

ความหยุ่นตัวของโลหะภายหลังจากการดัดขึ้นรูปเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญกับอุตสาหกรรมการออกแบบแม่พิมพ์โลหะ โดยทำให้ชิ้นงานเกิดการคืนตัวกลับ จึงต้องออกแบบผิวหน้าแม่พิมพ์ให้มีมุมคดที่เพียงพอและสามารถชดเชยค่าดังกล่าวได้ วิทยานิพนธ์นี้จึงเป็นการศึกษาการคืนตัวของขาคอนเน็คเตอร์ในงานพรีซิชันสแตมพิงโดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เริ่มต้นจากการเตรียมวัสดุทดสอบซึ่งเป็นทองแดงแผ่น เกรด C5191 H ที่ผ่านการดัดเป็นขาคอนเน็คเตอร์และได้ใช้โปรแกรมออฟติไมเซชันแบบจำลองของชิ้นงาน โดยทำการดัดขึ้นรูปขาคอนเน็คเตอร์ตามเงื่อนไขขอบที่กำหนดไว้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ไปสร้างผิวหน้าแม่พิมพ์และทำการดัดขึ้นรูปขาคอนเน็คเตอร์ หลังจากนั้นนำผลที่ได้จากการดัดขึ้นรูปจริงไปเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ทางวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

มุมคดที่ต้องการของขาคอนเน็คเตอร์ในแต่ละจุดคือ 21.092, -33.005, -44.526 และ 18.738 องศาตามลำดับ ส่วนผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์คือ 21.404, -32.835, -43.703 และ 18.416 องศาตามลำดับ และผลที่ได้จากการดัดขึ้นรูปจริงคือ 21.804, -32.575, -43.564 และ 18.118 องศาตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลจากวิธีทั้งสองแล้วพบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 2.037, 0.792, 0.319 และ 1.644 ตามลำดับซึ่งมีค่าน้อยมาก แสดงให้เห็นว่าการใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สามารถช่วยออกแบบผิวหน้าของแม่พิมพ์ในงานพรีซิชันสแตมพิงได้

The elasticity of bent metal is an important factor for die design industry as it causes workpiece to spring back. Therefore, it is essential that, in the design of die surface, the bending angle has to be sufficiently provided to compensate the springback effect. In this thesis, the springback of connector pin in precision stamping is studied using finite element method (FEM). First, the material to be used in the experiments; i.e. copper plate of grade 5191H reaching JIS H 3110:1992 Standard, is prepared and blanked into a connector pin shape. Next, the bending process of the part for a given condition is analyzed using *OPTRIS™*. Subsequently, a die surface is produced from finite element results which is later used in bending connector pin. Finally, the bending angle of the connector pin obtained from the experiment is compared with that obtained from FEM.

The bending angles required at 4 different positions of connector pin are 21.092, -33.005, -44.526 and 18.738 degrees. The values of bending angle obtained from the FEM and experiment, however are 21.040, -32.835, -43.703, 18.416, and 21.804, -32.575, -43.564, 18.118, respectively. It can be seen that the differences in percentage of the values produced by these two methods are 2.037, 0.792, 0.319 and 1.644 which are negligible. It shows that FEM can be used to design die surface in precision stamping.