรกมากกว่าการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงทุก ๆ ภาระโหลด และจากการคำนวณถ้าใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงจะทำให้กำลังม้าเบรกของเครื่องยนต์ลดลง 5.06 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยทุกภาระโหลด ส่วนน้ำมันที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ จะให้ค่าอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา แต่จะให้ค่าใกล้เคียงน้ำมันดีเซลมากกว่า



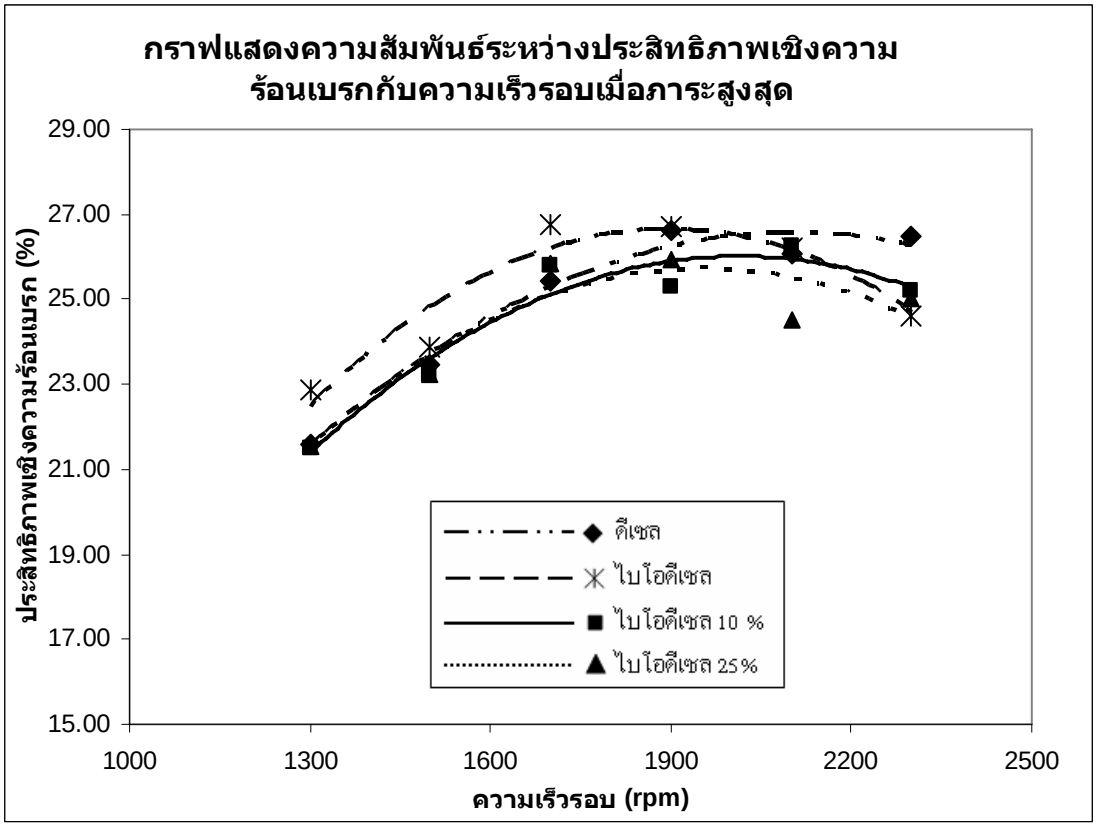
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด

จากรูปที่ 4.3 พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกน้อยกว่าการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงทุก ๆ ภาระโหลด และจากการคำนวณถ้าใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงจะทำให้การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น 10.02 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยทุกภาระโหลด ซึ่งสาเหตุนั้นมาจากค่าความร้อนจากการเผาไหม้ของน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารามีค่าต่ำกว่าน้ำมันดีเซลนั่นเอง ส่วนน้ำมันที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ จะให้ค่าอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา แต่จะให้ค่าใกล้เคียงน้ำมันดีเซลมากกว่า



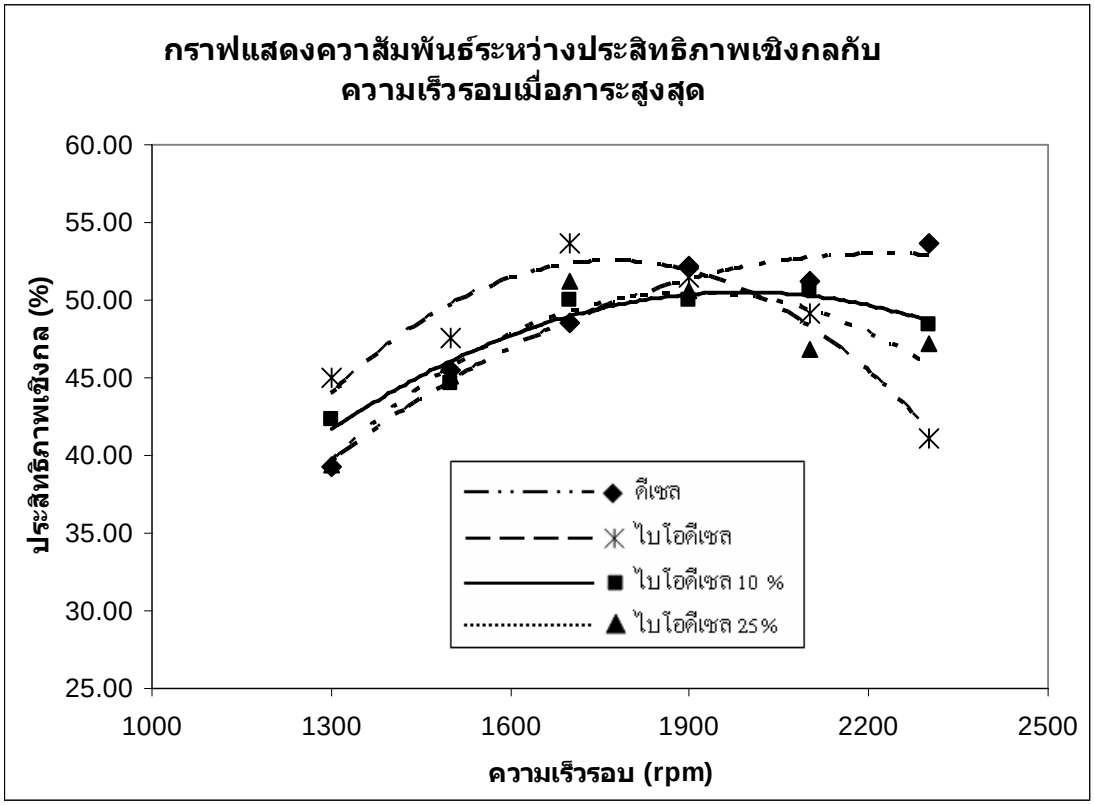
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันยังผลเฉลี่ยเบรกกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด

จากรูปที่ 4.4 พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีความดันยังผลเฉลี่ยเบรกมากกว่าการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงทุก ๆ ภาระโหลด และจากการคำนวณถ้าใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงจะทำให้ความดันยังผลเฉลี่ยเบรกของเครื่องยนต์ลดลง 5.06 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยทุกภาระโหลด ส่วนน้ำมันที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ จะให้ค่าอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา แต่จะให้ค่าใกล้เคียงน้ำมันดีเซลมากกว่า



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด

จากรูปที่ 4.5 พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกน้อยกว่าการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงทุก ๆ ภาระโหลดจากความเร็วรอบ 1300 rpm จนถึง 2100 rpm และจากการคำนวณถ้าใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงในช่วงความเร็วรอบ 1300 rpm ถึง 2300 rpm จะทำให้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรกของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น 1.1 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยทุกภาระโหลด ส่วนน้ำมันที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ จะให้ค่าอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา แต่จะให้ค่าใกล้เคียงน้ำมันดีเซลมากกว่า

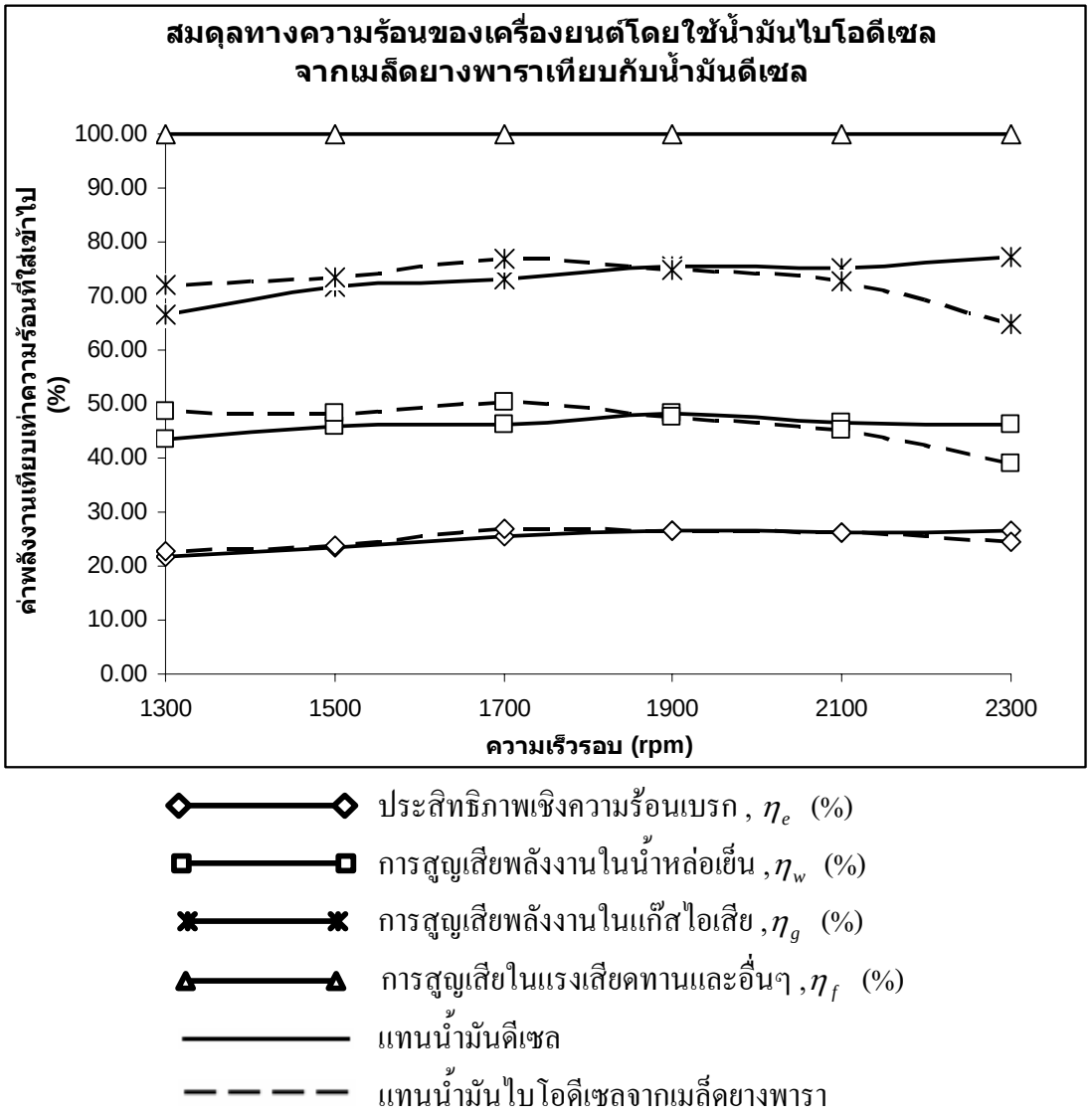


รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพเชิงกลกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด

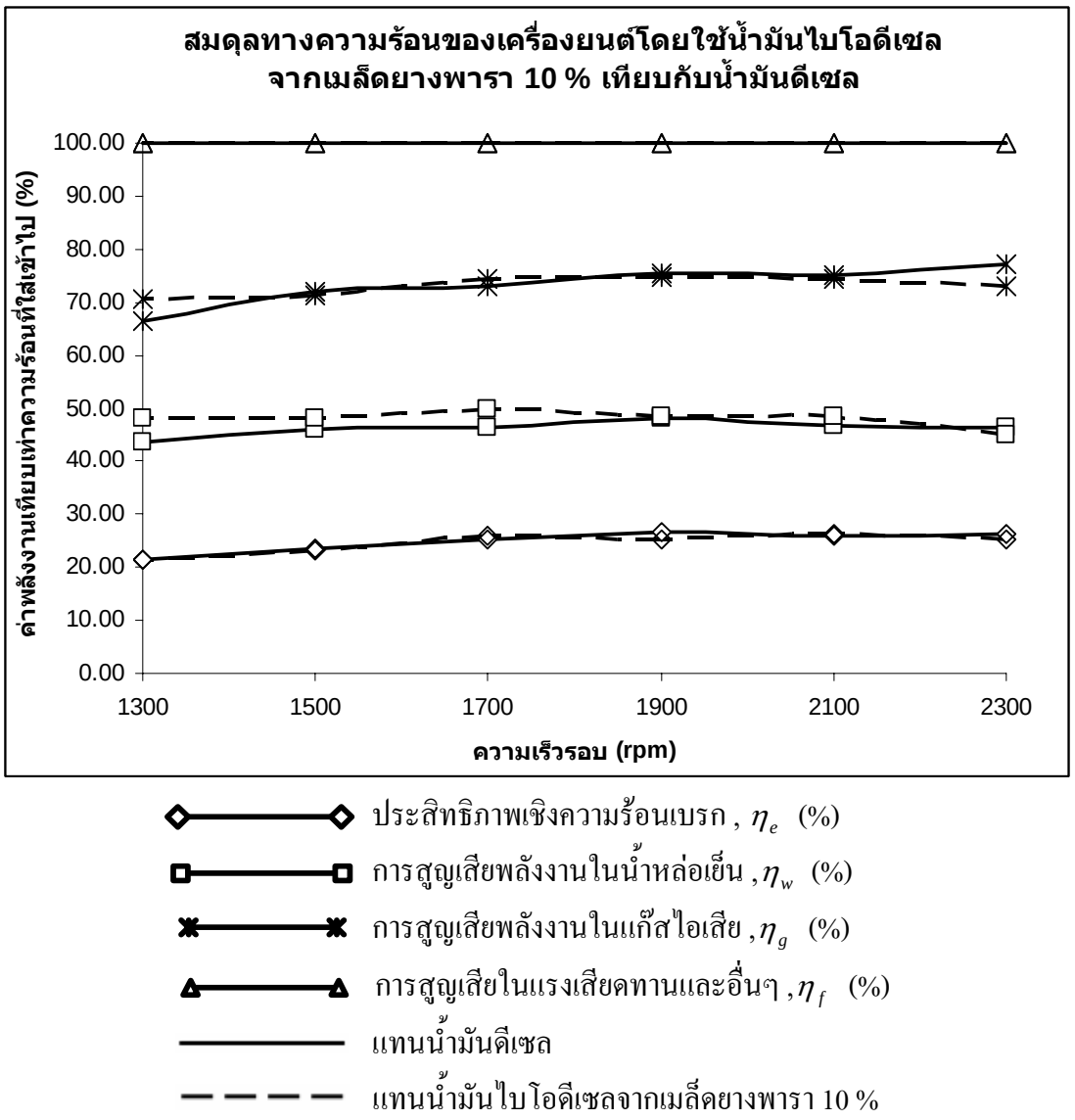
จากรูปที่ 4.9 พบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพเชิงกลน้อยกว่าการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงทุก ๆ ภาระโหลดจากช่วงความเร็วรอบ 1300 rpm จนถึง 1900 rpm และจากการคำนวณถ้าใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิงในช่วงความเร็วรอบ 1300 rpm ถึง 2300 rpm จะทำให้ประสิทธิภาพเชิงกลของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น 0.19 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยทุกภาระโหลด ส่วนน้ำมันที่ได้จากการผสมน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ จะให้ค่าอยู่ระหว่างน้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา แต่จะให้ค่าใกล้เคียงน้ำมันดีเซลมากกว่า

ตารางที่ 4.5 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์ที่แรงบิดสูงสุด (ที่ความเร็วรอบ 1900 rpm)

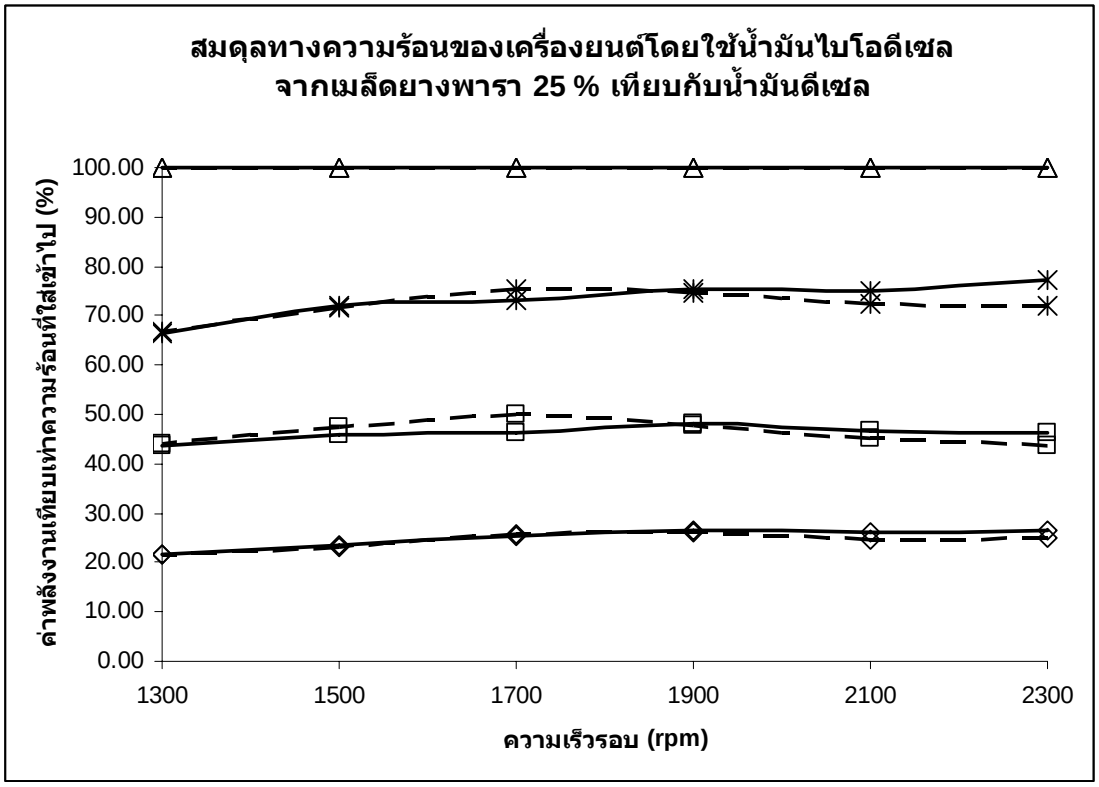
	ดีเซล	ไบโอดีเซล	ไบโอดีเซล 10 %	ไบโอดีเซล 25 %
ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรก η_e (%)	26.63	26.72	25.28	25.94
การสูญเสียพลังงานในน้ำหล่อเย็น η_w (%)	21.51	20.85	23.07	21.77
การสูญเสียพลังงานในแก๊สไอเสีย η_g (%)	27.41	27.29	26.33	26.96
การสูญเสียในแรงเสียดทานและอื่นๆ η_f (%)	24.45	25.14	25.32	25.33



รูปที่ 4.7 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเทียบกับน้ำมันดีเซล



รูปที่ 4.8 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 10% เทียบกับน้ำมันดีเซล



รูปที่ 4.9 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 25% เทียบกับน้ำมันดีเซล