

52402211 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : คอมพอสิต/เส้นใยคาร์บอน/แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวหน้า/โปรแกรมจำลอง/

ผิวรอยแตก

ริชฎา จิรัญญาวรรณ : การจำลองผิวหน้ารอยแตกของคอมพอสิตโดยใช้โปรแกรม ANSYS. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.ศราวุธ ภูโพิจิตรกุล. หน้า. 149

เนื่องจากในปัจจุบันโปรแกรมสำเร็จรูปสามารถจำลองการให้แรงในระดับไมโครเมตร ได้จึงเป็นโอกาสที่จะศึกษาผลกระทบของ Interfacial interaction ระหว่างเส้นใยและวัสดุหลัก การจำลองการแตกหักของพอลิเมอร์คอมพอสิตในงานวิจัยนี้จะแบ่งงานออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรก จะทำการเตรียมและการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงชิ้นงานพอลิพรอพิลีนบริสุทธ์และพอลิเมอร์คอมพอสิต ส่วนที่สองเป็นส่วนการจำลองซึ่งจะแบ่งเป็นสามตอนดังนี้คือ ตอนที่ 2.1 การจำลองการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงของพอลิเมอร์บริสุทธ์เพื่อทดสอบ โมเดลของ Stress-strain ในโปรแกรมที่เหมาะสม ตอนที่ 2.2 การจำลองพอลิเมอร์คอมพอสิตของพอลิพรอพิลีนการจำลองยึดตัวและการหักของชิ้นงานระหว่างการทดสอบความต้านทานต่อแรงดึง ตอนที่ 2.3 การจำลองการแตกหักระดับไมโครเมตร ผลการจำลองที่ได้ คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลเชิงวิศวกรรมของพอลิพรอพิลีนและเส้นใย ใช้คือ Density, Isotropic elasticity (Young modulus และ Poisson ratio) Maximum plastic strain และ Material model ที่เหมาะสมสำหรับแทนพฤติกรรมของ PP Homo 1100PK คือ Multilinear isotropic hardening ส่วนเส้นใยทุกชนิดใช้เพียง Density และ Isotropic elasticity ตอนที่ 2 ได้ค่า Stress จากการจำลองชิ้นงาน PP Composite ทั้งชิ้น Dogbone โดยใช้โหมดวิเคราะห์ Transient structural/Explicit dynamics เพื่อนำไปเป็นสถานะเริ่มต้นของการจำลองตอนที่ 3 และยังได้กราฟ Stress-strain ที่ได้จากการจำลองคล้ายกับผลการทดลอง แต่ก็ยังไม่ถูกต้องทั้งหมด ส่วนตอนที่ 3 เป็นส่วนของการจำลองไมโครคอมพอสิต ซึ่งผลการจำลองทำให้พิสูจน์ได้ว่าโปรแกรมสำเร็จรูปสามารถจำลองลักษณะการแตกหักได้และสามารถอธิบาย ผลของค่า Interfacial interaction ที่มีต่อพฤติกรรมการแตกหักได้

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2555

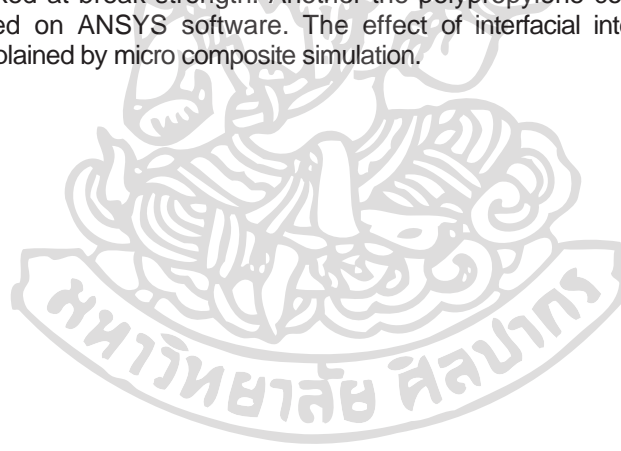
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

52402211 : MAJOR : (POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING)

KEY WORD : COMPOSITE/ CARBON FIBER/ INTERFACIAL FORCE/ ANSYS/ FRACTURE SURFACE

RIYADA CHIRANYAWARAN : FRACTURE SURFACE SIMULATION OF COMPOSITES USING ANSYS PROGRAM. THESIS ADVISOR : SARAWUT PHUORIJITKUL,Ph.D., . pp. 149

The use of structural dynamic calculation software based on finite-element analysis is nowadays a common practice when designing new industrial products processed from thermoplastic materials. In order to make an adequate prediction of the service behavior of plastic components, it is necessary to carry out appropriate analysis when working with the software. This requires both the correct mechanical characterization of the materials used for inputting the required properties in the calculation code, and the specification of the different solution characteristics. Mechanical testing of polymer composite is available on commercial software by using the experiment results of each composite and unable to apply for the others due to the different fiber and composition. Cracked surface and pullout fiber effect which indicated the mechanical properties based on the interaction force between polymer matrix and fiber. In this research, both areas have been studied in order to find a good correlation level between experimental mechanical test results in Polypropylene PP and composite material (Polypropylene and carbon fiber) and simulation result. The Density, Isotropic elasticity (Young modulus and Poisson ratio) Maximum plastic strain and Multilinear isotropic hardening material model were suitable for the behavior of PP Homo 1100PK. The fiber behavior used the density and isotropic elasticity. Combination of transient structural mode and explicit dynamic mode is able to simulate the tensile testing and composite cracked at break strength. Another the polypropylene composite micro simulation will be simulated on ANSYS software. The effect of interfacial interaction on micro fracture behavior was explained by micro composite simulation.



Department of Materials Science and Engineering
Student's signature
Thesis Advisor's signature

Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2012

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ศราวุธ ภูไพบิจิตรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ของงานวิจัยนี้ สำหรับคำแนะนำ การชี้แนะแนวทางในการดำเนินงาน และแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญญาในงานวิจัยเสมอมา ทำให้สามารถดำเนินงานวิจัยได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่เคยสั่งสอนข้าพเจ้ามาตั้งแต่เด็กจนถึงปัจจุบัน

ขอขอบคุณทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนจากภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากรและศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และวัสดุขั้นสูง ภายใต้โครงการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ขอขอบพระคุณพี่พินิจ เจียนระลึก นักวิทยาศาสตร์ประจำภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ ผู้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์ สารเคมีต่างๆ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนวิธีการในการใช้เครื่องมือต่างๆ และคุณไพโรจน์ ดั่งสุภวัช ที่คอยช่วยเหลือทางด้านเทคนิค และซ่อมบำรุงเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และคุณสิทธิพงษ์ แสงसानนท์ และพี่ๆจากบริษัท Cad IT ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับโปรแกรม ANSYS นอกจากนี้ขอขอบคุณพี่ๆทุกท่านที่สำนักงานภาควิชาที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านการเงินและเอกสารต่างๆ

ขอบคุณพี่ๆ ปริญาเอกและเพื่อนๆ ปริญาโททุกคนที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แบ่งปันความสนุกสนานและเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่คอยเลี้ยงดูและอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าอย่างดีที่สุดและเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด รวมถึงครอบครัวอนุรักษ์และญาติพี่น้องที่เป็นกำลังใจให้เสมอ