

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของปริมาณมีเทนในก๊าซไบโอมีเทนอัดและจังหวะเวลา การจุดระเบิดล่วงหน้าต่อสมรรถนะเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
ผู้เขียน	นาย ชุตินันท์ จิตต์จำนง
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. พุกภัย อักกะรังสี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการใช้ก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas; CBG) เพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ โดยทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์โดยใช้ก๊าซไบโอมีเทนอัดเป็นเชื้อเพลิง เทียบกับการใช้เชื้อเพลิงปิโตรเลียมอื่นๆ และผลของการปรับเปลี่ยนองศาจุดระเบิดที่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซไบโอมีเทนอัด ก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ใช้ในการทดสอบ มีคุณสมบัติเทียบเคียงภายใต้มาตรฐานก๊าซธรรมชาติตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน โดยมีสัดส่วนก๊าซมีเทนในก๊าซไบโอมีเทนอัดเท่ากับ 83, 85 และ 90 โดยปริมาตร ทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ในรูป แรงบิดและกำลัง รวมทั้งการวัดอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและอัตราการปล่อยมลพิษ เปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันแก๊สโซลีน E10 และก๊าซธรรมชาติอัด การดำเนินการปรับแต่งตัวแปรควบคุมเครื่องยนต์งานวิจัยนี้ ได้ทำการติดตั้งกล่องอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์ที่สามารถปรับเปลี่ยนระยะเวลาการจ่ายเชื้อเพลิงและองศาการจุดระเบิดได้ และทำการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะที่ดีที่สุดสำหรับการใช้เชื้อเพลิงก๊าซไบโอมีเทนอัด

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าก๊าซไบโอมีเทนอัดสามารถนำไปใช้ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัดได้โดยตรง โดยผลการทดสอบพบว่าสัดส่วนก๊าซมีเทนในช่วงร้อยละ 83-90 โดยปริมาตรไม่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์อย่างมีนัยสำคัญเทียบกับการใช้ก๊าซธรรมชาติ ผลของการปรับแต่งองศาจุดระเบิดที่เหมาะสม พบว่าสามารถเพิ่มองศาจุดการระเบิดล่วงหน้าของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้นประมาณ 10 – 20 องศา ก่อนศูนย์ตายบน (° BTDC) โดยไม่เกิดการน็อก ส่งผลให้

จ

สมรรถนะในช่วงการใช้งานปกติที่รอบเครื่องยนต์ 2,000 – 3,500 รอบต่อนาที เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด
โดยนำเสนอผลในรูปแบบภูมิตัวแปรการปรับแต่งเครื่องยนต์อย่างครบถ้วน

Thesis Title	Effect of Methane Content in Compressed Biomethane and Advance Ignition Timing on Gasoline Engine Performance
Author	Mr. Chutipun Jitjumnong
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Pruk Aggarangsi

Abstract

This work demonstrates the utilization of compressed biomethane gas (CBG) as dedicated fuel in spark-ignition engine. The experiment focuses on the effect CBG methane content and spark ignition timing on gasoline engine performance. The methane content variations include 83%, 85% and 90% by volume covering the range of Compressed Natural Gas (CNG) standard announced by Thailand Ministry of Energy. In addition to overall engine performance, specific fuel consumption and regulated emissions are also monitored for CBG compared with E10 gasoline and CNG. Fully adjustable aftermarket Engine Control Unit is used to apply changes in engine parameters including fuel delivery timing and ignition timing at load and crank speed variation through chassis dynamometer.

The result indicates that CBG of all three methane variations can be directly substituted to CNG without any needs of engine parameter modifications. In comparison with E10 gasohol, both CNG and CBG experience approximately 10% decrease in maximum power and torque. Nonetheless, the result shows significant performance gains in normal operating range of 2,000 to 3,500 rpm if spark ignition timing is further advanced by 10 – 20 degree BTDC to utilize anti-knock capability of CBG. The parameters map for optimized performance is presented for future reference.