

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5480019

ชื่อโครงการ : สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุผสมท่อนาโนคาร์บอนกับพอลิเมอร์ที่มีความยืดหยุ่น

ชื่อนักวิจัย : นราธิป สงมณี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

E-mail Address : naratip_songmee@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

คำหลัก : ท่อนาโนคาร์บอน, โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น, สมบัติเชิงกล, สมบัติเชิงไฟฟ้า

งานวิจัยนี้พัฒนาวัสดุผสมท่อนาโนคาร์บอนกับพอลิเมอร์ที่มีความยืดหยุ่นให้มีคุณสมบัติเชิงไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ได้มีการผสมท่อนาโนคาร์บอนชนิดผนังหลายชั้นลงในพอลิเมอร์หลายชนิด เช่น กาวใส กาวลาเทกซ์ และ โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น (LLDPE) แล้วขึ้นรูปชิ้นงานโด้นใช้วิธีหลายวิธี เช่น วิธี เชน หยดลงสารละลายในภาชนะ และทิ้งให้ระเหยอย่างช้าๆ (Drop Casting) พ่นเคลือบ (Spray Coating) อัดด้วยความร้อน (Hot Pres) งานวิจัยจะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างระดับนาโนเมตร สมบัติเชิงกล และสมบัติเชิงไฟฟ้าของชิ้นงานโด้นใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์ (UTM) และคุณสมบัติทางกระแส-แรงดัน (I-V Curve) จากการวิจัยพบว่า ค่ามอดูลัสของยัง และค่าสภาพนำไฟฟ้าของวัสดุผสมท่อนาโนคาร์บอนกับพอลิเมอร์ทุกชนิดมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (wt%) ของท่อนาโนคาร์บอนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามค่ามอดูลัสของยังจะมีค่าสูงสุดเมื่อเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของท่อนาโนคาร์บอนมีค่าประมาณ 20-25 % และพบว่าสภาพนำไฟฟ้าของชิ้นงานมีค่าน้อยลงเมื่อเพิ่มความเครียด (stress) ให้แก่ชิ้นงาน อัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าความจุไฟฟ้าเมื่อมีความดันกระทำต่อชิ้นงานมีค่ามากที่สุดเมื่อเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของท่อนาโนคาร์บอนมีค่าประมาณ 20-25 % เช่นกันงานวิจัยนี้คาดว่าจะสามารถผลิตวัสดุผสมที่มีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น สายไฟที่มีความยืดหยุ่นสูง สายไฟ หรือ แผ่นตัวนำที่มีความยืดหยุ่นสูง หรือเซนเซอร์วัดความดัน เป็นต้น

Abstract

Flexible polymer-carbon nanotube composites will be developed in order to utilize their electrical properties. Multi-walled carbon nanotubes will be dispersed in various types of polymers, for example, Clear Glue, Latex Glue and Linear Low-Density Polyethylene (LLDPE) using drop casting, Spray Coating and hot press method. Correlation between their nanostructures, mechanical properties and electrical properties will be characterized by using scanning electron microscopy (SEM), universal testing machine (UTM) and I-V curve test. It was found that Young's modulus and electrical conductivity of all polymer-carbon nanotube composites increase with increasing of wt% of carbon nanotubes. However, the composites get the maximum value of Young's modulus when carbon nanotubes concentrate is 20-25%. Electrical conductivity of all polymer-carbon nanotube composites decrease with increasing of stress value. The maximum of capacitance per pressure value appear when concentrate of carbon nanotubes is 20-25% too. The results will provide composites which expected to have high potential applications such as flexible electrical wires and sheets and pressure sensors.

Key words: Carbon nanotubes, Linear Low-Density Polyethylene (LLDPE),
Mechanical properties, Electrical properties