

ชัยพล ทรงสิทธิโชค 2557: การวิเคราะห์ความเค้นตกค้างเนื่องจากอุณหภูมิในบริเวณ
สนามความเค้นเชิงกลารี่ที่รอบจุดมรอยต่อในวัสดุต่างชนิดโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ
3 มิติ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์อรรถพร วิเศษสินธุ์,
D.Eng. 77 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากความเค้นตกค้างจากอุณหภูมิและ
อิทธิพลของความหนาของชั้นวัสดุประสานบริเวณรอยต่อระหว่างวัสดุที่มีคุณสมบัติเชิงกลแตกต่าง
กันมาก โดยคุณสมบัติเชิงกลที่กล่าวถึงนี้ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของยัง, ค่าอัตราส่วน
ของปัวส์ซงและค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน ซึ่งบริเวณรอยต่อของวัสดุที่มีคุณสมบัติ
เชิงกลแตกต่างกันนี้เมื่อถูกนำไปรับภาระทางอุณหภูมิและภาระทางกลจะทำให้เกิดความเค้นเชิงกลา
รี่ที่สูงและเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายได้

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาความเค้นบริเวณรอยต่อระหว่างวัสดุที่มีคุณสมบัติเชิงกลแตกต่างกัน
และจัดเรียงตัวในรูปแบบแซนด์วิช (Sandwich model) โดยใช้การคำนวณโดยระเบียบวิธีทางไฟ
ไนต์เอลิเมนต์ โดยเริ่มจากการสร้างแบบจำลองขึ้นในโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์แล้วกำหนดภาระ
ทางอุณหภูมิและแรงดิ่งลงในแบบจำลองและทำการคำนวณโดยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์
จากนั้นทำการเก็บผลความเค้นที่บริเวณรอยต่อระหว่างวัสดุเพื่อนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการ
เกิดความเสียหายโดยใช้ค่าความเข้มของความเค้นเชิงกลารี่เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์

จากการศึกษาพบว่าภาระทางอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความเค้นบริเวณรอยต่อ
ระหว่างวัสดุมีค่าสูง และจากการวิเคราะห์ค่าความเค้นที่ได้จากการคำนวณพบว่าความหนาของชั้น
วัสดุประสานมีผลต่อปริมาณความเค้นบริเวณรอยต่อระหว่างวัสดุโดยความหนาของชั้นวัสดุ
ประสานที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 1 ถึง 2 มิลลิเมตร