

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาค่าตัวประกอบความเข้มของความเค้นในรูปแบบเปิดและเงื่อนไขของวัสดุผสมที่มีรอยร้าวในสองมิติ ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบปรับขนาดและเทคนิคโฟโตอีลาสติกซิติ้ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างรอยร้าวและวัสดุผสม เนื้อหาของวิทยานิพนธ์อธิบายถึงพัฒนาการของวัสดุผสม ทฤษฎีของแสงและเทคนิคโฟโตอีลาสติกซิติ้ ทฤษฎีระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์กับปัญหากลศาสตร์การแตกร้าวแบบยืดหยุ่น ที่ใช้ทั้งเอลิเมนต์สามเหลี่ยมแปดจุดต่อที่ได้เลื่อนจุดต่อกลางด้านปลายรอยร้าวเข้ามา ณ ตำแหน่งหนึ่งในสี่ของความยาวด้าน เอลิเมนต์สี่เหลี่ยมสี่จุดต่อและเอลิเมนต์สามเหลี่ยมสามจุดต่อ รวมทั้งมีการประยุกต์เทคนิคการปรับขนาดเอลิเมนต์โดยอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคำนวณ

จากนั้นประยุกต์ทั้ง 2 เทคนิคกับ 3 ปัญหา ได้แก่ ปัญหาแผ่นสี่เหลี่ยมแบบมีรอยร้าวข้างเดียวภายใต้แรงดึง แผ่นสี่เหลี่ยมมีรอยร้าวเฉียงมุม 30° ที่ขอบด้านเดียวภายใต้แรงดึง และแผ่นสี่เหลี่ยมมีรอยร้าวเฉียงมุม 45° ที่ขอบด้านเดียวภายใต้แรงดึง โดยขึ้นทดสอบเป็นวัสดุโปรงใสที่ทำมาจากโพลีคาร์บอเนต (PS-1) เป็นวัสดุหลัก และวัสดุเสริมแรงมีสองแบบคือ แบบแข็งทำมาจากแมกนีเซียมอัลลอยด์ (Hard inclusion: Mg AZ61) และแบบอ่อนทำมาจากเทฟลอน (Soft inclusion: Teflon) จากผลการวิจัยพบว่า ค่าตัวประกอบความเข้มของความเค้นของวัสดุผสมที่มีวัสดุเสริมแรงแบบแข็ง มีค่าน้อยกว่าค่าตัวประกอบความเข้มของความเค้นของวัสดุผสมที่มีวัสดุเสริมแรงแบบอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบด้วยเทคนิคโฟโตอีลาสติกซิติ้