

## บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 ผลของความเข้มข้นต่างต่อการสมบัติของจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์จากตะกอนดินประปา เฝ้าที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง ใช้สารละลายโซเดียมเป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยาพบว่าสารละลายต่างมีบทบาทสำคัญในขั้นการชะละลายสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกต ซึ่งในการทดลองนี้ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยา ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์อัตราส่วนความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ  $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$  เท่ากับ 0.25 โดยมีค่าการพัฒนากำลังอัดได้สูงที่สุดในทุกอายุทดสอบ

5.1.2 ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาในการบ่มต่อสมบัติของจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์จากตะกอนดินประปา อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นปฏิกิริยา จากการทดลองพบว่า การบ่มจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส มีผลต่อการพัฒนากำลังอัดของจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์จากตะกอนดินประปา เนื่องจากอุณหภูมิจะเร่งปฏิกิริยาของจีโอพอลิเมอร์ไรเซชันส่งผลให้ก่อนจีโอพอลิเมอร์แข็งตัวอย่างรวดเร็วที่อายุบ่ม 1 วัน และเมื่อเพิ่มระยะเวลาบ่มนานขึ้น เป็น 2 และ 3 วันค่ากำลังอัดมีอัตราการพัฒนากำลังเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง จากนั้นทำการศึกษาโครงสร้างผลึกของจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์จากตะกอนดินประปา หลังจากเกิดปฏิกิริยา พบฟิสิกของผลึก Quartz และ Aluminum Oxide เป็นฟิสิกหลักและบางตำแหน่งถูกเปลี่ยนไปเป็น Sodium Aluminum Silicate Hydrate ซึ่งจีโอพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์จากตะกอนดินประปาบ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลาบ่มนาน 1 วันพบผลึกของ Sodium Aluminum Silicate Hydrate ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำปฏิกิริยาของจีโอพอลิเมอร์เช่นเดียวกับการบ่มจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่บ่มอุณหภูมิห้อง ระยะเวลาบ่มนาน 28 วันและโครงสร้างระดับจุลภาคแสดงลักษณะพื้นผิวจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์จากตะกอนดินประปาหลังสิ้นสุดการบ่มที่ 28 วัน พบว่า สารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกตที่ถูกชะละลายด้วยสารละลายโซเดียม ไฮดรอกไซด์ จะเกิดการควบแน่นและรวมกันเป็นโมโนเมอร์เกิดเป็นเจลบริเวณผิวอนุภาคตะกอนดินประปา ส่วนการใช้อุณหภูมิบ่มที่ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลาบ่มนาน 1 วัน มีช่องว่างภายในขนาดใหญ่และพบเจลของ Sodium Aluminum Silicate Hydrate เกาะเป็นกลุ่มก้อนบริเวณพื้นผิวกระจายอยู่รอบๆ ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นเกิดจากเจลที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาการทำปฏิกิริยาจีโอพอลิเมอร์ไรเซชัน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ศึกษาสมบัติด้านอื่นๆ ของจีโอพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์จากตะกอนดินประปา เช่น ระยะเวลาการก่อตัวของจีโอพอลิเมอร์ ค่าการซึมผ่านน้ำ และ ความสามารถในการทนความร้อน
- 5.2.2 ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำจีโอพอลิเมอร์มาใช้จริงในงานก่อสร้าง
- 5.2.3 ศึกษาข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ราคาต้นทุนสำหรับการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์