

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยศึกษาเปรียบเทียบความหนาของเหล็ก ภายหลังจากกำจัดสนิมเหล็กด้วยมือขัดกับเครื่องพ่นทรายมีลำดับการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

๓.๑ รวบรวมข้อมูลงานวิจัย

๓.๑.๑ ศึกษาทฤษฎีหลักการและมาตรฐาน ASTM Standards ที่ใช้ในการทดสอบการกัดกร่อนโดยเครื่องพ่นไอเกลือ โดยมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงได้แก่

American Society for Testing and Materials, ASTM B117 – 95, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus Annual Book of ASTM Standards

American Society for Testing and Materials, ASTM B 368, Method for Copper-Accelerated Acetic Acid-Salt Spray (Fog) Testing (CASS Test) Annual Book of ASTM Standards

American Society for Testing and Materials, ASTM D 609, Practice for Preparation of Cold-Rolled Steel Panels for Testing Paint, Varnish, Conversion Coatings, and Related Coating Products Annual Book of ASTM Standards

American Society for Testing and Materials, ASTM E 70, Test Method for pH of Aqueous Solutions with the Glass Electrode Annual Book of ASTM Standards

American Society for Testing and Materials, ASTM G 85, Practice for Modified Salt Spray (Fog) Testing Annual Book of ASTM Standards

๓.๑.๒ ศึกษาหลักการทำงานต่างๆ และการใช้งานชุดทดสอบระบบเครื่องพ่นทราย (Sand Ejection Machine)

๓.๑.๓ ศึกษาหลักการทำงาน และการใช้งานของเครื่องทดสอบวัดความหนาของโลหะด้วยคลื่นอัลตราโซนิค (Ultrasonic Thickness Measurement)

๓.๒ ขั้นตอนการทดสอบ

๓.๒.๑ ส่วนที่ ๑: ขั้นตอนแรกก่อนการทดสอบ

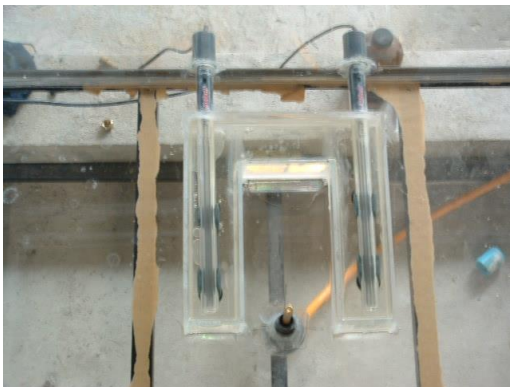
เตรียมชุดเครื่องมือทดสอบเร่งการกัดกร่อนโลหะ (Accelerated Corrosion Experiments) โดยจำลองชุดทดสอบแบบพ่นไอเกลือ (Salt Spray Test Cabinet) อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM B 117 ดังรูปที่ ๓.๑



ก. เครื่องทดสอบแบบพ่นไอเกลือ



ข. ชุดพ่นละอองเกลือ



ค. ชุดทำความร้อน



ง. ชุดควบคุมอุณหภูมิ

รูปที่ ๓.๑ ชุดทดสอบเร่งการกัดกร่อนโลหะแบบพ่นไอเกลือ (Salt Spray Test Cabinet)

๓.๒.๒ ส่วนที่ ๒: ขั้นตอนเตรียมอุปกรณ์ทดสอบ

๑. นำชิ้นตัวอย่างเหล็กแผ่นทดสอบมาทำความสะอาดผิว โดยในการทำความสะอาดไม่ควรขัดผิวชิ้นตัวอย่างมากเกินไป และวัดความหนาด้วยเครื่องอัลตราโซนิก (Ultrasonic Thickness Measurement) จากนั้นนำไปล้างด้วยอะซิโตน

๒. เตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น ๕ % โดยนำไปต้มในหม้อต้มที่อุณหภูมิ ๔๐ – ๕๐ °C ดังรูปที่ ๓.๒



ก. ชิ้นตัวอย่างทดสอบ



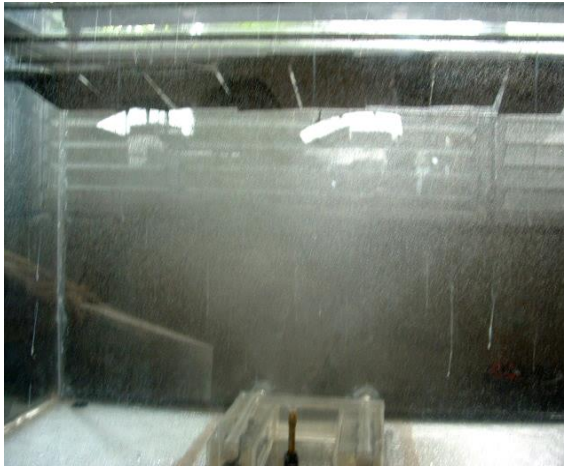
ข. สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น ๕ %
ต้มที่อุณหภูมิ ๔๐ - ๕๐ °C

รูปที่ ๓.๒ ขั้นตอนเตรียมอุปกรณ์ทดสอบ

๓. วางตำแหน่งชิ้นตัวอย่างทดสอบในเครื่องพ่นไอเกลือ โดยตำแหน่งการวางชิ้นตัวอย่างทดสอบในเครื่องควรวางหรือแขวนเอียงทำมุม ๓๕ ° จากแนวดิ่งเพื่อให้การไหลเวียนของไอเกลือที่พ่นออกจากหัวฉีดสัมผัสชิ้นตัวอย่างทดสอบอย่างทั่วถึง ดังรูปที่ ๓.๓



รูปที่ ๓.๓ แสดงการวางตำแหน่งชิ้นตัวอย่างทดสอบในเครื่องทดสอบ



รูปที่ ๓.๔ แสดงการกระจายของไอเกลือจากหัวฉีด

๔. ตำแหน่งการวางชิ้นตัวอย่างทดสอบในเครื่องไม่ควรวางหรือแขวนใกล้กันจนเกินไป เพราะจะทำให้ผิวสัมผัสของตัวอย่างทดสอบได้รับไอเกลือไม่ทั่วถึง และควรวางชิ้นตัวอย่างทดสอบในตำแหน่งที่การไหลเวียนของไอเกลือภายในเครื่องไปถึง ดังรูปที่ ๓.๔ โดยหากชิ้นทดสอบวางหรือแขวนอยู่หลายชั้น ต้องระวังการหยดของไอเกลือจากชิ้นตัวอย่างทดสอบด้านบนหยดโดนผิวสัมผัสของชิ้นตัวอย่างทดสอบในแถวล่าง

๕. ภายหลังจากการวางชิ้นตัวอย่างทดสอบในเครื่องเรียบร้อยแล้ว เริ่มเปิดเครื่อง โดยตั้งอุณหภูมิไว้ที่ ๓๕°C เมื่ออุณหภูมิถึง ๓๕°C จึงเริ่มเปิดหัวฉีดพ่นไอเกลือ รอจนถึงชั่วโมงการทดสอบแล้วจึงนำชิ้นตัวอย่างทดสอบออกมาจากเครื่อง



รูปที่ ๓.๕ แสดงชุดทดสอบเครื่องพ่นทราย (Sand Ejection Machine)



รูปที่ ๓.๖ เครื่องทดสอบวัดความหนาของโลหะด้วยคลื่นอัลตราโซนิก
(Ultrasonic Thickness Measurement)

๖. นำชิ้นตัวอย่างทดสอบมาจัดสนิมออกโดยใช้มือขัด และใช้ชุดเครื่องฟันทรายขัด ดังรูปที่ ๓.๕ จากนั้นจึงนำชิ้นตัวอย่างทดสอบไปวัดความหนาด้วยเครื่องอัลตราโซนิกอีกครั้ง ดังรูปที่ ๓.๖

๓.๓ การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าความหนาต่างๆที่ได้ไปคำนวณหาการสูญเสียความหนาของเหล็ก และสร้างกราฟความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างปริมาณสนิมที่สูญหายไปภายหลังการกำจัดสนิมเหล็กออกด้วยมือขัดกับเครื่องฟันทราย