

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลกระทบของอัตราส่วนความเค้น (R) ที่มีต่อการขยายตัวของรอยร้าวล้า (fatigue crack growth; FCG) ของเทอร์โมเซตอีพอกซีเรซินที่ใช้พอลิอามาไมด์เป็นสารทำแข็ง เมื่อใช้พารามิเตอร์กลศาสตร์การแตกหักแบบยืดหยุ่นเชิงเส้น (ΔK และ K_{max}) และพารามิเตอร์กลศาสตร์การแตกหักแบบอิลาสติกพลาสติก (ΔJ) อธิบายอัตราการขยายตัวของรอยร้าวล้า (da/dN) พบว่ามีผลกระทบของค่าอัตราส่วนความเค้น ค่า K_{max} ใช้อธิบายอัตราการขยายตัวของรอยร้าวล้าที่ขึ้นอยู่กับการวนรอบได้ (FCG ที่ $R = 0.1$ และ 0.4) แต่ใช้อธิบายอัตราการขยายตัวของรอยร้าวล้าที่ขึ้นอยู่กับการวนรอบไม่ได้ (FCG ที่ $R = 0.7$) ในขณะที่พารามิเตอร์กลศาสตร์การแตกหักที่ขึ้นกับเวลา C^* สามารถอธิบายอัตราการขยายตัวของรอยร้าวที่ขึ้นกับเวลา (da/dt) ของอีพอกซีเรซินได้ โดยผลการศึกษการขยายตัวของรอยร้าวล้าที่ขึ้นกับเวลา ($R = 0.7$) สอดคล้องกับผลการขยายตัวของรอยร้าวคืบ (creep crack growth; CCG)

Abstract

The influences of stress ratio (R) on fatigue crack growth (FCG) of thermoset epoxy resin with polyamine hardener were investigated. The linear-elastic fracture mechanics parameter (ΔK and K_{max}) and nonlinear-elastic fracture mechanics parameter (ΔJ) have been used to correlate the FCG rate (da/dN). However, the effects of R on FCG were observed. The K_{max} successfully characterized FCG under cyclic dependent condition (FCG at $R = 0.1$ and 0.4), but it failed to characterized the FCG under time-dependent condition (FCG at $R = 0.7$). As a time dependent fracture mechanics parameter, C^* was firstly applied to correlate the time dependent FCG rate (da/dt) of epoxy resin. A good agreement was obtained between time-dependent FCG ($R = 0.7$) and creep crack growth (CCG) results.