

ณัฐพงศ์ ชื่นหมี่ : การวิเคราะห์และจำแนกคุณภาพของการเชื่อมความต้านแบบจุดโดยใช้
เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักรแบบเชิงลึก (DEEP LEARNING FOR WELD QUALITY
MONITORING IN RESISTANCE SPOT WELDING)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสรีฐผล, 193 หน้า.

คำสำคัญ: การเชื่อมความต้านทานแบบจุด/การตรวจสอบการเชื่อม/การวิเคราะห์ข้อมูล/การเรียนรู้
ของเครื่อง/ตัวจำแนก

การเชื่อมความต้านทานแบบจุด (Resistance Spot Welding; RSW) เป็นกระบวนการเชื่อม
ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความเหมาะสมสำหรับระบบการผลิตแบบอัตโนมัติขนาดใหญ่
เชิงบูรณาการ แม้ว่าจะมีข้อดีอยู่หลายประการแต่ความสามารถในการประเมินความแม่นยำ
ของกระบวนการยังคงเป็นเรื่องท้าทาย และหากเกิดข้อผิดพลาดทำให้คุณภาพการเชื่อมไม่เป็นไปตาม
มาตรฐานจากกระบวนการดังกล่าว ส่งผลให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้ในการปรับปรุง
แก้ไขให้คุณภาพการเชื่อมกลับมาได้มาตรฐานอีกครั้ง วิธีการตรวจสอบในปัจจุบันที่พึ่งพาการสุ่มตรวจ
หลังจากการออกจากกระบวนการ Body-in-White (BIW) มักส่งผลให้เกิดการสูญเสียเวลาอย่างมาก
ซึ่งเน้นย้ำถึงความจำเป็นในการปรับปรุงการประเมินคุณภาพ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยน
จากการสุ่มตรวจเป็นการตรวจสอบ 100 เปอร์เซ็นต์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและเทคนิคการเรียนรู้
ของเครื่อง โดยการทำนายระดับคุณภาพของการเชื่อมก่อนที่การประกอบตัวถังรถจะเสร็จสมบูรณ์
วิธีการนี้มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงการควบคุมคุณภาพ มีการประเมินอัลกอริทึมที่แตกต่างกันห้าแบบ
ได้แก่ Artificial Neural Network (ANN), Convolutional Neural Network (CNN), Long Short-
Term Memory (LSTM), Random Forest Classifier (RFC) และ Extreme Gradient Boosting
(XGBoost) การวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าวิธีการที่เสนอโดยเฉพาะการใช้ XGBoost สามารถทำนายความ
แม่นยำได้ถึง 97.1% เมื่อนำไปใช้กับข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา.....จิราวัฒน์ โจนศรี

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

NUTTAPONG CHUENMEE : DEEP LEARNING FOR WELD QUALITY MONITORING IN
RESISTANCE SPOT WELDING.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIRAPHON SRISERTPHOL, Ph.D., 193 PP.

Keywords: Resistance Spot Welding (RSW)/Weld inspection/Data analysis/Machine
learning/Classifier

Resistance Spot Welding (RSW) stands as the primary joining process in the automotive industry, renowned for its suitability for automation and integration into high-production assembly lines. Despite its advantages, accurately evaluating RSW remains challenging, resulting in additional costs and production steps. Current inspection methods, reliant on random checks after cars leave the Body-in-White (BIW), often lead to significant time losses, emphasizing the necessity for enhanced quality assessment. This study aims to transition from random checks to 100 percent inspection using data analysis and machine learning techniques. By predicting weld quality levels prior to car body completion, this approach aims to improve quality control. Five distinct algorithms-Artificial Neural Network (ANN), Convolutional Neural Network (CNN), Long Short-Term Memory (LSTM), Random Forest Classifier (RFC), and Extreme Gradient Boosting (XGBoost)-were assessed. The research highlights that the proposed methodology, particularly leveraging XGBoost, achieves a notable prediction accuracy of 97.1% when applied to unseen data.

School of Mechatronics Engineering
Academic Year 2024

Student's Signature Nuttapong Chuenmee

Advisor's Signature Siraporn