

## วิเคราะห์และปรับปรุงโครงสร้างและกันชนสำหรับรถยนต์ Mech-UBU S2

โดย นายคณิต มั่งสิน  
นายธรรมรัช สุดบอนิจ  
นายสายัณห์ คำผิง

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการวิเคราะห์และปรับปรุงโครงสร้างและกันชนของรถยนต์ Mech-UBU S2 โดยศึกษาและออกแบบโดยวิเคราะห์หาความเค้นและระยะยุบตัวของโครงสร้างและกันชน ซึ่งชิ้นส่วนหลักในการทดสอบประกอบด้วย Font Bulkhead และ Main Roll Hoop เพื่อให้สามารถรับแรงกระทำจากภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการทดสอบ 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 ทดสอบ Front Bulkhead และกรณีที่ 2 ทดสอบ Main Roll Hoop การศึกษานี้ได้ทำการออกแบบโครงสร้างทั้งหมด 3 โครงสร้างที่แตกต่างกัน โดยเงื่อนไขในการออกแบบจะอ้างอิงตามกติกาการแข่งขัน Formula SAE Rules 2017-2018 โครงสร้างทำจากเหล็กท่อกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26.80 mm และมีความหนา 2.9 mm และ 1.8 mm ทำการจำลองโครงสร้างและวิเคราะห์ความเสียหายของโครงสร้างผ่านโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ แล้วศึกษาการยุบตัวที่เกิดขึ้น โดยกติกากำหนดระยะยุบไม่เกิน 25 mm นอกจากนี้ได้ศึกษาความเค้นที่เกิดขึ้นในชิ้นงานแต่ละส่วนของโครงสร้างตามที่กล่าวมาข้างต้น จากการทดสอบพบว่าทุกชิ้นส่วนสามารถรับแรงได้โดยมีระยะการยุบตัวของชิ้นงานไม่เกิน 25 mm โดยโครงสร้าง 3 เป็นโครงสร้างที่ดีที่สุดจากการทดสอบ กล่าวคือ โครงสร้าง 3 มีการยุบตัวน้อยที่สุดและมีความเค้นน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ 2 โครงสร้างที่เหลือจึงนำมาสร้างโครงสร้างจริง

ในส่วนของกันชน ได้ออกแบบกันชน 3 รูปแบบดังนี้ รูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานสี่เหลี่ยม มุมเอียง 7 รูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานหกเหลี่ยมมุมเอียง 7 องศา และรูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานแปดเหลี่ยมมุมเอียง 7 องศาที่มีขนาด กว้างxยาวxสูง 250x250x230 mm วัสดุที่ใช้ขึ้นรูปเป็นอะลูมิเนียมแผ่น 6063-T5 หนา 2 mm จากการคำนวณเชิงตัวเลข พบว่ากันชนที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดและผ่านตามเกณฑ์ของ TSAE คือ รูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานหกเหลี่ยมมุมเอียง 7 ความหนา 2 mm โดยรับแรงสูงสุดได้ 115.54 kN รับแรงเฉลี่ยได้ 90.35 kN และดูดซับพลังงานได้ 13,553.1 J ดังนั้นจึงเลือกกันชนรูปทรงพีระมิดหัวตัดฐานหกเหลี่ยม มุมเอียง 7 องศา เพื่อนำไปใช้ในปัดไป

## Analysis and Improvement the structure and bumper of Mech-UBU S2

By Mr.Khanit Mangsin  
Mr.Tammatouch Sudbonit  
Mr.Sayan Kamphong

### Abstract

This thesis is studying for analyses and improvement to the structure and bumpers of car Mech-UBU S2. The methods used are designs and analysis of structures and bumpers. The main parts of the test consist of Front Bulkhead Main Roll Hoop to be able to receive external forces more effectively. There are 2 tests, including the crash test and overturning. This study has designed three different structures. In terms of design it is based on rules of Formula SAE Rules 2017-2018 structure made of steel pipes with a diameter of 26.80 mm. and a thickness of 2.9 mm to 1.8 mm. The simulation and analysis of structural damage through the computer program and then studying the collapse that occurred by the rules set during the period of collection of not more than 25 mm. In addition, studies of the stresses occurring in each part of the structure as described above found that all parts were able to receive strength. With the collapse of the workpiece not more than 25 mm, with the structure 3 being the best structure from the test, that is, structure 3 had the smallest collapse and had the least stress compared to the 2 other structures, Therefore, the best structure is actually created.

In regards to the bumper, there are 3 types of designs. Namely, truncated hexagonal pyramid 7 degree truncated octagonal pyramid 7 degree and truncated squaregonal pyramid 7 degree. Dimensions are width x length x height 250x250x230 mm. Materials used to form aluminum 6063-T5, 2 mm thick, from numerical calculations, found that the best properties and following the TSAE rules are truncated squaregonal pyramid 7 degree, thickness 2 mm. With a maximum force of 115.54 kN, receiving a force of 90.35 kN and absorbing energy 13,553.1 J, choose a pyramid shape, is truncated hexagonal pyramid 7 degree to be used in the next year.

