

## การหาค่าการดูดซับพลังงานของโครงสร้างรูปตัวเอส โดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

โดย นายวรกฤต บุญศรีชนะ  
นายวิชัย สังเกตกิจ

### บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษา เพื่อหาค่าการดูดซับพลังงานของโครงสร้างรูปตัวเอส ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ใช้ ในชิ้นส่วนของรถยนต์ โดยจะพิจารณาการดูดซับพลังงานของโครงสร้างในหน้าตัดรูปร่างต่างๆดังนี้คือ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส, รูปวงกลม, รูปหกเหลี่ยม และ รูปแปดเหลี่ยม พร้อมทั้งพิจารณาความแตกต่างของค่าการดูดซับพลังงาน ตามความหนาของชิ้นงานคือ 1mm, 2mm, และ 3mm

ในการวิเคราะห์หาค่าการดูดซับพลังงานของโครงสร้างรูปตัวเอส จะใช้วิธีการวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ในการสร้างแบบจำลอง กำหนดให้วัสดุที่ใช้เป็นอลูมิเนียม AA-6063-T7 และความเร็วในการชนเท่ากับ 2,000 mm/s จากผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าการดูดซับพลังงาน จะเพิ่มขึ้นตามความหนาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบรูปหน้าตัดของโครงสร้าง พบว่า โครงสร้างหน้าตัดหกเหลี่ยม ให้ค่าการดูดซับพลังงานมากที่สุด รองลงมาคือหน้าตัดแปดเหลี่ยม , หน้าตัดวงกลม และหน้าตัดสี่เหลี่ยมจะหาค่าการดูดซับพลังงานน้อยที่สุด ต่อมาได้ทำการหมุนหน้าตัดของโครงสร้างรูปตัวเอส เป็นมุม  $11.25^{\circ}$ ,  $22.5^{\circ}$  และ  $45^{\circ}$  จะพบว่า โครงสร้างหน้าตัดสี่เหลี่ยม จะให้ค่าการดูดซับพลังงานสูงสุดที่มุม  $45^{\circ}$

## Determine of energy absorption of S-frame using FEA

By Mr.Varakrit Boonsrichana  
Mr.Wichai Sangketkij

### ABSTRACT

This project is aimed to determine the energy absorption of S-frame using finite element method. In this study, the crushing behavior of a 3D S-shape is extruded aluminum frame in square, circle, hexagon and octagon cross-section.

The shape made of aluminium AA-6063-T7 material. In order to simulate the dynamic crushing condition, the front end of the frame hits a rigid plate while the rear end is continuously pushed by the constant mass with an initial velocity  $V= 2000$  m/s applied only in the Z direction. The explicit dynamics analysis is run for a total of 0.3s to compare the energy absorption of the frames.

The results can found that the energy absorption increases with the thickness increases. The comparison of the cross-sectional shapes can be found that the energy absorption of hexagonal section is the highest, octagonal section, circular section and that of square section is the lowest, respectively. Finally, the cross-section of s-frame is rotated in  $11.25^{\circ}$   $22.5^{\circ}$  and  $45^{\circ}$ . The result can be found that the energy absorption of square section is the highest at  $45^{\circ}$

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณ บุคคลต่างๆดังต่อไปนี้ที่ได้ช่วยสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อาจารย์สมญา ภูณะยา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาทั้งในเรื่องแนวทางการศึกษา การหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แนวทางการวิเคราะห์ไฟไนต์เอเลเมนต์ โดยใช้โปรแกรม ABAQUS และให้ข้อมูลสนับสนุนในทุกเรื่องที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้แนะนำการใช้งานโปรแกรม ABAQUS ในการวิเคราะห์ค่าพลังงานและความเสียหายในวัสดุต่างๆ

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ทุกคน ที่ได้ให้คำแนะนำและเสนอแนะแนวทางต่างๆเกี่ยวกับโครงการ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ ของโครงการ

เพื่อนๆ น้องๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจและให้คำปรึกษาตลอดการทำงานโครงการ

และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ซึ่งเป็นกำลังสนับสนุนสำคัญที่ทำให้โครงการนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี