

การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้ได้ทำการศึกษาการออกแบบแม่พิมพ์เหล็กหล่อและประยุกต์ใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ช่วยในการวิเคราะห์การลากขึ้นรูปชิ้นงานขอบสันผาช้างทำยรถกระบะนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในขบวนการออกแบบแม่พิมพ์ นำแม่พิมพ์ที่ผลิตไปทำการทดสอบการลากขึ้นรูปชิ้นงาน และเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์วิเคราะห์กับระยะเวลาที่ใช้ซึ่งได้จากการประมาณเวลาการออกแบบ และการทดสอบแม่พิมพ์ในโรงงานผลิตแม่พิมพ์จนถึงขั้นตอนการลากขึ้นรูปชิ้นงานจริง ชิ้นงานขอบสันผาช้างทำยรถกระบะนี้ได้ทำการจำลองการลากขึ้นรูปโลหะที่อุณหภูมิห้องซึ่งเป็นวัสดุโลหะเหล็ก SPCC ตามมาตรฐาน JIS มีความหนา 2.0 มิลลิเมตร ทำการวิเคราะห์การลากขึ้นรูปโดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ AUTO FORM โดยกำหนดให้ชิ้นงานมีคุณสมบัติเปลี่ยนรูปในช่วงพลาสติก แม่พิมพ์พื้นซ์และคามีคุณสมบัติแข็งโดยไม่คำนึงถึงผลของการยืดหยุ่นตัวในช่วงอีลาสติก สารหล่อลื่นน้ำมันมะพร้าวที่ใช้มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานซึ่งได้จากการทดสอบ จากนั้นนำผลการวิเคราะห์จากการจำลองไปใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ลากขึ้นรูปโลหะ

จากผลการจำลองการลากขึ้นรูปโลหะแสดงให้เห็นถึงตำแหน่ง ขนาดของร่องบังคับการไหล ผลการวิเคราะห์แสดงการกำหนดขนาดของชิ้นงานเริ่มต้นที่เหมาะสม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเกิดความเค้นบนชิ้นงานโดยร่องบังคับการไหลที่มีขนาดใหญ่สามารถบังคับการขึ้นรูปชิ้นงานได้ดีแต่มีผลทำให้เกิดความเค้นบนชิ้นงานสูง ซึ่งการศึกษาช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการปรับแต่งแม่พิมพ์ที่หน้างาน

จากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์การลากขึ้นรูปโลหะ โดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์กับระยะเวลาที่ใช้ซึ่งได้จากการประมาณการออกแบบ การทดสอบแม่พิมพ์ในโรงงานผลิตแม่พิมพ์จริง ในการประมาณต้นทุนมาตรฐานราคาของแม่พิมพ์โดยกำหนดระยะเวลาชั่วโมงในการทำงานของแม่พิมพ์แต่ละขนาดดังนี้ สำหรับแม่พิมพ์ที่ได้ทำการวิจัยนี้มีขนาดความสูง 600 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 735 กิโลกรัม ซึ่งมาตรฐานเครื่องจักรที่สามารถติดตั้งแม่พิมพ์เข้าทำงานได้คือขนาด 400 ตัน จะต้องใช้เวลาในการออกแบบและทดลองแม่พิมพ์โดยเฉลี่ย 120 ชั่วโมง ในการใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการลากขึ้นรูปโลหะสามารถทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาดังกล่าวตามเงื่อนไขต่างๆจนประสบผลสำเร็จได้ใช้เวลาไป 3 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับเวลาที่ประมาณที่ได้จากการทดลองแม่พิมพ์ในโรงงานปรากฏว่าสามารถลดเวลาลงได้ 117 ชั่วโมง หรือประมาณร้อยละ 97.5 ค่าความเชื่อมั่น

This special case study concerned about the study of deep drawing sheet metal of Extension Frame Rear part of pickup by using finite element method, FEM. The designed condition and model had been applied for die manufacturing and then used for further production of the product. The part made from SPCC according to JIS standard with thickness of 2.0 m.m. The finite element program AUTO FORM had been used in the simulation. The material property assumed to be plastic. Punch and die were assumed to be rigid which neglected the small effect of elastic. The lubrication had been tested which used for friction coefficient. The final simulation result was used for further die manufacturing.

From the simulation result, the appropriated position and dimension of draw bead and the initial blank size had affected to the forming limit of the material. Thus these parameters caused the stress to increase and difficult for the material to flow. This study case had reduced the process of trial and error during try out.

From the comparison of time used in the simulation process and in actual manufacturing process, the time consumption required for total manufacturing of this die size was 120 hours. The estimated time for die size of 600 millimeter and weight 735 kilograms would require the pressed machine of 400 tons. By using finite element program in the analysis, the time in the simulation had used for 3 hours, which reduced 117 hours from actual process or approximately 97.5 percent confidentially. The total time can be varied, which depended on the effectiveness of the experienced technician that can reduce the trial time for 24 hours, while the manufacturing time can be reduced to 96 hours.