บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน และลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอิพอกซีเรซินที่ถูกดัดแปรด้วยพีวีซีพลาสติซอล ซึ่งพีวีซีพลาสติซอลเตรียมได้จากการผสมพีวีซีเรซินไดออกทิลฟทาเลต (ทำหน้าที่เป็นพลาสติไซเซอร์) และสเตบิไลเซอร์ โดยใช้อัตราส่วนของพีวีซีเรซิน/ไดออกทิลฟทาเลต/สเตบิไลเซอร์ คือ 100/30/2 100/35/2 100/40/2 100/45/2 และ 100/50/2 ทั้งนี้พลาสติซอลที่เตรียมได้แต่ละสูตรถูกนำไปใช้ดัดแปรอิพอกซีเรซินในปริมาณ 20 40 60 80 และ 100 phr เนื่องจากพีวีซีพลาสติซอลและอิพอกซีเรซินต่างอยู่ในสภาพที่เป็นของไหล จึงทำให้สามารถผสมเข้ากันได้ง่าย ภาวะที่ใช้ในการบ่มอิพอกซีดัดแปรแล้วเกิดแข็งตัวสมบูรณ์ คือ อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที หลังจากนั้น ได้นำชิ้นงานที่ผ่านการบ่มแล้วไปทดสอบและตรวจสอบสมบัติต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

5.1.1 ความทนแรงกระแทกของอิพอกซีดัดแปรเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ที่ปริมาณพลาสติซอลไม่เกิน 40 phr และเมื่อปริมาณพลาสติซอลเพิ่มมากขึ้นค่าความทนแรงกระแทกกลับลดลง ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการเข้ารวมตัวกับอิพอกซีเรซินลดลง

5.1.2 ความทนแรงดึงของชิ้นงานลดลงเมื่อปริมาณพลาสติซอลในอิพอกซีเรซินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่อปริมาณพลาสติซอลมากกว่า 40 phr ความทนแรงดึงลดลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณพลาสติซอลที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ความสามารถในการเข้ารวมตัวกับอิพอกซีเรซินลดลง

5.1.3 ปริมาณพลาสติซอลที่เพิ่มขึ้น ทำให้การยืดตัวของอิพอกซีเรซินดัดแปรลดลง และปริมาณพลาสติไซเซอร์ในพลาสติซอลที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้การยืดตัวของชิ้นงานเพิ่มขึ้น

5.1.4 ยังส์มอดุลัสของอิพอกซีเรซินดัดแปรมีค่าลดลงเมื่อปริมาณพลาสติซอลเพิ่มขึ้น เพราะพลาสติซอลทำให้ความแข็งตึง (stiffness) ของชิ้นงานลดลง

5.1.5 จากการทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วยเทคนิคเทอร์โมกราวิเมทริกแอนาไลซิสและดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิงแคลอริเมทรี พบว่าอุณหภูมิเริ่มสลายตัวและอุณหภูมิกลาสทรานซิชันของ อิพอกซีดัดแปรมีค่าต่ำลง โดยอุณหภูมิเริ่มสลายตัวของอิพอกซีที่ไม่ถูกดัดแปรเท่ากับ 368 องศาเซลเซียส ส่วนอิพอกซีที่ถูกดัดแปรอยู่ในช่วงประมาณ 280-300 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิกลาส- ทรานซิชันของอิพอกซีที่ไม่ถูกดัดแปรเท่ากับ 85 องศาเซลเซียส ส่วนอิพอกซีที่ถูกดัดแปรอยู่ในช่วงประมาณ 82-83 องศาเซลเซียส ซึ่งทั้งอุณหภูมิเริ่มสลายตัวและอุณหภูมิกลาสทรานซิชันที่ลดลงขึ้นกับปริมาณพลาสติซอลที่ใส่เข้าไป

5.1.6 การตรวจสอบสัณฐานวิทยาของพื้นผิวรอยแตกของชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบความทนแรงกระแทกด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด พบว่าความเหนียวของอิพอกซีเรซินดัดแปรมาจากการกระจายตัวของอนุภาคที่ละเอียดของพีวีซีพลาสติซอล แต่เมื่อปริมาณพลาสติซอลมากขึ้นแนวบกพร่องที่อยู่ในชิ้นงานสามารถเห็นได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้น เมื่อได้รับแรงกระแทก อนุภาคของพีวีซีพลาสติซอลจึงหลุดออกจากตำแหน่งเดิมได้ง่าย เกิดเป็นช่องว่างภายในโครงสร้าง ซึ่งสอดคล้องกับความทนแรงกระแทกของชิ้นงานที่ลดลงเมื่อมีพลาสติซอลเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการเตรียมพีวีซีพลาสติซอล ควรมีเทคนิคหรือวิธีการผสมที่ทำให้พีวีซีเรซินสามารถรับพลาสติไซเซอร์ได้มากยิ่งขึ้น เช่น การใช้ไวนิลอะซีเทตในการเพิ่มความสามารถในการรับพลาสติ-ไซเซอร์ให้มากยิ่งขึ้น

5.2.2 ในการเตรียมอิพอกซีเรซินดัดแปร ควรมีเทคนิคหรือวิธีการผสมอิพอกซีเรซินและพีวีซีพลาสติซอลให้มีความเข้ากันได้มากยิ่งขึ้น และอาจมีการใช้สารคู่ควบเพื่อเพิ่มเข้ากันได้ของเฟสทั้งสอง

5.2.3 เตรียมอิพอกซีเรซินดัดแปรด้วยสารชนิดอื่นแทนการใช้พีวีซีพลาสติซอล เพื่อปรับปรุงสมบัติแรงกระแทกให้สูงขึ้น