

กิตติกร คำมูล 2555: การประยุกต์ใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นจำลองกรรมวิธีการ
ทอบขึ้นรูปร้อนของงานทองเหลือง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สังจาทิพย์ ทศนียพันธุ์, M.S.
153 หน้า

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม (CAE) ในการ
พยากรณ์รูปทรงสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการทอบขึ้นรูป โดยใช้ซอฟต์แวร์
คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) และซอฟต์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ทั่วไป ขนาดของ Billet
สำหรับกระบวนการทอบขึ้นรูปร้อนเป็นผลิตภัณฑ์ทองเหลือง เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญสำหรับการ
ผลิต ขนาดที่เหมาะสมของ Billet จะทำให้ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิต หาก Billet มีขนาด
ใหญ่เกินไป จะทำให้ต้องใช้แรงในการทอบขึ้นรูปสูงขึ้นซึ่งเป็นสาเหตุให้อายุการใช้งานของ
แม่พิมพ์และเครื่องทอบขึ้นรูปลดลง รวมไปถึงของเสียจาก scrap และเวลาที่ใช้ในการปรับแต่ง
วัสดุที่ใช้เป็นทองเหลืองหรืออัลลอยทองแดง (CuZn40Pb2) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ
ทองเหลืองได้จากการทดสอบแรงอัดที่อุณหภูมิ 650°C ความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้นของความ
เค้นและความเครียดของทองเหลืองถูกนำไปประยุกต์ใช้วิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้นด้วยซอฟต์แวร์
MSC.Marc การจำลองการเปลี่ยนรูปทรงของ Billet ในขณะที่ทอบขึ้นรูป ได้ใช้แบบจำลองไฟไนต์
เอลิเมนต์ลำดับขั้นตอนและแบบจำลองของวัสดุที่ได้พัฒนาขึ้นมา งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลิตภัณฑ์
ที่ผลิตจริง 3 ชิ้นงาน และทำการเปรียบเทียบกับรูปทรงสุดท้ายของชิ้นงานที่ได้จากการทอบขึ้นรูป
ค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดจากความหนาของครีบกเท่ากับ 16.9% ซึ่งวิธีการที่ได้นำเสนอนี้ได้
พิสูจน์ให้เห็นถึงความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้จำลองกระบวนการทอบขึ้นรูปร้อนเพื่อ
พยากรณ์ขนาดและรูปทรงที่เหมาะสมของ Billet โดยได้นำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้และสามารถ
ลดน้ำหนักของ Billet ของผลิตภัณฑ์หนึ่งได้ถึง 5.57% ได้เป็นผลสำเร็จ

ลายมือชื่อนิติกร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก