

โครงสร้างและกันชนสำหรับรถยนต์ Mech-UBU S3

โดย นายณัฐวัตร แก้วกิ่ง
 นายอดิสร สุระโคตร
 นางสาวไอลดา อ่อนเอียด

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการวิเคราะห์และปรับปรุงโครงสร้างและกันชนของรถยนต์ Mech-UBU S3 โดยศึกษาและออกแบบด้วยการวิเคราะห์หาความเค้นและระยะยุบตัวของโครงสร้างและกันชน ซึ่งชิ้นส่วนหลักในการทดสอบประกอบด้วย Font Bulkhead และ Main Roll Hoop เพื่อให้สามารถรับแรงกระทำจากภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการทดสอบ 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 ทดสอบ Front Bulkhead และกรณีที่ 2 ทดสอบ Main Roll Hoop การศึกษาชิ้นนี้ได้ทำการออกแบบปรับแก้โครงสร้าง Mech-UBU S.3 ให้เป็นโครงสร้าง Mech-UBU S.4 โดยเงื่อนไขในการออกแบบจะอ้างอิงตามกติกาการแข่งขัน Formula SAE Rules 2019-2020 โครงสร้างทำจากเหล็กท่อกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26.80 mm มีความหนา 2.90 mm ,ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25.55 mm มีความหนา 1.80 mm และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25.30 mm มีความหนา 1.60 mm ทำการจำลองโครงสร้างและวิเคราะห์ความเสียหายของโครงสร้างผ่านโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ แล้วศึกษาการยุบตัวที่เกิดขึ้น โดยกติกากำหนดระยะยุบไม่เกิน 25 mm นอกจากนี้ได้ศึกษาความเค้นที่เกิดขึ้นในชิ้นงานแต่ละส่วนของโครงสร้างตามที่กล่าวมาข้างต้น จากการทดสอบพบว่าทุกชิ้นส่วนสามารถรับแรงได้โดยมีระยะการยุบตัวของชิ้นงานไม่เกิน 25 mm โดยโครงสร้าง Mech-UBU S.4 เป็นโครงสร้างที่ทำการปรับแก้จากโครงสร้าง Mech-UBU S.3 จากการทดสอบ กล่าวคือ โครงสร้าง Mech-UBU S.4 มีการยุบตัวและมีความเค้นผ่านตามกติกาการแข่งขัน จึงนำมาสร้างโครงสร้างจริง

ในส่วนของกันชน ได้ออกแบบกันชนรูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานสี่เหลี่ยม มุมเอียง 20 องศา โพลียูรีเทนโฟมความหนาแน่น 60kg/m^3 , 80kg/m^3 และ 100kg/m^3 วัสดุที่ใช้ขึ้นรูปเป็นอะลูมิเนียมแผ่น 6063-T5 หนา 2 mm จากการคำนวณเชิงตัวเลข พบว่ากันชนที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดและผ่านตามเกณฑ์ของสมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย (TSAE) คือ กันชนที่เติมโพลียูรีเทนโฟม (Polyurethane Foam) ทั้ง 3 ความหนาแน่น แต่เลือกใช้กันชนที่เติมโพลียูรีเทนโฟมที่มีความหนาแน่น 60kg/m^3 เนื่องจากมีน้ำหนักเบากว่า ซึ่งสามารถรับภาระสูงสุดได้ 83.01 kN ภาระเฉลี่ยได้ 43.72 kN และดูดซับพลังงานได้ 9,400.83 J ดังนั้นจึงเลือกกันชนรูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานสี่เหลี่ยม มุมเอียง 20 องศา โพลียูรีเทนโฟมความหนาแน่น 60kg/m^3 เพื่อนำไปสร้างทำกันชนจริง

Structure and Impact attenuator of Mech UBU S3

By Mr.Nattawat Kaewking
Mr.Adisorn Surakot
Ms.Ailada Oonyea

Abstract

This project was an analysis and improvement of the structure and Impact attenuator of Mech UBU S3 by studying and designing with the analysis of stress and collapse of the structure and bumper. The main components of the test consist of Front Bulkhead and Main Roll Hoop, in order to be able to handle external forces more efficiently. There are 2 cases of testing, which include Case 1 testing the Front Bulkhead and Case 2 testing the Main Roll Hoop. This study has designed the Mech-UBU S.3 structure to be the Mech-UBU S.4 structure. The design conditions are based on the Formula SAE Rules 2019-2020 competition. The structure is made of round steel tubes with a diameter. 26.80 mm. With a thickness of 2.90 mm, a diameter of 25.55 mm with a thickness of 1.80 mm and a diameter of 25.30 mm with a thickness of 1.60 mm, Structural simulation and analysis of structural damage by using computer programs. Next, the study on the collapse of structural deflection is by defining the rule is not more than 25 mm. In addition, studying the stresses that occur in each part of the structure mentioned above. The test found that all parts can support the force with the collapse of the specimens down to 25 mm. The Mech-UBU S.4 structure is a structure modified from the Mech-UBU S.3 structure. From the test found that Mech-UBU S.4 structure has collapsed and has stress under the competition rules, and can be to build a real structure.

As for the bumper was designed on pyramid-shaped Impact attenuator, inclined angle 20, foam filled with polyurethane have the density of $60\text{kg}/\text{m}^3$, $80\text{kg}/\text{m}^3$ and $100\text{kg}/\text{m}^3$. The material used aluminum sheet 6063-T5, thickness 2 mm. It was found that the bumper has the best quality and under the criteria of the

Abstract (Continued)

TSAE. From the three-density polyurethane foam, can be to use the Impact attenuator with polyurethane foam with density $60\text{kg} / \text{m}^3$. Because the light weight and the maximum load can be 83.01 kN, the average load is 43.72 kN and the energy absorption is 9,400.83 J. Therefore, the pyramid-shaped bumper is chosen. By designing the inclined angle 20 and the density polyurethane foam $60\text{kg} / \text{m}^3$. In order to be used to create a real Impact attenuator.



Faculty Of Engineering, UBU