

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้แบบจำลองปัญญาประดิษฐ์จากข้อมูลหลายระดับความเที่ยงตรงในการทำนายความต้านทานการแตกหักภายใต้ภาระแบบผสม 1 และ 3 ของอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 สมบัติทางกลของอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่

งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางกลของวัสดุอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่ ได้แก่ สมบัติการรับแรงดึงและความต้านทานการแตกหักภายใต้ภาระแบบผสม 1 และ 3 ของอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่ส่งผลให้สมบัติการรับแรงดึงในทุกอุณหภูมิการเผาเปลือกหอยมีแนวโน้มสูงขึ้นที่สัดส่วนการผสมร้อยละ 10 และ 20 โดยน้ำหนัก และที่สัดส่วนการผสมร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก พบว่าสมบัติการรับแรงดึงมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน เมื่อพิจารณาสมบัติการรับแรงดึงต่อน้ำหนักของวัสดุ ความหนาแน่นอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่ไม่ได้มีความแตกต่างกับอีพอกซีเรซินบริสุทธิ์อย่างมีนัยสำคัญ สมบัติการรับแรงดึงต่อน้ำหนักของวัสดุจึงมีแนวโน้มใกล้เคียงกับสมบัติการรับแรงดึงที่พิจารณาสมบัติจากการรับภาระเป็นหลัก

สมบัติความต้านทานการแตกหักภายใต้ภาระแบบผสม 1 และ 3 ของอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่จะแสดงพฤติกรรมในทางตรงกันข้ามกับสมบัติการรับแรงดึง โดยผลการศึกษาพบว่า การเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่ในทุกอุณหภูมิการเผาที่สัดส่วนการผสมร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก วัสดุผสมมีค่าความต้านทานการแตกหักสูงสุดและมีแนวโน้มลดลงเมื่อสัดส่วนการผสมเปลือกหอยเสริมแรงลดลง แต่เมื่อพิจารณาสมบัติความต้านทานการแตกหักของอีพอกซีเรซินบริสุทธิ์พบว่า อีพอกซีเรซินบริสุทธิ์ยังคงมีความต้านทานการแตกหักที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู่

5.1.2 การทำนายความต้านทานการแตกหักภายใต้ภาระแบบผสม 1 และ 3 ของอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู

ผลการทำนายความต้านทานการแตกหักที่ได้จากการทำนายด้วยเกณฑ์การแตกหักก่อนข้างคลาดเคลื่อนเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบความต้านทานการแตกหักจริง ค่าที่ได้จากการทำนายยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบเบื้องต้น แต่เนื่องจากค่าที่ทำนายได้มีแนวโน้มต่ำกว่าค่าจริง จึงอาจทำให้มีการออกแบบที่เกินความจำเป็นได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรม ขณะที่ผลการทำนายด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึก (DNN) ให้ประสิทธิภาพการทำนายที่ค่อนข้างแม่นยำทั้งแบบจำลองความเที่ยงตรงเดียวและแบบจำลองหลายระดับความเที่ยงตรงเมื่อใช้ข้อมูลการฝึกสอนแบบจำลองทั้งหมด (100%) แม้ว่าแบบจำลองความเที่ยงตรงเดียวจะให้ประสิทธิภาพการทำนายที่ดี แต่ในสถานการณ์ที่ข้อมูลในการฝึกสอนแบบจำลองมีอย่างจำกัดและต้นทุนในการได้มาซึ่งข้อมูลสูง พบว่าแบบจำลองหลายระดับความเที่ยงตรงที่ใช้แนวคิดการนำข้อมูลจากแบบจำลองที่มีความเที่ยงตรงต่ำกว่ามาใช้เสริมคุณลักษณะของข้อมูลเที่ยงตรงสูงให้ประสิทธิภาพของการทำนายที่สูงกว่าแบบจำลองความเที่ยงตรงเดียวเมื่อข้อมูลในการฝึกสอนแบบจำลองมีแนวโน้มลดลง

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความต้านทานการแตกหักภายใต้ภาระแบบผสม 1 และ 3 ของอีพอกซีเรซินเสริมแรงด้วยเปลือกหอยแมลงภู งานวิจัยทำการขึ้นรูปอีพอกซีเรซินกับเปลือกหอยแมลงภูด้วยการกวนผสมด้วยมือ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมบัติการรับแรงดึงและความต้านทานการแตกหักได้จึงจำเป็นต้องควบคุมกระบวนการผสมให้คงที่ และอีพอกซีเรซินที่ใช้เป็นชนิด Bisphenol-A Diglycidyl Ether (BADGE) และสารช่วยให้แข็งตัวชนิด Aliphatic amine พฤติกรรมและสมบัติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอาจคลาดเคลื่อนจากวัสดุอีพอกซีเรซินชนิดอื่น และขนาดของเปลือกหอยแมลงภูที่ใช้ในการเสริมแรง แม้จะควบคุมให้มีขนาดสูงสุดไม่เกิน 150 ไมโครเมตร แต่ในขั้นตอนการผสมด้วยขนาดที่มีความแตกต่างกันมากเนื่องจากไม่ได้กำหนดขอบเขตล่าง (ขนาดต่ำสุด) อาจส่งผลต่อการทำให้การกระจายตัวในเนื้อเรซินไม่สม่ำเสมอได้ง่ายและอาจส่งผลกระทบต่อความแปรปรวนของสมบัติทางกลได้ สำหรับการทำนายด้วยแบบจำลองวิธีปัญญาประดิษฐ์ ปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการสร้างและทดสอบแบบจำลองอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแบบจำลองได้