

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาตัวอย่างจีโอโพลิเมอร์เพสต์จากเถ้าลอย FBC ที่เตรียมจากสารละลาย NaOH ที่ความเข้มข้นต่างๆ และจีโอโพลิเมอร์เพสต์ที่ผสม $\text{Al}(\text{OH})_3$ ที่ปริมาณร้อยละ 2.5 และ 5 โดยน้ำหนักเถ้าลอย FBC พบว่า

1. การศึกษาผลของความเข้มข้นสารละลาย NaOH ต่อการเกิดเอทริงไคต์

ความเข้มข้นของ NaOH มีผลต่อการเกิดเอทริงไคต์ในจีโอโพลิเมอร์จากเถ้าลอย FBC โดยการใช้ 15 M NaOH ไม่พบการเกิดเอทริงไคต์ เนื่องจากสารประกอบแคลเซียมซิลิเกตถูกเปลี่ยนเป็นแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยาปอซโซลาน ทำให้จีโอโพลิเมอร์รับกำลังอัดได้ดีขึ้น

เมื่อศึกษาสัณฐานวิทยาด้วยเทคนิค XRD ของเถ้าลอย FBC เปรียบเทียบกับจีโอโพลิเมอร์ จีโอโพลิเมอร์มีความเป็นอสัณฐานมากกว่าเถ้าลอย FBC เนื่องจากบริเวณฐานปีกของจีโอโพลิเมอร์เพสต์มีความกว้างมากกว่าฐานปีกของเถ้าลอย FBC ที่ 27-30 องศา แสดงถึงการเกิดการเปลี่ยนโครงสร้างเป็นสารประกอบใหม่ คือแคลเซียมซิลิเกต, โซเดียมอะลูมิเนต และเอทริงไคต์ โดยพบสารประกอบเอทริงไคต์ในจีโอโพลิเมอร์ที่เตรียมจาก 10 และ 12 M NaOH แต่สารดังกล่าวไม่พบในจีโอโพลิเมอร์ที่เตรียมจาก 15 M NaOH

นอกจากนี้ จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิค SEM แสดงให้เห็นสารประกอบรูปเข็มซึ่งคือเอทริงไคต์ ในรอยแตกของจีโอโพลิเมอร์ที่เตรียมจาก 10 และ 12 M NaOH เช่นกัน

2. การศึกษาสมบัติของจีโอโพลิเมอร์จากเถ้าลอย FBC ที่ผสม $\text{Al}(\text{OH})_3$

การผสมสารประกอบ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ที่ร้อยละ 2.5 ในส่วนผสมจีโอโพลิเมอร์จากเถ้าลอย FBC ให้ค่ากำลังอัดที่สูงขึ้นกว่า เนื่องจากการเกิดสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกตและแคลเซียมอะลูมิเนต โดยค่ากำลังอัดที่อายุ 90 วันมีค่าเท่ากับ 35 เมกะปาสคาล

เมื่อศึกษาสัณฐานวิทยาด้วยเทคนิค XRD จะไม่พบการเกิดเอทริงไคต์ในจีโอโพลิเมอร์ที่ผสม $\text{Al}(\text{OH})_3$ แต่พบสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกตมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบสารประกอบแคลเซียมซิลิเกตและแคลเซียมอะลูมิเนต ซึ่งเป็นสารที่หักล้างแก๊สจีโอโพลิเมอร์ตามอายุการบ่ม อย่างไรก็ตาม การผสม $\text{Al}(\text{OH})_3$ ร้อยละ 5 ทำให้เกิดสารประกอบโซเดียมอะลูมิเนต ซึ่งสารซีโอไลต์ ที่สามารถทำให้จีโอโพลิเมอร์รับแรงได้น้อยลงได้

เมื่อทำการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิค FT-IR พบการเคลื่อนตำแหน่งของพีค Si-O ในแก้วลอยไปยังตำแหน่งของพีค Si-O ไปยังตำแหน่งที่ต่ำลง แสดงถึงค่าพลังงานที่ลดลงและเกิดการก่อพันธะ Si-O ใหม่จากเดิมที่พบใน Si-O ของ SiO_2 ในแก้วลอย FBC เกิดเป็น Si-O ในสารประกอบแคลเซียมซิลิเกตและอะลูมิเนียมซิลิเกต

ส่วนผลความคงทนในสภาวะกรดและเกลือในพจน์ของค่ากำลังอัด พบว่าค่ากำลังอัดของจีโอโพลิเมอร์ลดลงตามอายุการบ่มในสารละลายทั้งสอง ซึ่งเกิดจากการชะผิวของจีโอโพลิเมอร์ในสารละลายดังกล่าว อย่างไรก็ตามกำลังอัดมีคงที่เมื่ออายุการบ่มสูงขึ้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าแก้วลอย FBC มีศักยภาพในการผลิตเป็นวัสดุก่อสร้างทางเลือกใหม่ ทดแทนคอนกรีตที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ และมีสมบัติที่ใกล้เคียงกับวัสดุที่ผลิตจากปูนซีเมนต์ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ของเสียจากทางอุตสาหกรรม โดยสมบัติของจีโอโพลิเมอร์จากแก้วลอย FBC สามารถถูกปรับปรุงได้ด้วยสารประกอบ $\text{Al}(\text{OH})_3$ โดยปริมาณเล็กน้อย