

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติเชิงกลและสมบัติการนำความร้อนของวัสดุคอมพอสิตระหว่างพอลิคาร์บอเนตกับผงซีลีเนียม โดยทำการศึกษาผลของการเติมสารคู่ควบไซเลน เพื่อช่วยปรับปรุงความเข้ากันได้ระหว่างผงซีลีเนียมกับและพอลิคาร์บอเนต รวมทั้งศึกษาอิทธิพลของสารทำให้เกิดฟอง (blowing agent) ที่มีต่อสมบัติเชิงกลและสมบัติการนำความร้อนของโฟมคอมพอสิตพอลิคาร์บอเนต

วัสดุคอมพอสิตระหว่างพอลิคาร์บอเนตกับผงซีลีเนียมให้ผลที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละการปรับปรุงพื้นผิว โดยพอลิคาร์บอเนตคอมพอสิตชนิดที่ผงซีลีเนียมไม่ได้รับการปรับปรุงพื้นผิว ให้ผลของสมบัติความต้านทานแรงดึงรวมถึงความแข็งแรงของวัสดุที่ดีที่สุดเทียบกับพอลิคาร์บอเนตคอมพอสิตชนิดที่ผงซีลีเนียมได้รับการปรับปรุงพื้นผิวด้วยสารคู่ควบไซเลนชนิด N-(3-Trimethoxysilylpropyl) diethylenetriamine (TMS) ในปริมาณ 0.5% (PC/W-TMS 0.5) ขณะที่สมบัติการนำความร้อนก็มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับพอลิคาร์บอเนตบริสุทธิ์ จึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งานเป็นชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงน้อยกว่าพอลิคาร์บอเนตบริสุทธิ์แต่ต้องการสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนที่ดีขึ้น ในส่วนของพอลิคาร์บอเนตคอมพอสิตชนิด PC/W-TMS 0.5 ให้ผลของสมบัติความต้านทานแรงโค้งงอที่ดีกว่าวัสดุคอมพอสิตชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะผลของความสามารถในการต้านทานการเปลี่ยนรูปเมื่อได้รับแรงโค้งงอซึ่งดีกว่าพอลิคาร์บอเนตบริสุทธิ์ถึงเกือบ 5 เท่า ขณะที่สมบัติการนำความร้อนของ PC/W-TMS 0.5 ก็มีค่าที่ต่ำกว่าพอลิคาร์บอเนตคอมพอสิตชนิดที่ผงซีลีเนียมไม่ได้รับการปรับปรุงพื้นผิว ดังนั้นจึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านที่ต้องการเสถียรภาพหรือความสามารถในการคงรูปของชิ้นงานเมื่อได้รับแรงโค้งงอ รวมถึงสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนที่ดี

สำหรับวัสดุโฟมคอมพอสิตระหว่างพอลิคาร์บอเนตกับผงซีลีเนียมนั้น มีความแข็งแรงที่ค่อนข้างน้อย แต่มีสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับวัสดุคอมพอสิตระหว่างพอลิคาร์บอเนตกับผงซีลีเนียมที่ไม่ได้มีโครงสร้างเป็นโฟม โดยในส่วนของคอมพอสิตชนิด PC/W – P2.0 ซึ่งใช้ 5-Phenyl-1H-Tetrazole ในปริมาณ 2.0 phr เป็นสารทำให้เกิดฟอง จะมี

ความเสถียรของโครงสร้างเซลล์โฟมที่สูง เซลล์โฟมมีขนาดเล็กและกระจายอยู่สม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้นงานมากกว่าคอมพอสิตชนิดอื่นๆ และมีสมบัติการนำความร้อนที่น้อยกว่าพอลิคาร์บอเนตบริสุทธิ์เกือบเท่าตัว ดังนั้นจึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งานเป็นวัสดุประเภทฉนวนกันความร้อนที่ไม่ต้องการสมบัติในการรับแรง

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. ขนาดและชนิดของผงซีลี้อยไม้ อาจส่งผลต่อสมบัติเชิงกลและสมบัติในการนำความร้อนของคอมพอสิต จึงควรมีการศึกษาถึงผลของขนาดและชนิดของผงซีลี้อยไม้ที่ใช้เสริมแรง
2. ควรมีการศึกษาอิทธิพลของสารก่อกวนไขเลนชนิดอื่น ในการปรับปรุงความเข้ากันได้ของผงซีลี้อยไม้กับพอลิคาร์บอเนต
3. พอลิคาร์บอเนตเป็นพอลิเมอร์ที่ว่องไวต่อการดูดความชื้น ดังนั้นก่อนที่จะนำไปเข้ากระบวนการผสม จึงควรอบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมงเสียก่อน
4. ในการผสมผงซีลี้อยไม้เข้ากับเม็ดพลาสติกพอลิคาร์บอเนตด้วยเครื่อง twin screw extruder ไม่ควรใช้อุณหภูมิที่สูงและเวลาที่นานเกินไป เนื่องจากผงซีลี้อยไม้มีความเสถียรทางความร้อนต่ำ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการสลายตัวทางความร้อนในระหว่างกระบวนการผสมได้
5. ในการขึ้นรูปชิ้นงานโฟมคอมพอสิตของพอลิคาร์บอเนต ไม่สามารถทำการขึ้นรูปด้วยวิธีฉีดขึ้นรูปด้วยเครื่องฉีดพลาสติกที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้ เนื่องจากความหนืดที่สูงมากของพอลิคาร์บอเนตทำให้ต้องใช้แรงดันในการฉีดที่ค่อนข้างสูง โดยแรงดันที่เกิดจากการสลายตัวของสารทำให้เกิดฟองจะมีน้อยมากเมื่อเทียบกับแรงดันในการฉีด ทำให้โครงสร้างภายในของพอลิเมอร์ไม่สามารถฟอรั่มตัวเกิดเป็นเซลล์โฟมได้ การฉีดขึ้นรูปชิ้นงานโฟมคอมพอสิตของพอลิคาร์บอเนตจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือฉีดที่มีความจำเพาะเจาะจง