# บทคัดย่อ

T 153521

วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้ เพื่อเป็นการศึกษาหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมในการลากขึ้นรูปลึกของชิ้นงานแผ่นอลูมิเนียมสะท้อนแสงโดยอาศัยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์สำเร็จรูปทางการค้าชื่อ OPTRIS ได้ถูกใช้เป็นเครื่องมือในการทำแบบจำลอง แผ่นอลูมิเนียมที่ใช้เป็นชนิด A1100-O ซึ่งมีความหนา 1 มิลลิเมตร โดยการศึกษาได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการทดสอบความแม่นยำของโปรแกรมโดยทำการเปรียบเทียบแรงที่ใช้ในการลากขึ้นรูป และความหนาของชิ้นงานขณะขึ้นรูป โดยผลที่ได้จากแบบจำลองมีแนวโน้มที่สอดคล้องกับผลจากการทดลองจริงในขณะที่แม่พิมพ์ยังไม่ได้มีการปรับปรุง จึงสามารถกล่าวได้ว่าแบบจำลองที่ใช้มีความถูกต้องเพื่อนำไปใช้หาค่าตัวแปรที่เหมาะสมในการลากขึ้นรูปชิ้นงาน ส่วนที่ 2 เป็นการหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมในการขึ้นรูปชิ้นงาน เพื่อนำไปปรับปรุงแม่พิมพ์และทำการขึ้นรูปชิ้นงาน โดยศึกษาอิทธิพลของรัศมีดายที่มีผลต่อความเสียหายและความหนาของชิ้นงาน ตลอดจนอิทธิพลของแรงกดแผ่นชิ้นงานที่มีผลต่อความหนาของชิ้นงานและรอยย่นที่ปีกชิ้นงาน ผลที่ได้จากการทำแบบจำลองพบว่า รัศมีดายที่มีขนาดเพิ่มทำให้แรงในการขึ้นรูปลดลงและทำให้ความหนาของชิ้นงานที่ก้นถ้วยมีความหนาเพิ่มขึ้น แรงกดแผ่นชิ้นงานที่เหมาะสมจะทำให้การไหลตัวของวัสดุดีขึ้นและช่วยเพิ่มความหนาให้กับชิ้นงาน นอกจากนี้ยังไม่พบรอยย่นที่ปีกชิ้นงาน สำหรับผลที่ได้รับจากการลากขึ้นรูปชิ้นงานจริงหลังปรับปรุงแม่พิมพ์พบว่า รัศมีดายรวมทั้งแรงที่ใช้กดแผ่นชิ้นงานมีความถูกต้องเป็นไปตามแบบจำลอง กล่าวคือ ความหนาชิ้นงานจะเพิ่มขึ้นโดยไม่เกิดความเสียหายและไม่พบรอยย่นที่ปีกชิ้นงานเมื่อรัศมีดายและแรงกดแผ่นชิ้นงานมีขนาดเพิ่มขึ้น

The objective of this special research study is to determine the optimum parameters in the deep drawing process of aluminum sheet reflector by using the Finite Element (FE) Method. A commercial FE package called OPTRIS was applied as a simulation tool. Aluminum sheet type A1100-O used has the thickness of 1 mm. With the present investigation, the operation had been divided into 2 parts. First, the accuracy of such the software was tested. By comparison of the simulation results with the real experiments, while the die sets had not been adjusted, in terms of drawing force and product thickness, good agreement was found. Thus, it could be concluded that such FE model could be employed to optimize the process parameters. Second, determination of suitable process parameters to improve the die sets was made by studying the effects of die radius on damage and thickness of products. Effects of blank holder force on thickness and wrinkle of product edges were investigated, as well. From FE simulation results, it could be found that when the die radius increased, the reduction of drawing force occurred but the thickness at bottom of cup increased. In addition, the optimum blank holder force was able to introduce good material flow rate in the process. As a result, thickness at bottom of cup increased and wrinkle was not found in all cases. Experimental results obtained from improved die set by based on simulation predictions showed that using the optimum die radius and blank holder force can produce sound products without defects.