



การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริม เพื่อการทดลองการเชื่อม แบบแก๊สทั้งสแตนอาร์คด้วยแขนกลของเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 316L

นายกาญจน์สิทธิ์ โกศัย นายณัฐวัฒน์ อยู่อ่อน

รศ.ดร.วสวัชร นาคเขียว

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

เหล็กกล้าไร้สนิมเป็นวัสดุที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในรูปแบบของผลิตภัณฑ์และยังสามารถนำประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย การเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมโดยมนุษย์นั้นเป็นการเชื่อมที่มีอยู่ทั่วไป แต่ในงานของอุตสาหกรรม หากใช้มนุษย์ในการเชื่อมอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวผู้เชื่อมเอง ดังนั้นหากเราสามารถใช้อุปกรณ์แทนตัวมนุษย์ในงานเชื่อมที่ไม่ปลอดภัย เราก็จะสามารถลดความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อมนุษย์ได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบอุปกรณ์เสริมและติดตั้งเข้ากับหุ่นยนต์แขนกลให้สามารถเชื่อมอัตโนมัติได้
2. เพื่อให้แขนกลสามารถเชื่อมชิ้นงานอัตโนมัติได้ตามมาตรฐานการทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงของรอยเชื่อม (มอก. 2172 เล่ม 1-2556)

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ออกแบบอุปกรณ์เสริมและทำการผลิตจริง

ออกแบบอุปกรณ์เสริมโดยใช้โปรแกรมโซลิดเวิร์ค (Solidwork) โดยหลักการออกแบบได้คำนึงถึงความง่าย และสามารถปรับชิ้นส่วนต่างๆ ได้อย่างอิสระ



2. ศึกษาวิธีการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลในการทำงานแบบอัตโนมัติ

ศึกษาวิธีการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลโดย KUKA HMI 2.0 เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการทำ Offline Programming สำหรับโปรแกรมสั่งการหุ่นยนต์ โดยมี Teach Pendant ในการช่วยสั่งการหุ่นยนต์



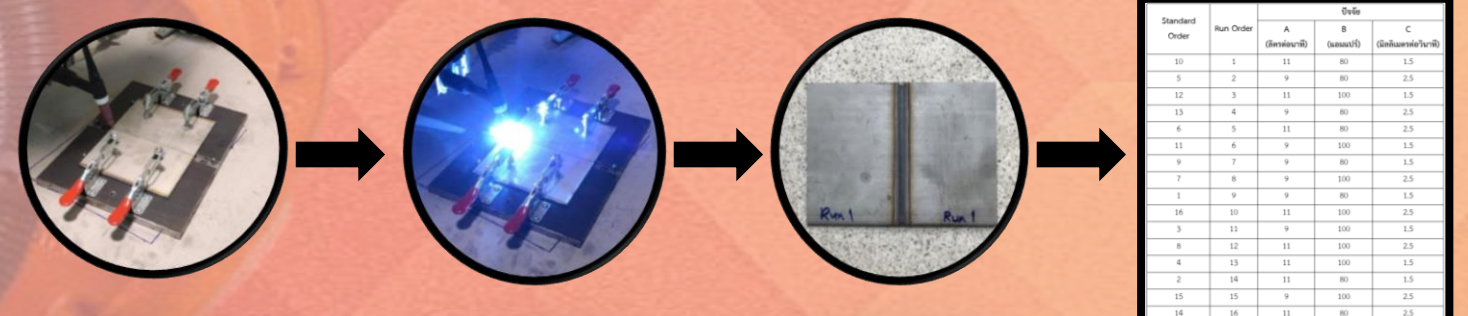
3. เตรียมแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมโดยใช้เครื่อง

ตัดแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 316L ขนาด 600X800X3 มิลลิเมตร ให้ได้ขนาด 150X100X3 มิลลิเมตร โดยเครื่อง Waterjet



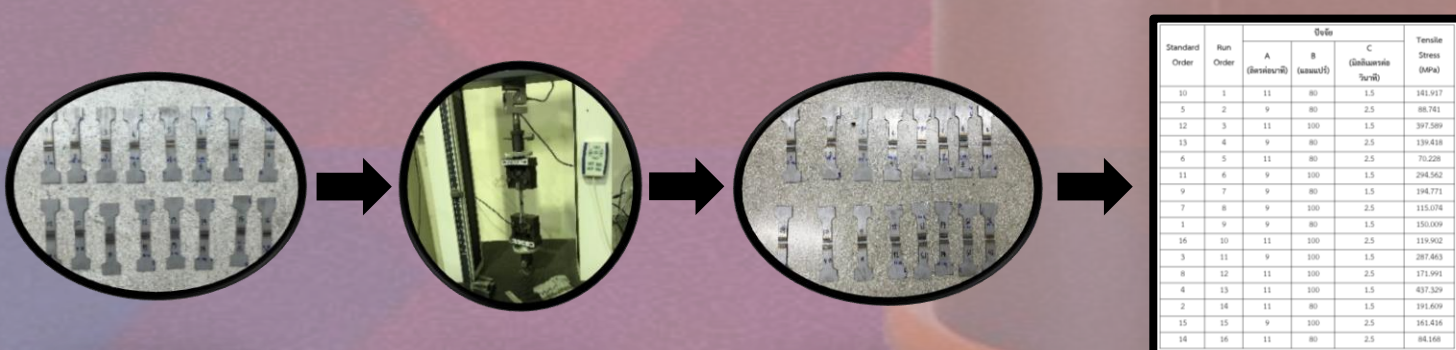
4. ทำการเชื่อมแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม

นำแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมที่ผ่านการตัดแล้วไปวางเตรียมไว้บนโต๊ะเชื่อม แล้วสั่งการหุ่นยนต์แขนกลที่ได้รับการติดตั้งอุปกรณ์เสริมเชื่อมโลหะแบบแก๊สทั้งสแตนอาร์คอัตโนมัติให้ได้รอยต่อเชื่อมตามปัจจัยและค่าการทดลองที่ระบุไว้



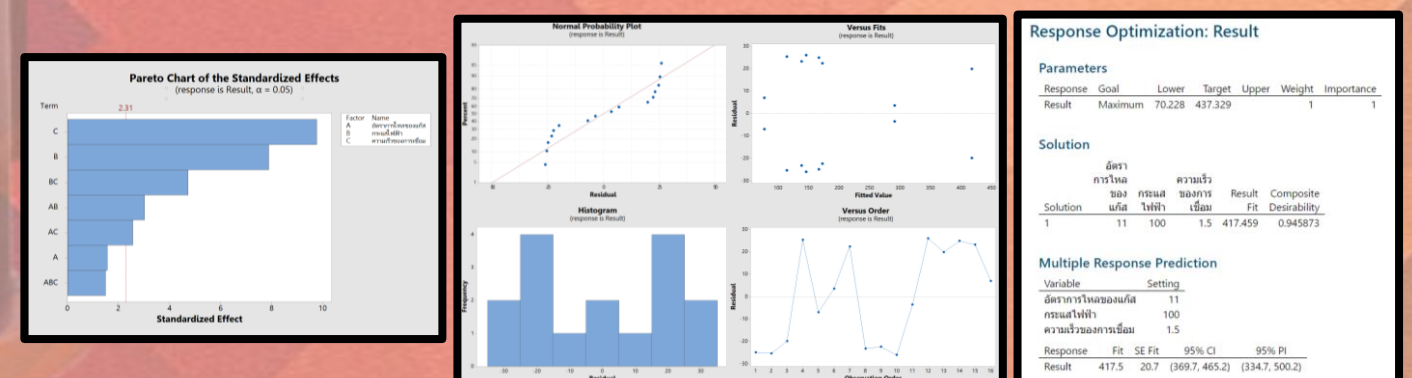
5. ทำการทดสอบแรงดึง

ก่อนที่จะนำชิ้นงานไปทดสอบแรงดึงนั้น จะต้องทำการลดรูปชิ้นงานให้ได้ตามมาตรฐาน มอก. 2172 เล่ม 1-2556 ที่ได้กำหนดไว้ โดยงานวิจัยฉบับนี้จะใช้เครื่อง Waterjet ในการลดรูปชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และยังไม่ก่อให้เกิดความร้อนแก่ชิ้นงานที่จะส่งผลเสียต่อการทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงของชิ้นงาน



6. ผลการออกแบบการทดลองแบบฟูลแฟคทอเรียล

สรุปผลการออกแบบการทดลองแบบฟูลแฟคทอเรียล พบว่ามีปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ มีจำนวน 2 ปัจจัย คือ กระแสไฟฟ้า (B) และความเร็วของการเชื่อม (C)



สรุปผลการดำเนินงาน

หุ่นยนต์สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมแบบแก๊สทั้งสแตนอาร์คได้ โดยอุปกรณ์มีความแข็งแรงทนทานสามารถนำไปใช้ในงานเชื่อมแบบแก๊สทั้งสแตนอาร์คอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ได้มีการออกแบบการทดลองแบบเต็มรูปแบบของการเชื่อมแก๊สทั้งสแตนอาร์คแบบอัตโนมัติบนแผ่นชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 316L แบบรอยต่อชน (Butt Joint) พบว่ามีปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง คือ กระแสไฟฟ้า และความเร็วในการเชื่อม หลังจากการหาค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงของรอยเชื่อมที่เหมาะสมที่สุด พบว่ากระแสไฟฟ้าควรใช้ค่า 100 แอมแปร์ และความเร็วในการเชื่อมควรใช้ค่า 1.5 มิลลิเมตรต่อวินาที เพื่อให้ได้ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงคือ 417.459 เมกะปาสคาล โดยมีค่าความพึงพอใจ (Desirability) อยู่ที่ 0.945873