

การทดสอบศึกษาสมรรถนะและมลพิษของเครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติ ที่อัตราส่วนการอัดต่างๆ

ปติณัตต์ ตรีวงศ์^{1,2*} และ เชษฐวุฒิ ภูมิพัฒน์พงศ์^{1,2}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานทางเลือกเพื่อตอบสนองต่อวิกฤติพลังงานและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน โดยเป็นงานวิจัยเชิงการทดลองที่มีเป้าหมายเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเครื่องยนต์ดีเซล Daedong 4A220 ขนาด 2,197 cc สีสูบ สิ่งจูงที่ใช้เชื้อเพลิงดีเซลกับเครื่องยนต์เดียวกันที่ถูกดัดแปลงเพื่อใช้ก๊าซธรรมชาติระบบดูดโดยเปลี่ยนอัตราส่วนการอัดเป็น 9.0, 9.5, 10.0 และ 10.5 ต่อ 1 ผลการทดสอบพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติสามารถสร้างแรงบิดและกำลังสูงกว่าเครื่องยนต์ดีเซลในทุกช่วงความเร็วรอบและสูงที่สุดถึง 13.07% ที่ 2,600 rpm เครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติยังมีข้อได้เปรียบในด้านประสิทธิภาพเชิงความร้อนและอัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะมากถึง 10.03% และ 36.75% ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติที่อัตราส่วนการอัดต่างๆ กัน พบว่าปริมาณ NO_x จะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนการอัดที่สูงขึ้นถึง 10:1 และปริมาณ NO_x จะเริ่มลดลงเมื่ออัตราส่วนการอัดเป็น 10.5:1 อัตราส่วนการอัดที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อปริมาณ THC แต่ไม่พบผลกระทบต่อปริมาณ CO

คำสำคัญ : เครื่องยนต์ดีเซล, เครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติ, อัตราส่วนการอัด, สมรรถนะ, มลพิษ

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ศูนย์วิจัยพลังงานยานยนต์และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: peeteenut@windowslive.com รับเมื่อ 13 สิงหาคม 2556 ตอบรับเมื่อ 11 มีนาคม 2557

An Empirical Study of Performance and Emission Characteristics in a Natural Gas Engine with Various Compression Ratios

Peeteenut Triwong^{1,2*} and Chedthawut Poompipatpong^{1,2}

Abstract

This research is a part of alternative fuel studies which responses to the current energy and environment crisis. The experiment was aimed to compare the performance between an original diesel engine and a natural gas dedicated diesel engine with various compression ratios of 9.0, 9.5, 10.0 and 10.5 to 1. A Daedong 4A220 4-stroke 4-cylinder 2,197 cc was chosen as the tested engine. The results showed that the natural gas engine produced higher torque and power than that of diesel engine up to 13.07% at 2,600 rpm. Natural gas engine also showed advantages in term of thermal efficiency and specific fuel consumption which are 10.03% and 36.75% respectively. In addition, NO_x emission increases as the compression ratio increases to 10.5:1. Then NO_x emission begins to decrease when the compression ratio increases. The compression ratio significantly affects the hydrocarbon emission concentration while it does not show any relation with the carbon monoxide emission.

Keywords : Diesel Engine, Natural Gas Engine, Compression Ratio, Performance, Emissions

¹ Department of Power Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Automotive Eco-Energy and Industrial Product Standard Research Center, Science and Technology Research Institute, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding author, E-mail: peeteenut@windowslive.com Received 13 August 2013, Accepted 11 March 2014