

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะในงานวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาถึงอิทธิพลของกรรมวิธีทางความร้อน (Stabilization heat treatment) ที่ส่งผลต่อโครงสร้างจุลภาค ความแข็ง และความต้านทานต่อการกัดกร่อนตามขอบเกรน ของสแตนเลส AISI 321 หลังจากวัสดุผ่านกระบวนการเชื่อมทิกแบบไม่เติมลวด (Autogenous) ด้วยกระแสเชื่อมที่ 175 แอมแปร์ และความร้อนจากการปรับปรุงโครงสร้างด้วยกระบวนการ (Stabilized Heat Treatment) ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำชิ้นงานไปจำลองสภาวะการใช้งานต่อด้วยกรรมวิธีการบ่ม (Aging) โดยการให้ความร้อนกับชิ้นงานที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง ผลการทดลองคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบแสดงผลในรูปแบบค่าเฉลี่ยของการวัดค่าความแข็ง (Vickers Hardness) ตามมาตรฐาน ASTM E92-82 ผลการทดลองในด้านความสามารถต่อการต้านทานการกัดกร่อนตามขอบเกรนจะแสดงผลออกมาในลักษณะของการวัดปริมาณ

(Sensitization of austenitic stainless steel) ด้วยเทคนิคทางไฟฟ้า DLEPR ตามมาตรฐาน JIS G 0580 และผลการทดลองการกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular Corrosion) ที่ส่งผลต่อโครงสร้างจุลภาคตามมาตรฐาน ASTM A 262 Practice-A ในบริเวณเนื้อวัสดุพื้นฐาน (Base Metal) บริเวณกระทบร้อน (Heat Affected Zone) และบริเวณเนื้อเชื่อม (Weldment) แสดงผลและวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

1. อิทธิพลของกรรมวิธีทางความร้อนแบบ Stabilization treatment ส่งผลต่อโครงสร้างจุลภาคทั้ง สามบริเวณ ซึ่งได้แก่ บริเวณเนื้อเชื่อม บริเวณกระทบร้อน และบริเวณเนื้อวัสดุพื้นฐานให้มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนตามขอบเกรนที่ดีในระดับที่ไม่เกิดการกัดกร่อนและจัดอยู่ในรูปแบบโครงสร้างแบบ Step Structure ตามมาตรฐาน ASTM A 262 Practice A ที่ใช้ในการทดสอบ
2. อิทธิพลของความร้อนแบบ Stabilization Treatment ส่งผลต่อคุณสมบัติทางกลของวัสดุโดยใช้การวัดค่าความแข็งแบบ HV ของวัสดุทั้งสามบริเวณ คือ เนื้อเชื่อม บริเวณกระทบร้อน และสุดท้ายบริเวณเนื้อวัสดุพื้นฐาน โดยที่ทั้งสามบริเวณมีค่าความแข็งใกล้เคียงกันและมีค่าความแข็งที่ไม่แตกต่างไปจากค่าความแข็งจากใบรับรองวัสดุเลยถึงแม้ว่าชิ้นทดสอบจะถูกนำไปทดลองใช้งานก็ตาม
3. สำหรับอิทธิพลของความร้อนแบบ Stabilization Treatment ที่ส่งผลต่อความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนแบบ Sensitization ของวัสดุทั้งสามบริเวณ คือ บริเวณเนื้อเชื่อม บริเวณกระทบร้อน และบริเวณวัสดุพื้นฐานโดยพิจารณาจากการทดสอบแบบ DLEPR ซึ่งเป็นการทดสอบถึงความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนด้วยปริมาณทางไฟฟ้า โดยที่วัสดุดังกล่าวจะมีค่าปริมาณการกัดกร่อนทางไฟฟ้าในระดับที่ถือว่าไม่เกิดการกัดกร่อน และเกิดการกัดกร่อน

เพียงเล็กน้อยในบริเวณกระทกร้อนและบริเวณเนื้อวัสดุพื้นฐานแต่ก็ยังอยู่ในระดับที่ไม่ถือว่าเกิดการกัดกร่อนแบบบางส่วน (Dual Structure) ทั้งที่ถูกจำลองใช้งาน

4. สำหรับการทดลองเพิ่มเติมเพื่อป้องกันลักษณะสภาพโครงสร้างจุลภาคในบริเวณกระทกร้อน (Heat Affected Zone) ด้วยการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM A262 Practice-A โครงสร้างที่ได้หลังการทดลองจะมีลักษณะการกัดกร่อนตามขอบเกรนแบบ (Dual Structure) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้วัสดุได้รับการปรับปรุงโครงสร้างด้วยกรรมวิธีทางความร้อน Stabilized Heat Treatment มาแล้ว แต่เนื่องจากบริเวณดังกล่าวได้ผลกระทบจากความร้อนที่ทำให้เกิดการแยกตัวของไทเทเนียม (Dissolved) ออกจากคาร์บอนส่งผลให้คาร์บอนไปรวมตัวกับโครเมียมกลายเป็นโครเมียมคาร์ไบด์ที่บริเวณขอบเกรน

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. รู้ถึงลักษณะ โครงสร้างจุลภาคที่ผ่านการจำแนกตามมาตรฐาน ASTM A262 –A ของวัสดุอสเทนนิติกเกรด AISI 321 ที่เปลี่ยนแปลงภายหลังจากได้รับอิทธิพลจากกรรมวิธีทางความร้อนแบบ Stabilization treatment
2. รู้ถึงความสามารถทางกลของวัสดุอสเทนนิติก AISI 321 ด้านความแข็งแรงของวัสดุที่เปลี่ยนแปลงหลังจากที่ได้รับอิทธิพลจากกรรมวิธีทางความร้อนที่แตกต่างกันในแต่ละจุด
3. รู้ถึงค่าสัดส่วนของกระแส Ir/Ia ในการประเมินความสามารถต่อการกัดกร่อนแบบ Sensitization หลังจากวัสดุผ่านการปรับปรุงความสามารถต่อการต้านทานการกัดกร่อนแบบ Stabilization treatment

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาอิทธิพลทางความร้อนแบบ Stabilization treatment เพื่อปรับปรุงความสามารถต่อการต้านทานการกัดกร่อน และนำชิ้นทดลองไปทำการทดสอบค่าความแข็งแรง ประเมินความสามารถต่อการเกิด Sensitization โดยกระบวนการ DLEPR และการจำแนกโครงสร้างจากการกัดกร่อนตามขอบเกรนตามมาตรฐาน ASTM A 262-A โดยชิ้นงานนั้นผ่านกระบวนการเชื่อมทิกแบบไม่เติมลวดที่กระแส 175 แอมแปร์ และทำการอบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสเสร็จแล้วจำลองการใช้งานที่ 600 องศาเซลเซียส ซึ่งควรจะมีการปรับปรุงการทดลองเพิ่มเติมดังนี้

1. ทำซ้ำโดยนำชิ้นทดลองที่ไม่ผ่านการเชื่อมมาทำการอบด้วยอุณหภูมิ 950 และ จำลองการใช้งานที่สถานะ 600 องศาเซลเซียส และนำชิ้นงานไปทำการทดลองและวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกับผลการทดลองกับชิ้นงานที่ผ่านการเชื่อม

2. ทำการทดลองซ้ำโดยการนำชิ้นงานไปทำการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมทิกแบบเดิมลวด หรือเปลี่ยนกระบวนการเชื่อมเพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้กับกระบวนการที่เพิ่มขึ้น