

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการลดปริมาณรอยบกพร่องในกระบวนการผลิตเหล็กรีดร้อน เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยหลักการทางสถิติในการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบด้วยวิธีคลื่นเสียงความถี่สูง เพื่อหาความสัมพันธ์ของรอยบกพร่องในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ และนำไปสร้างเกณฑ์การตรวจรับวัตถุดิบ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำวิธีการวัดสนามแม่เหล็กไร้ไวล์มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเหล็กรีดร้อน ซึ่งได้ดำเนินการโดยนำแผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่มาใช้สุ่มตรวจสอบวัตถุดิบจำนวน 172 ลอต และหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดและสัญญาณสะท้อนจากรอยบกพร่องภายในวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ โดยออกแบบเกณฑ์การตรวจรับวัตถุดิบเป็น 6 ระดับ ตามความสูงของสัญญาณสะท้อนคลื่นเสียงความถี่สูง หลังจากนั้นนำวัตถุดิบทั้ง 6 ระดับ เข้าสู่กระบวนการรีด และประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เทียบจากขนาดรอยบกพร่องตามมาตรฐาน ASTM A435 และ ASTM A578 สุดท้ายได้นำเอาอุปกรณ์ทดสอบด้วยวิธีการวัดสนามแม่เหล็กไร้ไวล์ไปทดสอบรอยแตกไร้ขนาดเล็ที่บริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทดสอบ จากผลการวิจัยพบว่า แผนการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบที่นำมาใช้มีความเหมาะสม โดยวัตถุดิบที่มีรอยบกพร่องอยู่ในระดับที่ 1-5 หลังเป็นผลิตภัณฑ์ จะผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทั้งหมด และวัตถุดิบที่มีรอยบกพร่องระดับที่ 6 และมีขนาดรอยบกพร่องใหญ่กว่า 8 มิลลิเมตร จากการทดลองพบว่า หลังเป็นผลิตภัณฑ์จะไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ ส่วนเกณฑ์การตรวจรับวัตถุดิบที่สร้างขึ้นทั้ง 6 ระดับ พบว่าสามารถนำไปใช้ลดปริมาณผลิตภัณฑ์ที่มีรอยบกพร่องที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ และอุปกรณ์ทดสอบด้วยวิธีการวัดสนามแม่เหล็กไร้ไวล์มีความเป็นไปได้ที่จะประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเหล็กรีดร้อน

This research presents the study of defect reduction in the hot roll steel process to decrease a production cost and improve product reliability. The implemented statistical method in this work is to randomly select a slab which is inspected by ultrasonic testing for determination the relationship of defect in raw material (slab) and finish product. The result of research is used for determination an acceptance criteria of raw material. The research also studies the possibility of magnetic flux leakage application to a hot roll steel process. The researching procedure is performed by sampling 172 lots of raw material and determining the relationship of a defect size and an echo peak from ultrasound testing which is tested in a raw material and finish product. The acceptance criteria of raw material is divided in to 6 levels base on the echo peak level of ultrasound that relate to a defect severity. Then all 6 level raw materials are passed to hot roll process and evaluated to defect size according to product standard (ASTM A435 and A578). The last step, the implementation of magnetic flux leakage testing inspects small cracks on the surface of hot roll for improvement the inspection efficiency. The result shows that the sampling plan is adequate, in which the raw material defect is identified as within 1<sup>st</sup> to 5<sup>th</sup> level which is accepted by the acceptance criteria in the finished product testing. On the other hand, the identified 6<sup>th</sup> level defect of raw material which has a defect size greater than 8 mm in the finished product testing is unacceptable. By this defect leveling criteria, it can be used to reduce amount of the unaccepted final products. In addition, the magnetic flux leakage method could be implemented for an inspection of the hot roll steel process.