

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการทดสอบอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์และอิทธิพลของอุณหภูมิ ต่ออัตราการกัดกร่อนของรอยต่อเกยระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอน AISI 1015 กับอะลูมิเนียม AA 1100 โดยมีการออกแบบการทดสอบ การกำหนดแนวทางการดำเนินงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM G1-90 [19] ซึ่งมีการหาอัตราการกัดกร่อนโดยวิธีการทดสอบการสูญเสียน้ำหนักของวัสดุทดสอบ การหาอัตราการกัดกร่อนของวัสดุทดสอบตามระยะเวลาการทดสอบ การเปรียบเทียบน้ำหนักที่สูญเสียและการเปรียบเทียบอัตราการกัดกร่อนจากการทดสอบในแหล่งน้ำทะเลต่างๆ ว่าน้ำทะเลที่แหล่งใดเกิดอัตราการกัดกร่อนกับวัสดุทดสอบได้ดีกว่ากัน ได้ผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลตามแผนการดำเนินงานดังนี้

5.1 สรุป

จากการดำเนินการทดสอบอิทธิพลของน้ำทะเลไทยจากแหล่งต่างๆ และต่ออัตราการกัดกร่อนของรอยต่อเกยระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอน AISI 1015 กับอะลูมิเนียม AA 1100 ได้มีการดำเนินงานตามแผนการอย่างเป็นขั้นตอน โดยทำการทดสอบ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล เปรียบเทียบผลและสรุปผลการทดสอบซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ที่ผิววัสดุทดสอบ

การสังเกตด้วยตาเปล่าพบว่าวัสดุทดสอบในน้ำทะเลหลายๆ แหล่งที่นำมาทำการทดสอบ ออกไซด์หรือสนิมที่เกิดขึ้นบนวัสดุทั้งสองชนิดจากตัวแปรที่ได้ทำการทดสอบมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อยขึ้นอยู่กับสถานะที่ใช้ในการทดสอบ ออกไซด์จะเกิดที่บริเวณขอบรอยต่อของชิ้นงานมากกว่าบริเวณอื่น และที่บริเวณภายในรอยต่อระหว่างเหล็กกับอะลูมิเนียมก็มีออกไซด์เกิดขึ้นเช่นกัน แต่มีลักษณะเป็นฟิล์มปกคลุมไม่เหมือนสนิมที่เกิดบนรอยต่อที่มีลักษณะเป็นก้อนสีแดงซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยสายตา

จากการวิเคราะห์พื้นผิวชิ้นงานทดสอบหลังจากการกำจัดออกไซด์ เพื่อทำการหาค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่สูญเสียของวัสดุทั้งสองชนิดพบว่าบริเวณที่เกิดการกัดกร่อนมากที่สุดในส่วนของเหล็กนั้นเกิดขึ้นที่บริเวณด้านบนของขอบรอยต่อเกยระหว่างอะลูมิเนียมกับเหล็กที่มีลักษณะเป็นชอกแคบๆ ตรงบริเวณนั้น จึงทำให้คราบเกลือที่อยู่ในน้ำทะเลตกค้างอยู่ในปริมาณที่มาก เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดกร่อนของชิ้นงานที่มากกว่าบริเวณอื่นๆ ซึ่งการกัดกร่อนที่เกิดขึ้นในการทดสอบนี้มีทฤษฎีสอดคล้องกับการกัดกร่อนในที่อับ (Crevice corrosion) และเป็นสาเหตุทำให้เหล็กเกิดการสูญเสียสูญเสียเนื้อโลหะไปในปริมาณที่มาก เนื่องจากเกิดการกัดกร่อนภายในบริเวณนี้นั่นเอง ส่วนอะลูมิเนียมจะพบบริเวณที่เกิดการกัดกร่อนมากที่สุดตรงบริเวณภายในรอยต่อเกยระหว่างเหล็กและบริเวณรอบๆ ขอบผิวสัมผัสของอะลูมิเนียมเอง หลังพบว่าเกิดการสูญเสียเนื้อโลหะไปเมื่อทำการกำจัดออกไซด์อะลูมิเนียมออกเรียบร้อยแล้ว

5.1.2 น้ำหนักที่สูญเสียและอัตราการกัดกร่อน

ก) น้ำทะเลฝั่งภูเก็ต มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของเหล็กเท่ากับ

0.4283 และ อัตราการกัดกร่อนของเหล็กที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.2472 มม./ปี ส่วนแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของอะลูมิเนียมเท่ากับ 1.0456 และอัตราการกัดกร่อนของอะลูมิเนียมที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.6622 มม./ปี

ข) ทะเลฝั่งอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของเหล็กเท่ากับ 0.2822 และ อัตราการกัดกร่อนของเหล็กที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.1705 มม./ปี ส่วนแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของอะลูมิเนียมเท่ากับ 0.3707 และอัตราการกัดกร่อนของอะลูมิเนียมที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.4270 มม./ปี

ค) ทะเลฝั่งอุตสาหกรรมแหลมฉบัง มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของเหล็กเท่ากับ 0.3262 และ อัตราการกัดกร่อนของเหล็กที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.1775 มม./ปี ส่วนแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของอะลูมิเนียมเท่ากับ 0.5857 และอัตราการกัดกร่อนของอะลูมิเนียมที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.4777 มม./ปี

ง) ทะเลฝั่งอ่าวมะนาว มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของเหล็กเท่ากับ 0.3707 และ อัตราการกัดกร่อนของเหล็กที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.2090 มม./ปี ส่วนแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่สูญเสียไปของอะลูมิเนียมเท่ากับ 0.9456 และอัตราการกัดกร่อนของอะลูมิเนียมที่ระยะเวลา 30 วันเป็น 0.5857 มม./ปี

ผลจากการทดสอบอิมมูนิสของน้ำทะเลไทยจากแหล่งต่างๆ ต่ออัตราการกัดกร่อนของรอยต่อเกยระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอนและอะลูมิเนียมพบว่าน้ำทะเลฝั่งภูเก็ตเกิดการกัดกร่อนในวัสดุทั้งสองชนิดดีที่สุดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เนื่องจากตรวจพบปริมาณธาตุที่ส่งผลต่อการเกิดการกัดกร่อนในวัสดุทั้งสองชนิด จากการทดสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกวาด โดยเฉพาะธาตุออกซิเจน (O) ซึ่งตรวจพบในปริมาณมากทั้งภายในและภายนอกรอยต่อเกยที่ผิวของวัสดุทดสอบ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการกัดกร่อนมากบนผิวของเหล็กและอะลูมิเนียม ที่ผิวของเหล็กตรวจพบธาตุอะลูมิเนียม (Al) ในปริมาณมากนั้นแสดงให้เห็นว่าเกิดการกัดกร่อนแบบกัลวานิกบนผิวภายในรอยต่อเกยระหว่างเหล็กกับอะลูมิเนียม จึงเป็นเหตุทำให้อะลูมิเนียมเกิดการกัดกร่อนได้เร็วขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการทดสอบอิมมูนิสของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ต่ออัตราการกัดกร่อนของรอยต่อเกยระหว่างเหล็กกล้าคาร์บอน AISI 1015 กับอะลูมิเนียม AA 1100 คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 ควรมีการศึกษาลักษณะการเกิดการกัดกร่อนในระดับโครงสร้างจุลภาค

5.2.2 ควรมีการศึกษาถึงสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และการผลิตจากกรรมวิธีต่างๆ ที่จะส่งผลต่ออัตราการกัดกร่อนที่เกิดขึ้น

5.2.3 ควรมีการทดสอบในสภาวะการใช้งานจริง และชิ้นงานที่จะนำมาใช้งานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม

5.2.4 ควรมีระยะเวลาในการทดสอบอัตราการกัดกร่อนมากกว่านี้เพื่อให้เห็นผลชัดเจนยิ่งขึ้น