



บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

การเติมอนุภาคนาโนซิลิกาในพอลิเอทิลีนทำให้มอดุลัสสะสมและความหนืดเชิงซ้อนในช่วงความถี่เชิงมุมต่ำ (ในช่วง terminal) มีค่าเพิ่มขึ้น โดยที่ปริมาณนาโนซิลิกาตั้งแต่ 5 wt% ขึ้นไปจะเห็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัย โดยเปลี่ยนพฤติกรรมจากของเหลว (liquid-like) เป็นของแข็ง (solid-like) ขณะที่ช่วงความถี่เชิงมุมสูง (เข้าสู่ช่วง rubbery plateau) มอดุลัสสะสมและความหนืดเชิงซ้อนไม่แตกต่างจากกรณีที่ไม่มีการเติมนาโนซิลิกา กล่าวคือ ความหนืดเปลี่ยนแปลงน้อยมาก พฤติกรรม shear-thinning ยังแสดงค่า power law index ไม่เปลี่ยนแปลง บ่งบอกว่า การเติมอนุภาคนาโนซิลิกาส่งผลโดยตรงต่อพลวัตของพอลิเอทิลีนที่ความถี่ต่ำ (เวลานาน) เป็นสำคัญ ผลที่ได้จากนาโนซิลิกามีขนาด 7 nm ไม่แตกต่างจากขนาด 14 nm น่าจะเกิดจากอนุภาคทั้งสองขนาดเกิดการเกาะกลุ่มในลักษณะใกล้เคียงกัน

ความแตกต่างด้านโครงสร้างสายโซ่ระหว่างพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (H) และพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (L) สะท้อนให้เห็นบนความสัมพันธ์ระหว่างความหนืดกับเวลาผ่อนคลาย โดยที่ความหนืดเดียวกัน เวลาผ่อนคลายของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (L) จะนานกว่า เนื่องมาจากโครงสร้างกิ่งก้านสาขาเคลื่อนไหวช้ากว่า เมื่อมีการเติมนาโนซิลิกาทำให้ค่ามอดุลัสสะสมเพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มของมอดุลัสสะสม (การเสริมแรง) จะมีค่ามากที่สุดเมื่อพอลิเอทิลีนมีความหนืดต่ำสุด และเพิ่มน้อยที่สุดเมื่อพอลิเอทิลีนมีความหนืดสูงสุดโดยไม่คำนึงถึงโครงสร้างสายโซ่