

การหาน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์เครื่องยนต์ดีเซล ด้วยการตัดสินใจแบบกลุ่ม

เชษฐวุฒิ ภูมิพัฒน์พงศ์^{1,2*} และ อรรถกร เก่งพล^{3,4}

บทคัดย่อ

การนำผลการวิจัยด้านพลังงานทดแทนในเครื่องยนต์ดีเซลไปใช้งานจริงต้องคำนึงทั้งด้านสมรรถนะ เครื่องยนต์และมลพิษไอเสียที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม นักวิจัยไม่มีข้อมูลน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์ของ เครื่องยนต์ดีเซลจึงทำให้การตัดสินใจภายใต้เกณฑ์พหุคูณ (multi-criteria decision making) ไม่มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีหาน้ำหนักความสำคัญของพารามิเตอร์เครื่องยนต์ดีเซลที่สำคัญจำนวน 8 ค่า โดยการผสมผสานวิธีการตัดสินใจด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เข้ากับวิธีเดลฟาย (Delphi) เพื่อทำ การตัดสินใจแบบกลุ่ม (group decision making) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า AHP สามารถเปลี่ยนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง AHP มีการตรวจสอบค่าอัตราส่วน ความสอดคล้องกันของข้อมูล (consistency ratio) สามารถยืนยันคุณภาพของข้อมูลการศึกษาก็ได้เป็นอย่างดี ในช่วงต้น ของงานวิจัย การประเมินน้ำหนักความสำคัญพบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 คน มีความเห็นที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้จึงใช้ เทคนิคเดลฟายเพื่อบริหารจัดการความเห็นที่แตกต่างกันภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพบว่าหลังจากการประเมินน้ำหนัก ความสำคัญจำนวน 3 ครั้ง ข้อมูลมีแนวโน้มชัดเจนว่าผู้เชี่ยวชาญทุกคนเกิดความเห็นพ้องต้องกัน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ, แรงบิด, เวลาควันทัน และออกไซด์ของไนโตรเจนมีความสำคัญกับเครื่องยนต์ดีเซลมากถึง 23.67, 20.93, 21.72 และ 10.38% ตามลำดับ ในขณะที่คาร์บอนไดออกไซด์, ไฮโดรคาร์บอน, กำมะถัน และคาร์บอนมอนอกไซด์ มีความสำคัญน้อยลงตามลำดับ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์ผล และการคำนวณน้ำหนักความสำคัญ ของพารามิเตอร์ได้ถูกนำเสนอออกสู่ภายนอกบทความ

คำสำคัญ : กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์, เทคนิคเดลฟาย, การตัดสินใจแบบกลุ่ม, เครื่องยนต์ดีเซล

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ศูนย์วิจัยพลังงานยานยนต์เพื่อสิ่งแวดล้อม, สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

⁴ ศูนย์วิจัยระบบการจัดการขั้นสูงทางวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: Chedthawutp@kmutb.ac.th รับเมื่อ 14 ตุลาคม 2556 ตอบรับเมื่อ 27 พฤษภาคม 2557

Weighting of Diesel Engine's Parameters by Using Group Decision Making

Chedthawut Poompipatpong^{1,2*} and Athakorn Kengpol^{3,4}

Abstract

The applications of alternative fuel in diesel engine must consider both engine output performance and exhaust gas emissions. However, researchers do not have any data of the weight of each parameter. This leads to the low efficiency in multi-criteria decision making. Therefore, this research aims to investigate the weight of eight important diesel engine's parameters by using integrated Analytical Hierarchy Process (AHP) and Delphi technique for group decision making. The investigation shows that AHP can convert specialist's perceptions, which is qualitative data, to quantitative data efficiently. Moreover, consistency ratios are verified and confirm the quality of research data. Evaluation results from eight specialists reveal incongruities in the beginning of the research. Hence, Delphi technique has performed in this study, which aims to manage these disagreements. After 3 rounds of specialist's evaluations, the data shows very apparent trend of the group consensus. The results show that engine efficiency, torque, Particulate Matter (PM) and Oxides of Nitrogen (NO_x) receive a high significance with the weights of 23.67, 20.93, 21.72 and 10.38%, respectively. While Carbon dioxide (CO₂), Total Hydrocarbon (THC), power and Carbon monoxide (CO) show less importance, respectively. Specialist's evaluations, discussions and weight calculations are also presented.

Keywords : Analytical Hierarchy Process, Delphi technique, Group decision making, Diesel engine

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

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

³ Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

⁴ Advanced Industrial Engineering Management Systems Research Center, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding author, E-mail: chedthawutp@kmutnb.ac.th Received 14 October 2013, Accepted 27 May 2014