

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาพร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมและเหล็กกล้าไร้สนิม

ทำการศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลที่จำเป็นต่องานวิจัย ซึ่งมีดังต่อไปนี้

3.1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมแบบทิก

ศึกษาการเชื่อมแบบทิก เกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม วัสดุสำหรับแต่ละกระบวนการ ข้อดี ข้อเสียของการเชื่อมและความผิดพลาดที่เกิดจากการเชื่อม

3.1.2 ศึกษาคุณสมบัติของเหล็กกล้าไร้สนิม

ศึกษาคุณสมบัติก่อนทำการเชื่อมและคุณสมบัติที่เกิดขึ้นหลังทำการเชื่อม โดยเน้นการศึกษา เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอริติก (Ferritic Stainless Steel) และเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก (Austenitic Stainless Steel)

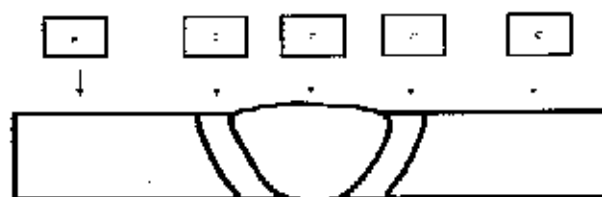
3.2 ทดลองเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดต่าง ๆ โดยการเชื่อมแบบทิก

ทดลองการเชื่อมชิ้นงานทั้ง 4 ประเภทคือ NTKD7, JFE 443CT, AISI304 และ AISI202 ด้วยกรรมวิธีการเชื่อมแบบทิก

3.3 ศึกษาผลที่ได้จากการเชื่อมของโลหะทั้ง 4 ชนิด

3.3.1 ศึกษาลักษณะโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานทั้ง 4 ประเภทคือ NTKD7, JFE 443CT AISI304 และ AISI202 ที่ผ่านการเชื่อมแบบทิก โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงยี่ห้อ Axiotech รุ่น Carlzeiss

3.3.2 ทดสอบความแข็งของชิ้นงานทั้ง 4 ประเภทคือ NTKD7, JFE 443CT, AISI304 และ AISI202 ที่ผ่านการเชื่อมแบบทิก โดยมีวิธีการทดสอบด้วยระบบ Micro Vickers load 0.5 kg เนื่องจากชิ้นงานมีขนาดบางจึงจำเป็นต้องใช้ load 0.5 kg ทำการทดสอบทั้งหมด 5 แนวคือแนว a, b, c, d และ e ทดสอบแนวละ 5 จุด (ดังรูปที่ 3.1) แล้วนำมาหาค่าความแข็งเฉลี่ย



รูปที่ 3.1 แสดงตำแหน่งต่างรูปบนชิ้นงานทั้ง 4 ชิ้นงานที่ผ่านการเชื่อมทิก

การทดสอบความแข็งแรงทั้งหมด 5 แนวเนื่องจากต้องการให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าความแข็งแรงตลอดแนวโลหะพื้น, HAZ, รอยเชื่อม, HAZ และโลหะพื้นตามลำดับ และการทดสอบความแข็งแรงทั้ง 2 ด้านของรอยเชื่อมนั้นเพื่อให้เปรียบเทียบกับการศึกษาโครงสร้างจุลภาคที่ได้หลังการเชื่อม

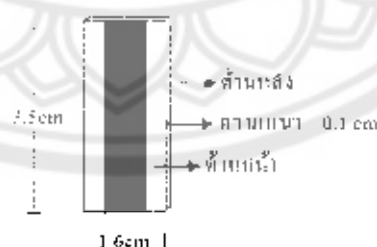
3.3.3 ทดสอบการปนเปื้อนของสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกายของชิ้นงานทั้ง 4 ประเภทคือ NIKD7, JFE 443CT, AISI304 และ AISI202 ที่ผ่านการเชื่อมแบบทิก

โดยมีวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน Japan Food Research Laboratories ดังนี้

3.3.3.1 การทดลองนี้เนื่องจากต้องการสารละลายตัวอย่างในกรด acetic 4% ปริมาตร 25 ml ในการวิเคราะห์ผลโลหะหนักโดยได้มีการกำหนดปริมาตรสารละลายต่อพื้นที่ผิวของเหล็กกล้าไร้สนิมที่ผ่านการเชื่อมแบบทิกไว้ที่ 2 ml/cm^2 ซึ่งต้องใช้เหล็กกล้าไร้สนิมที่ผ่านการเชื่อมแบบทิกที่มีพื้นที่ผิว $25 \div 2 = 12.5 \text{ cm}^2$ จึงต้องนำไปตัดด้วยกรรไกรตัดเหล็กให้ได้ขนาด $3.5 \text{ cm} \times 1.6 \text{ cm}$ โดยประมาณ (รูปที่ 4.23) จะได้ขนาดของพื้นที่ผิวด้านหน้าและด้านหลัง $(3.5 \text{ cm} \times 1.6 \text{ cm}) \times 2 = 11.2 \text{ cm}^2$ และเมื่อนำไปรวมกับพื้นที่ด้านความหนาจะได้ $11.2 + ((3.5 \text{ cm} \times 0.1 \text{ cm}) \times 2) + ((1.6 \text{ cm} \times 0.1 \text{ cm}) \times 2) = 12.22 \text{ cm}^2$ ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดที่ต้องการ

3.3.3.2 เมื่อได้เหล็กกล้าไร้สนิมที่ผ่านการเชื่อมแบบทิกตามขนาดที่ต้องการแล้วจึงนำไปต้มในสารละลายกรด acetic 4% ปริมาตร 25 ml เป็นเวลา 30 นาที

3.3.3.3 นำสารที่ได้ส่งไปทำการวิเคราะห์เหล็กกล้าไร้สนิมทั้ง 4 เกรดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometry (AAS) ยี่ห้อ GBC รุ่น Aventa pm ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



รูปที่ 3.2 แสดงขนาดของเหล็กกล้าไร้สนิมที่นำไปวิเคราะห์สารปนเปื้อน

3.4 วิเคราะห์สรุปผลและการเสนอโครงงานวิจัย

วิเคราะห์สรุปผลโครงงานวิจัย โดยนำผลการทดสอบที่ได้จากการดำเนินงานวิจัยที่สามารถใช้งานได้จริงพร้อมทั้งจัดทำรูปแบบโครงงานวิจัย