200168

บุญฤทธิ์ คงแก้ว 2550: จีโอโพลีเมอร์จากกากตะกอน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ภัชราภรณ์ สุวรรณวิทยา, M.Appl.Sc. 85 หน้า

จีโอโพลีเมอร์เป็นสารเชื่อมประสานที่เตรียมได้จากปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชั่น (polymerization) ซึ่งใช้หลักการ การทำปฏิกิริยาระหว่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมซิลิเกต กับออกไซด์ของ ซิลิกา อลูมินา และ แคลเซียม สารประกอบกลุ่มนี้มักพบได้ในวัสดุปอซโซลาน เช่นเถ้าลอย เมตาคาโอลิน และตะกรันจากเตาถลุงเหล็ก จีโอโพลีเมอร์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้แทนปูนซีเมนต์ปอรต์แลนด์ เพื่อเป็นการช่วยลดการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในการวิจัยนี้ได้นำตะกอนจากโรงผลิตน้ำบางเขนมาใช้ทดแทนเถ้าลอยซึ่งเป็นวัสดุเริ่มต้น ในการผลิตจีโอโพลีเมอร์เพสต์ โดยกระตุ้นด้วย สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ผสมกับโซเดียมซิลิเกต ตัวแปรในการศึกษาได้แก่ สัดส่วนของกระตุ้น อุณหภูมิการเผาตะกอนประปา และสัดส่วนการแทนที่เถ้าลอยด้วยตะกอนประปา

ผลการทดลองพบว่าสัดส่วนของสารกระตุ้นที่ทำให้จีโอโพลีเมอร์มีกำลังอัดสูงสุดคือ $Na_2O{\bullet}SiO_3$: NaOH เท่ากับ 1 โดยน้ำหนัก (มีกำลังรับแรงอัด 672 ksc) และพบว่าการแทนที่เถ้าลอยด้วยตะกอนประปาเผาได้สูงสุดที่ร้อยละ 20 โดยน้ำหนักโดย ได้กำลังรับแรงอัดที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับจีโอโพลีเมอร์จากเถ้าลอย และเมื่อการแทนที่เพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 50 กำลังรับแรงอัดจะลดลงแต่ยังอยู่ในช่วงที่ดี (300-500 ksc) และการเผาที่อุณหภูมิ 650 และ 800°C จะให้ค่ากำลังอัดที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสูงกว่า500°C เพื่อเป็นการใช้พลังงานที่น้อยลงจึงควรเลือกการเผาที่ 650°C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสม

200168

Bunyarit Kongkeaw 2007: Sludge Based Geopolymer. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Patcharaporn Suwanvitaya, M.Appl.Sc. 85 pages.

Geopolymer has been developed as an alternative material to Portland cement, with the aim to reduce the carbon dioxide. It is the material resulting from polymerization of silica and alumina. Its production is based on the the reaction of sodium hydroxide, sodium silicate, and oxides of silica, alumina and calcium. These oxides can be found in many pozzoanic materials such as fly ash, metakaolin and blast furnace granulated slag.

In this study, sludge from Bang Khen water treatment plant was used to partially replace fly ash, the base material. Sodium hydroxide and sodium silicate were used as alkaline activator. The effects of the solution ratio, calcination temperature and the proportion of the calcined sludge were investigated.

It was found that the weight ratio of $Na_2O{\bullet}SiO_3$: NaOH of 1 yielded maximum compressive strength (524 ksc). In real conditions, 100% fly ash can achieve the compressive strength of 524 ksc. It was found that 20% replacement of fly ash by calncined sludge can also achive the above strength with the burning temperatures of 650 and 800 °C. Even 30%-50% replacement of fly ash can be used in real conditions with a low compressive strength of about 300-500ksc. Of the three temperatures studies (500, 650 and 800 °C) 650 °C was found be optimum.