

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

การเจริญเติบโตของสังคมโลกทุกวันนี้ ส่งผลทำให้อุตสาหกรรมทางการก่อสร้างเติบโตอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ก่อให้เกิดโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชนขึ้นเป็นจำนวนมาก จนกระทั่งทำให้มีความต้องการผลิตปูนซีเมนต์เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ใช้พลังงานที่สูงมาก และปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ออกมาทำให้เกิดเป็นปรากฏการณ์โลกร้อนที่ส่งผลกระทบอย่างมากในปัจจุบัน ดังนั้นจึงมีความพยายามในการลดใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ โดยมีการวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งเรียกว่า สารจีโอพอลิเมอร์ (Geopolymer) หรือเรียกอีกอย่างว่า โพลีไซอะเลตส์ (Polysialates) เป็นวัสดุอะลูมิโนซิลิเกต (Aluminosilicate) ที่ไม่มีรูปพรรณสัณฐานที่แน่นอน ประกอบกันขึ้นที่อุณหภูมิปกติหรือสูงกว่า ซึ่งจะเกิดซิลิกอน (Si) และอะลูมิเนียม (Al) และสารเร่งปฏิกิริยา (Activator) โดยทั่วไปแล้วมักจะใช้สารละลายที่มีความเป็นด่างสูง และความร้อนในการเร่งปฏิกิริยา

ปัจจุบันได้มีการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์จากวัสดุปอซโซลานที่เป็นของเสียจากอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เถ้าลอย (Fly ash) เถ้าแกลบ (Rice Husk ash) ดินขาวเผา (Calcined Kaolin) เป็นต้น มาเป็นวัตถุดิบ จากงานวิจัยที่ผ่านมา ถ่านหินนั้นถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์ เนื่องจากเถ้าลอยมีทั้งซิลิกอน (Si) และอะลูมิเนียม (Al) เป็นส่วนประกอบ ซึ่งเป็นสารประกอบของวัสดุอะลูมิโนซิลิเกต ร่วมกับการบ่มภายใต้สภาวะการให้ความร้อน ทำให้ปฏิกิริยาจีโอพอลิเมอร์เข้มข้นเกิดขึ้น และส่งผลทำให้มีค่าการพัฒนากำลังอัดสูงขึ้นในอายุอันสั้น

ในงานวิจัยนี้จึงนำเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัส โดยเป็นของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าบีแอลซีพี (BLCP POWER) ซึ่งมีเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัส ประมาณ 3.5 – 4 แสนตันต่อปี มาใช้ในการสังเคราะห์วัสดุจีโอพอลิเมอร์ โดยทำการศึกษาผลของความเข้มข้นต่าง และอุณหภูมิในการบ่มต่อการพัฒนากำลังอัดของจีโอพอลิเมอร์ ดังนั้นจีโอพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์จากเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัส จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดการกำจัดเถ้าลอย ลดการใช้พลังงานจากการใช้ปูนซีเมนต์ และลดปัญหาด้านมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ศึกษาผลของความเข้มข้นของสารละลายต่าง อุณหภูมิ และระยะเวลาในการบ่มต่อการพัฒนากำลังอัดของจีโอพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์จากเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัส

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และโครงสร้างระดับจุลภาค ของเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัส ที่ได้มาจากโรงไฟฟ้าบีแอลซีพี (BLCP POWER) ตั้งอยู่ในท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุดระยะที่ 2 (ท่าเรือน้ำลึก) นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
- 2) ศึกษาผลของความเข้มข้นต่างในการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์โดยใช้อัตราส่วน $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ เท่ากับ 0.2 และ 0.25 โดยโมล และใช้สารละลายต่างเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นสารกระตุ้นปฏิกิริยา ต่อสมบัติการพัฒนากำลังอัด
- 3) ศึกษาสถานะในการบ่มต่อการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์ โดยแบ่งออกเป็น 2 สถานะ คือ บ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน และบ่มด้วยความร้อนในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 และ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง
- 4) ศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคและความเป็นผลึกของจีโอพอลิเมอร์สังเคราะห์จากเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัส ด้วยเทคนิค SEM และ XRD

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เป็นแนวทางในการนำเถ้าลอยของถ่านหินบิทูมินัสมาใช้ในการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์ ซึ่งเป็นการลดปัญหาทางด้านการจัดการ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่า
- 2) เป็นแนวทางในการใช้ความร้อนเป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยาจีโอพอลิเมอร์เร็วขึ้น เพื่อลดการใช้พลังงาน และระยะเวลา ในการสังเคราะห์จีโอพอลิเมอร์