

ชื่อเรื่อง การศึกษาอิทธิพลของรอยเชื่อม และขนาดรูปร่าง ต่อความสามารถในการรับแรงกดของ
โครงสร้างรูปหมวกปิดโดยการวิเคราะห์ด้วย FEA

โดย นายประสาน รักพินิจ
นายรัฐภูมิ เสดโคกสูง
ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์

อาจารย์ผู้ร่วมประเมินโครงการ

.....
(ผศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(รท.สมญา ภูณะยา (ร.น.))
กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ

.....
(นายชาคริต โพธิ์งาม)
กรรมการผู้ร่วมประเมินโครงการ

การศึกษาอิทธิพลของจุดเชื่อม และขนาดรูปร่าง ต่อความสามารถในการรับแรงกดของ
โครงสร้างรูปหมวกปิด โดยการวิเคราะห์ด้วย FEA

โดย นายประสาน รักพินิจ
นายรัฐภูมิ เสดโคกสูง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของจุดเชื่อม ขนาดรูปร่างและความหนาที่มีผลต่อ
ความสามารถในการรับแรงกดของโครงสร้างหมวกปิด โดยในรายงานนี้กล่าวถึงผลการดำเนินงาน
ที่เกิดจากการจำลองรูปแบบของชิ้นงาน โดยการใช้งาน โปรแกรมทาง Finite Element ชื่อ ABAQUS
การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 การสอบเทียบความถูกต้องของโปรแกรม
โดยการนำเอางานวิจัยของ M.D. White และ N. Jones [1] ที่ได้ทำการทดลองโครงสร้างรูปหมวก
ปิดมาใช้ในการสอบเทียบ โปรแกรมจำลองหาค่าพลังงานดุดซับเปรียบเทียบ เพื่อหาตัวคูณแก้ไข
ความผิดพลาดของผลที่ได้จากโปรแกรม ABAQUS ซึ่งเป็นผลจากการใช้เงื่อนไขของความเร็วและ
สัมประสิทธิ์ความเสียดทานที่ต่างกัน พบว่าค่าพลังงานดุดซับที่ได้จากการจำลองชิ้นงานใน
โปรแกรมมีค่ามากกว่าค่าที่จากการทดลองเสมอ ค่าตัวคูณที่ได้คือ 0.845 ส่วนที่ 2 การใช้งาน
โปรแกรมทาง Finite Element ที่ชื่อว่า ABAQUS สร้างชิ้นงานและจำลองการกดชิ้นงานให้ยุบตัว
70% ของความยาวชิ้นงาน จำลองการกดชิ้นงาน 60 แบบ แล้วนำค่าพลังงานดุดซับที่ได้รับคูณด้วย
ตัวคูณที่ได้ในส่วนที่ 1 นอกจากนี้การศึกษานี้ยังได้ทำการศึกษาความเป็นอิสระของขนาดเมช
(Mesh Independence) จากการศึกษาพบว่า Approximate global size ที่มีค่าต่ำกว่า 4 ลงมา สามารถ
ให้ผลการทดลองที่คงที่ เหมือนกันทั้งหมด หลังจากได้คุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการสร้าง
แบบจำลองแล้ว ก็นำคุณสมบัติเหล่านั้นมาใช้ในหารสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาความสามารถใน
การรับแรงกดของโครงสร้างรูปหมวกปิด ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า ระยะห่างระหว่างรอยเชื่อมที่
ให้ค่าพลังงานดุดซับดีที่สุดเมื่อเกิดการยุบตัวคือ 40 มิลลิเมตร ในส่วนของขนาดของโครงสร้างรูป
หมวกปิดไม่สามารถสรุปได้ ความหนาจะแปรผันโดยตรงกับค่าพลังงานดุดซับความหนาเพิ่มขึ้น
0.4 มิลลิเมตรแรก พลังงานดุดซับเพิ่ม 70% และเมื่อความหนาเพิ่มขึ้นอีกเท่าๆกัน อัตราการเพิ่มขึ้น
ของพลังงานดุดซับจะลดลง ในการทดลองมีผลกระทบจากรูปแบบการยุบตัวเข้ามาเกี่ยวข้องและมี
ผลกระทบกับผลของค่าพลังงานดุดซับค่อนข้างมาก

Study on Influence of the Geometric Parameters and Spot Welding Position on
Crashworthiness Behavior of Top-hat Column by FEA

By Mr.Prasan Rukphinit
Mr.Ruttaphum Sedkhoksung

Abstract

The present study was aimed to investigate crashworthiness efficiency of top-hat column, focusing of spot welding position geometric parameters and thickness. The study used a FEA computer package code, namely ABAQUS, to carry out the investigation.

The study was divided into 2 parts. The first part was to validate the programs. The validation was base on the experimental result from M.D.While and N.Jones report [1]. The study indicated that FEA simulation always gives slightly high value of energy absorption compared to that of experiment. It was found that the multiplication factor is 0.845.

The second part of this study was to used the FEA code to do further investigation on top-hat structures. Total 60 pieces of top-hat column with various thickness, spot-weld intervals and geometries were simulated under compression. The crush length was 70% of the whole length. The study suggested that the welding interval of 40 mm. offer best energy absorption. It was also found that the increment of thickness can increase the energy absorption. However, the increment rate of energy absorption is decrease after 0.4 mm. of thickening. Considering the geometric parameter, the study did not find significant relationship with energy absorption. Thus didn't solid summary on this factor.