ปภัสรินทร์ ธรรมรัตน์พัฒนา : การพัฒนากำลังอัดของเศษแก้วบดละเอียดจีโอโพลิเมอร์มวลเบา (THE STRENGTH DEVELOPMENT IN LIGHTWEIGHT-RECYCLED GLASSES GEOPOLYMER) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข

เศษแก้วบดละเอียดจีโอโพลิเมอร์นี้จัดเป็นวัสดุเขียว (Green material) ชนิดหนึ่ง ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุเชื่อมประสาน เศษแก้วถูกนำมาบดละเอียดแล้วใช้เป็นมวลรวมแทนทรายในการผลิตคอนกรีตโดยมุ่งเน้นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ และลดผลกระทบต่อแหล่งน้ำทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินเนื่องจากการประกอบกิจการดูดทราย งานวิจัยนี้ศึกษาการพัฒนากำลังอัดของตัวอย่างเศษแก้วบดละเอียดจีโอโพลิเมอร์มวลเบา หาอัตราส่วนผสม (ตัวอย่างเศษแก้วบดละเอียด เถ้าลอย ปริมาณสารกระตุ้น และสารเพิ่มฟอง) เพื่อผลิตเศษแก้วบดละเอียกจีโอโพลิเมอร์มวลเบาที่มีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (2.5 MPa) และความหนาแน่นระหว่าง 800 ถึง 1200 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พร้อมทั้งนำเสนอวิธีการออกแบบการผลิตตัวอย่างเศษแก้วบดละเอียดจีโอโพลิเมอร์มวลเบา เพื่อให้ได้กำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นที่ต้องการ ผลการศึกษาสรุปได้ว่าความเข้มข้นของสารละลาย NaOH ไม่มีผลต่อความหนาแน่นของตัวอย่างเศษแก้วบดละเอียดจีโอโพลิเมอร์มวลเบา แต่กำลังอัดของตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลาย NaOH เมื่อเพิ่มปริมาณโฟม ความหนาแน่นของตัวอย่างมีค่าลดลง เช่นเดียวกับกำลังอัด ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของค่าสารกระตุ้นต่อเถ้าลอย (L/FA) ระหว่าง 0.6 ถึง 0.8 ไม่ส่งผลต่อหน่วยน้ำหนักแห้งของตัวอย่างทดสอบที่อัตราส่วนระหว่าง Na_2SiO_3:NaOH และปริมาณฟองอากาศเท่ากัน อัตราส่วน (เศษแก้วบดละเอียด ปริมาณสารกระตุ้น และสารเพิ่มฟอง) ที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่างเพื่อให้ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ ชนิด C10 มีจำนวน 6 ส่วนผสม และชนิด C12 จำนวน 9 ส่วนผสม โดยจะเห็นได้ว่ามีเพียงตัวอย่างที่มีปริมาณฟองอากาศที่ร้อยละ 3 เท่านั้นที่ผ่านตามมาตรฐาน และอัตราส่วนระหว่าง Na_2SiO_3:NaOH เท่ากับ 50:50 มีจำนวนส่วนผสมที่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดโดยแบ่งเป็นชนิด C10 จำนวน 5 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 6 ตัวอย่าง และชนิด C12 จำนวน 7 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 9 ตัวอย่าง โดยใช้ความเข้มข้นของสารละลาย NaOH ในช่วง 1 ถึง 7 โมล และอัตราส่วน L/FA ในช่วง 0.6 ถึง 0.8

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PRAPATSARINN THAMMARATTPATTANA : THE STRENGTH DEVELOPMENT IN LIGHTWEIGHT-RECYCLED GLASSES GEOPOLYMER. ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., P.E.

The recycled glasses geopolymer is a green material which does not require Portland cement as a cementing agent. Recycled glasses were used as aggregates to develop the lightweight-recycled glasses-fly ash (FA) lightweight geopolymer block according to the Thailand Industrial Standard (TIS). The strength requirement is 2.5 MPa. The dry unit weight requirement is between 800 and 1200 kg/m^3. This research aims to study unconfined compressive strength and dry unit weight of recycled glasses-FA geopolymer to ascertain its performance as a lightweight geopolymer block. The development of mix design method is also suggested. Test results indicate that dry unit weight of lightweight-recycled glasses-FA geopolymer sample is not governed by the concentration of NaOH solution. Unlike the unit weight, the strength of lightweight-recycled glasses-FA geopolymer increases as the concentration of NaOH solution increases. Dry unit weight and compressive strength of recycled glasses-FA geopolymer decrease as air content increases. For a particular Na_2SiO_3:NaOH ratio and air content, dry unit weight of lightweight-recycled glasses-FA geopolymer sample is essentially the same for the ratio of liquid alkaline activator (L) and FA (L/FA) ranging between 0.6 and 0.8. In comparison with TIS 2601-2556, the lightweight recycled glasses-FA geopolymer meets the standard class C10 and C12 for 6 and 9 mixtures, respectively. Only samples with air content of 3% Na_2SiO_3:NaOH ratio of 50:50 meet the standard class C10 and C12 for 5 and 7 mixtures, respectively. Using the concentration of NaOH solutions ranging from 1 to 7 mol and L/FA ratios ranging from 0.6 to 0.8, samples can meet the standard class C10 and C12.

School of Civil Engineering
Academic Year 2016

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____