217842

อนวัช คงสุริยะภิญโญ : การกำหนดลักษณะถนนเพื่อใช้ในการทดสอบรถกอล์ฟ. (DESIGN OF ROAD CHARACTERISTIC FOR A GOLF CART TESTING) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.คณิต วัฒนวิเชียร, 297 หน้า.

ลักษณะถนนเป็นตัวแปรสำคัญในการออกแบบรถกอล์ฟ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงสมรรถนะจากการใช้งานจริงของรถกอล์ฟ การกำหนดลักษณะถนนที่เหมาะสมเพื่อใช้กำหนดสนามทดสอบรถกอล์ฟนี้แบ่งกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เพื่อกำหนดลักษณะถนนของสนามทดสอบจากการวัดด้วยวิธีและอุปกรณ์การวัดที่เรียกว่า Rolling Straightedge ที่ประยุกต์ใช้กับ Accelerometer เพื่อวัดความเร่งที่เกิดขึ้นกับล้อตรงกลางของ Rolling Straightedge โดยนำผลความเร่งที่วัดได้มาแปรเป็นค่าความหนาแน่นของสเปคตรัมกำลังของการกระจัดในแนวดิ่งแล้วนำมาผ่านกระบวนการใน ISO 8608 เพื่อจัดรูปสมการให้ได้ตามมาตรฐาน จากนั้นจึงสอบเทียบผลการวัดที่ได้จาก Rolling Straightedge กับผลที่ได้จากการวัดด้วยระดับน้ำซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการวัดลักษณะถนน จากผลการสอบเทียบพบว่าการวัดด้วย Rolling Straightedge มีค่าสอบเทียบ(Calibration factor) เท่ากับ 0.14 การกำหนดลักษณะถนนนั้นได้จากการเก็บค่าทางสถิติของข้อมูลลักษณะถนน จากฐานนิยมของข้อมูลลักษณะถนนที่วัดจากสนามกอล์ฟที่เป็นตัวแทนจำนวน 4 สนาม ได้แก่ สนามกอล์ฟพัฒนา สปอร์ต คลับ สนามกอล์ฟไพร์เฮิร์ต กอล์ฟ แอน คันทรี คลับ สนามกอล์ฟไดนาสตี้ สนามกอล์ฟ และ สนามกอล์ฟ บางกอกกอล์ฟคลับ ซึ่งผลการวัดพบว่าถนนส่วนใหญ่มีสมการความหนาแน่นของสเปคตรัมกำลังของการกระจัดในแนวดิ่งของถนนใกล้เคียงกับสมการ $G_d(\Omega) = 0.000724.(\Omega)^{-2}$ ดังนั้นจึงนำสมการที่ได้นี้มาใช้เพื่อจำลองเป็นข้อมูลลักษณะถนนของสนามทดสอบรถกอล์ฟต่อไป

ส่วนที่ 2 เป็นการนำสนามทดสอบที่ได้ในส่วนที่ 1 มาสาธิตการประยุกต์ใช้เพื่อออกแบบระบบรองรับของรถกอล์ฟรุ่น Bravo TT-11 ของบริษัท ทีเอส วิฮิเคล เทค จำกัด ให้เกิดความสะดวกสบายจากการขับขี่ (Ride Comfort) มากที่สุด ตามมาตราฐาน ISO 2631-1 เริ่มจากการสร้างแบบจำลองรถกอล์ฟชนิดหนึ่งในสี่ จากผลการศึกษาลักษณะการใช้งานและวัดค่าตัวแปรคุณสมบัติของระบบรองรับของรถกอล์ฟ จากนั้นนำแบบจำลองรถกอล์ฟชนิดหนึ่งสี่ และข้อมูลลักษณะถนนของสนามทดสอบ มาจำลองการเคลื่อนที่ของมวลส่วนสปริงรองรับของรถกอล์ฟซึ่งเป็นตำแหน่งของผู้โดยสารเพื่อประเมินความสะดวกสบายจากการขับขี่ ผลจากการทวนสอบแบบจำลองรถกอล์ฟด้วยการทดสอบวัดข้อมูลจากการขับขี่รถกอล์ฟในถนนจริง พบว่าค่าประสิทธิผลของความเร่งรวมของมวลส่วนสปริงรองรับในการขับขี่รถกอล์ฟบนถนนจริงมีค่ามากกว่าที่ได้จากการจำลองการเคลื่อนที่อยู่ 0.3 m/s^2 ทุกค่าสัมประสิทธิ์ความหน่วงของระบบรองรับต่างๆ ที่ใช้ทดสอบ ซึ่งค่าดังกล่าวให้ผลการประเมินตามมาตราฐาน ISO 2631-1 อยู่ในระดับความสะดวกสบายเดียวกัน ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบจำลองรถกอล์ฟชนิดหนึ่งในสี่และลักษณะถนนจำลองนี้สามารถใช้ประเมินความสะดวกสบายจากการขับขี่ได้

จากการใช้แบบจำลองเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวหน่วงการสั่นสะเทือนที่ทำให้ค่าประสิทธิผลรวมของความเร่งของมวลส่วนสปริงรองรับมีค่าน้อยที่สุดจากการจำลองการเคลื่อนที่ พบว่าการเลือกค่าสัมประสิทธิ์ของตัวหน่วงการสั่นสะเทือนที่ 445 N-s/m จะทำให้ค่าประสิทธิผลรวมของความเร่งของผู้โดยสารอยู่ที่ 0.507 m/s^2 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุดสำหรับรถกอล์ฟรุ่นนี้

217842

5070504921 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING

KEY WORD: ROAD PROFILE / SUSPENSION / VIBRATION

ANAWAT KONGSURIYAPINYO : DESIGN OF ROAD CHARACTERISTIC FOR A GOLF CART TESTING. THESIS PRINCIPAL ADVISOR : ASSOC. PROF. KANIT WATTANAVICHIEN, Ph.D., 297 pp.

Road characteristic is the important factor for golf cart design because it can indicate performance of golf cart operation. Determining the suitable road characteristic for golf cart testing field could be divided according to this research objective into 2 parts.

First part is to establish road characteristic of the testing field using rolling straightedge method incorporate with accelerometer measuring the acceleration that take place at the center wheel of the rolling straightedge. Obtained results are converted in the form of vertical displacement power spectral density according to ISO 8608 to from a standard road characteristic equation. Then, rolling straightedge calibration with respect to Water level method was evaluated. The calibration results had shown that system has calibration factor of 0.14. The road characteristic was, then, formulated from statistical data of road characteristics using the measured data from 4 representative golf courts: Patana Sport Club, Summit Piehurst Golf and Country Club, Dynasty golf and Country Club and Bangkok golf Club. It was found that road characteristic in typical golf court can be presented by the Displacement power spectral density equation: $G_d(\Omega) = 0.000724.(\Omega)^{-2}$. So this equation was employed to formulate the road profile that can be determined as road characteristic for the testing field.

The second part is to demonstrate the use of testing field that obtained from the first part in order to design of the suspension of golf cart Bravo TT-11, which is produce by TS Vehicle Tech Co., Ltd., for the maximum riding comfort according to ISO 2631-1. The quarter car model of this golf cart which was formulated from the operating characteristics of general golf cart and properties of its suspension system that obtain from measurements. Using the designed road characteristic of testing field, the quarter model of golf cart was used to simulate the motion of the golf cart sprung mass, which is the position of passenger, for the riding comfort evaluation. The validation result of this golf cart model, by comparing results with data obtain from riding golf cart on the real road in the golf court, was found that, at the same damping coefficients of suspension, the effective value of weighting acceleration of sprung mass of riding golf cart is more than the results from simulated motion about 0.3 m/s^2. From this validation results, we can draw a conclusion that the results either calculated from model or obtained from golf cart riding have the same level of comfort according to ISO 2631-1. So the quarter car model of golf cart and designed road characteristic can be used to design suspension system and to evaluate riding comfort of a golf cart.

The model of golf cart and the design road characteristic were successfully used to determine the minimum effective value of weighting acceleration of sprung mass. The result from this simulation was found that, with the most suitable damping coefficient of Shock absorber of 445 N-s/m, the minimum weighting acceleration of sprung mass for this golf cart model at 0.507 m/s^2 will be obtained.