

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของสเตรนอินดิวส์ดีฟอร์มเมชันต่อพฤติกรรมการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 304 ซึ่งอาศัยการขึ้นรูปเย็นโดยใช้กระบวนการการรีดเย็นในการรีดลดขนาดเพียงครั้งเดียว (Single-passed rolling) เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาค โครงสร้างผลึกและพฤติกรรมการกัดกร่อนของชิ้นงานในบริเวณรอยต่อของชิ้นงานที่ไม่ถูกรีดลดขนาด และถูกรีดลดขนาดต่างๆ กัน รวมถึงการจำลองสภาวะการรีดลดขนาดชิ้นงานด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite element method) เพื่อคำนวณความเครียดตกค้างที่ได้จากการจำลองเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จริง การทดสอบเบื้องต้นเพื่อควบคุมความเครียดให้กับชิ้นงานเริ่มต้น โดยพิจารณาจากโครงสร้างจุลภาค ร่วมกับการวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิค XRD ชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการอบสลายที่อุณหภูมิ  $1080^{\circ}\text{C}$ , 40 นาที ทำการชุบน้ำที่อุณหภูมิห้องและอบคลายความเครียดที่อุณหภูมิ  $150^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมงเป็นกลุ่มชิ้นงานที่มีความเครียดตกค้างภายในชิ้นงานน้อยที่สุด จากนั้นทำการรีดลดขนาดเพียงครั้งเดียวอีกครั้งหนึ่ง โดยเลือกค่าในการรีดลดขนาดที่ร้อยละ 16, 31 และ 69 พบว่า มีแถบ Slip เกิดขึ้นภายในโครงสร้างของออสเทนไนท์ เกรนมีการขีดตัวออกเมื่อเปรียบเทียบกับชิ้นงานก่อนรีด และมีแถบ Slip เกิดขึ้นในโครงสร้างออสเทนไนท์และไม่พบโครงสร้างมาร์เทนไซด์เกิดขึ้นภายหลังการรีดลดขนาด การศึกษาพฤติกรรมทางไฟฟ้าเคมีด้วยเทคนิค Cyclic voltammetry พบว่า ชิ้นงานแสดงพฤติกรรมในลักษณะเป็น Active-passive metal และเปอร์เซ็นต์การรีดลดขนาดไม่ส่งผลต่อพฤติกรรมการกัดกร่อนของชิ้นงาน โครงสร้างพื้นผิวของชิ้นงานภายหลังการทดสอบทางไฟฟ้าเคมีเกิดการกัดกร่อนแบบแบบรู และการกัดกร่อนแบบทั่วผิวหน้า จากการศึกษาความเครียดภายหลังการรีดจากการคำนวณเทียบกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่า ในบริเวณชิ้นงานที่ถูกรีดแล้ว ค่าความเครียดที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน

This thesis is aimed at studying the effect of strain-induced deformation on corrosion behavior of AISI 304 stainless steel after single-passed cold rolling. Microstructure, crystal structure and corrosion behavior of unrolled and rolled stainless steels are studied. Furthermore, finite element method (FEM) is used to obtain strain value after rolling condition and compare with measurement. Strain in prior-rolled sample was reduced by solution treatment at  $1080^{\circ}\text{C}$  for 40 minutes, then water quenched at room temperature and annealed at  $150^{\circ}\text{C}$  for 1 hr. The samples were rolled at 16, 31 and 69% reduction with single-passed rolling. The microstructures after rolling show slip-band in austenite structure and elongated grains. According to electrochemical study by cyclic voltammetry, the samples show active-passive behavior and pitting potential did not depend on percentage of reduction. The samples morphology after corrosion test show pitting and uniform corrosion. Finally, the strain value from finite element method and the measured value are comparable.