

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG6180075

ชื่อโครงการ : การพัฒนาวิธีแบบใหม่สำหรับหาเส้นโค้งขีดจำกัดการย่นและการนำไปใช้ในการทำนายการเริ่มเกิดรอยย่นในกระบวนการดัดขึ้นรูปลึก

ชื่อนักวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสนสด พานิช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

E-mail Address: sansot.p@eng.kmutnb.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี

บทคัดย่อ

การขึ้นรูปโลหะแผ่นในอุตสาหกรรมการผลิตในปัจจุบัน ได้ให้ความสำคัญกับวัสดุที่มีคุณสมบัติในราคาต่ำ ดังนั้นการประเมินความสามารถในการขึ้นรูปได้ เป็นการตรวจสอบสภาพการขึ้นรูปของโลหะเมื่อได้รับแรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปในแม่พิมพ์ ด้วยเครื่องมือตรวจสอบ คือแผนภาพขีดจำกัดการขึ้นรูป เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่ปราศจากข้อบกพร่อง โดยนำมาประยุกต์ใช้กับระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ในการจำลองกระบวนการขึ้นรูปเพื่อลดต้นทุนลดค่าใช้จ่ายวัสดุ และลดเวลาการลองผิดลองถูก ในงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาสร้างเส้นโค้งขีดจำกัดการย่น (Wrinkling Limit Curve, WLC) ของแผ่นอลูมิเนียมผสมเกรด AA5052-O ความหนา 1 มิลลิเมตร ทำการทดสอบการโก่งโยชิตะ (Yoshida Buckling Test) ในแนวรีด (Rolling Direction) และขวางแนวรีด (Transverse Direction) จนเกิดการโก่งบนชิ้นงานโดยโปรแกรม ABAQUS 2017 เพื่อให้สอดคล้องกับการทดสอบจริงโดยการเปรียบเทียบเส้นโค้งแรงกับระยะการดัดขึ้นรูปทดสอบ (Force - Displacement) จากผลการจำลองสามารถประเมินค่าความเครียดหลัก (Major Strain) และความเครียดรอง (Minor Strain) บนพื้นที่บริเวณที่เกิดรอยโก่ง โดยระบุช่วงเวลาการเกิดการโก่งด้วยจุดเบี่ยงเบนของเส้นแนวความเครียด (Strain Path) ที่เกิดจากความเค้นดึงและความเค้นกดที่เกิดขึ้นจากการจำลองการทดสอบการโก่งโยชิตะ นำค่าความเครียดหลักและรองมาสร้างเส้นโค้งขีดจำกัดการย่น (WLC) บนพื้นฐานของเกณฑ์ครากแอนไอโซทรอปิก (Anisotropic Yield Criteria) ของ Hill'48-R (r-based) และ Hill'48-S (stress based) ของทั้ง 2 แนวรีด เพื่อศึกษาอิทธิพลของเกณฑ์การครากที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลกระทบต่อเส้นโค้งขีดจำกัดการย่น อีกทั้งมีการตรวจสอบจังหวะช่วงเวลาเริ่มเกิดการโก่งบนชิ้นทดสอบ ด้วยเทคนิคอะคูสติกอิมิสชัน (Acoustic Emission Technique, AE) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการสร้างเส้นโค้งขีดจำกัดการย่นได้อย่างชัดเจน เส้นโค้งขีดจำกัดการย่นที่พัฒนาสร้างแล้วถูกตรวจสอบการนำไปประยุกต์ใช้งานได้กับการทดสอบขึ้นรูปขึ้นส่วนจากภาคอุตสาหกรรม

คำสำคัญ : เส้นโค้งขีดจำกัดการย่น การทดสอบการโก่งโยชิตะ การเริ่มต้นการเกิดการย่น
เทคนิคอะคูสติกอิมิสชัน