

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการขยายตัวของรอยร้าวเนื่องจากความล้าในสภาวะกักต่อนและผลกระทบของอัตราส่วนความเค้น โดยการศึกษาพฤติกรรมการขยายตัวของรอยร้าวล้าของโลหะผสมแมกนีเซียม AZ61 ภายใต้สภาวะควบคุมในห้องปฏิบัติการโดยการฉีดของโซเดียมคลอไรด์ 3.5% เปรียบเทียบกับการขยายตัวของรอยร้าวที่สภาวะอุณหภูมิ 20°C และความชื้นสัมพัทธ์ 55% ที่ปราศจากอิทธิพลจากการกักต่อน โดยการทดสอบอัตราการขยายตัวของรอยร้าวล้าทั้งสองสภาวะดังกล่าวได้ถูกปฏิบัติภายใต้อัตราส่วนความเค้นเท่ากับ 0.1 และ 0.7 ที่ความถี่ 5Hz

ผลการทดสอบพบว่าเส้นโค้งการขยายตัวของรอยร้าวล้า (crack growth curves) ภายใต้สภาวะที่ปราศจากอิทธิพลจากการกักต่อนที่ถูกนำมาจัดทำใหม่โดยใช้ตัวแปร effective stress intensity factor (ΔK_{eff}) แสดงเป็นเส้นโค้งเดียวกันโดยไม่คำนึงถึงอัตราส่วนความเค้น ในขณะที่เส้นโค้งการขยายตัวของรอยร้าวล้า (crack growth curves) ภายใต้สภาวะการฉีดของโซเดียมคลอไรด์ 3.5% ไม่แสดงเป็นเส้นโค้งเดียวกัน แต่เป็นเส้นโค้งที่แตกต่างกันโดยขึ้นกับอัตราส่วนความเค้น และประเภทของการทดสอบ (ΔK -decreasing และ ΔK -increasing tests) โดยที่อิทธิพลของสภาวะกักต่อนต่อพฤติกรรมการขยายตัวของรอยร้าวเนื่องจากความล้าที่ถูกตรวจสอบพบว่ามี stress-intensity factor range threshold (ΔK_{th}) และความต้านทานการขยายตัวของรอยร้าวที่ต่ำกว่าภายใต้สภาวะการกักต่อน

Abstract

The aim of present study is to investigate the fatigue crack growth behavior of AZ61 magnesium alloy under corrosive environment and effect of stress ratio. Fatigue crack growth behaviors AZ61 magnesium alloy has been investigated to compare with each other which are under the 3.5% NaCl spray environment and laboratory controlled environment (20°C, 55% RH) without corrosion influence. The fatigue crack growth experiment was carried out under various stress ratios, R ($R = 0.1$ and 0.7) and frequency of 5Hz.

The crack growth curves arranged by effective stress intensity factor (ΔK_{eff}) showed the one curve regardless of stress ratio under laboratory controlled environment. However, those under 3.5% NaCl spray environment did not show the unique curve but the different curves depended on the stress ratio and the kind of test (ΔK -decreasing and ΔK -increasing tests). Influence of corrosion environment on crack growth behavior was observed: lower stress-intensity factor range threshold (ΔK_{th}) and lower crack growth resistance under corrosion environment.