

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดีดกลับในการดัดขึ้นรูปครึ่งวงกลมของโลหะแผ่นหนาเหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติก SUS 409 โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกับผลการทดลอง โดยชิ้นงานสำหรับการวิจัยเป็นชิ้นส่วนรถยนต์ คือ Damper Exhaust Pipe วัสดุชิ้นงานมีขนาด 105 x 120 x 10 mm, รัศมีดัดโค้ง 30.5 mm และค่าพิสัยความเผื่อ ± 0.5 mm ตัวแปรที่มีผลต่อการดีดกลับสำหรับการวิจัยนี้คือรัศมีพื้นขนาด 30.0, 30.5 และ 31.0 mm โดยใช้เครื่องเพรสไฮดรอลิกขนาด 500 Ton ในการขึ้นรูป และโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ คือ ABAQUS V.6.4-1 โดยพิจารณาเป็นปัญหาแบบความเครียดในระนาบ

ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการดีดกลับในการดัดขึ้นรูปครึ่งวงกลมของโลหะแผ่นหนาเหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติก SUS 409 โดยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์กับการทดลองมีความสอดคล้องกัน โดยไม่เกิดการดีดกลับและขนาดของชิ้นงานที่ขึ้นรูปอยู่ในค่าพิสัยที่กำหนด ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแตกต่างกัน 0.04% เนื่องจากวัสดุชิ้นงานขึ้นรูปมีความหนามาก และแรงที่ใช้ในการขึ้นรูปมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแตกต่างกัน 5.59% ซึ่งถ้าเพิ่มขนาดรัศมีพื้นที่ใหญ่ขึ้นแรงที่ใช้ในการขึ้นรูปก็สูงขึ้น

This thesis compares the springback action in semi-circle shape bending of ferritic stainless steel plate SUS 409 by finite element method with experiment method. The springback behavior analyzed workpiece is a car damper exhaust pipe. Its dimension is 105 x 120 x 10 mm, bending radius 30.5 mm and tolerance ± 0.5 mm. The springback effecting parameter of forming process is radius of punch which are included of 3 radius sizes 30.0, 30.5 and 31.0 mm. The 500 tons hydraulic press machine was used to perform the forming process. Meanwhile, the ABAQUS V.6.4-1 software was used for simulation and analyze by finite element method, considered as plane strain problem.

The results show that the springback action in semi-circle shape bending of ferritic stainless steel plate SUS 409 by finite element method conforms to the experiment method and due to the workpiece is very thick and also the testing forces do not so much differ which the average differential percentage is 5.59%, there is no springback effect and dimension of the workpiece which has been bended is in tolerance which is 0.04 average differential percentage. Further more, the more bending force for forming process, the more radius of punch.