

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การนำเถ้าลอยชีวมวลจากโรงไฟฟ้ามาใช้เป็นปอชโซลาน
ในงานวัสดุก่อสร้าง

ผู้เขียน

นายเกรียงไกร ปราโมทย์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิติวัฒน์ วัฒนชัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเรื่องการนำเถ้าชีวมวลเป็นวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากโรงไฟฟ้ามาใช้เป็นสารปอช-โซลานในงานวัสดุก่อสร้าง โดยจะศึกษาอัตราส่วนของชีวมวลที่เผาแล้วให้เถ้าที่เป็นสารปอช-โซลานที่ดีและปริมาณในการใช้แทนที่ปูนซีเมนต์ที่ให้กำลังที่สูงที่สุดในตัวอย่างมอร์ตาร์ เถ้าชีวมวลที่ใช้มีองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ คือ ซิลิกาและอลูมินา ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นสารปอชโซลานได้ ชีวมวลที่ใช้เผาประกอบด้วย ไม้สับร้อยละ 73 แกลบร้อยละ 22 และซังข้าวโพดร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก เถ้าที่อุณหภูมิ 550-650 °C ในการทดลองจะนำเถ้าชีวมวลที่ได้จากโรงไฟฟ้า (BMA) มาเปรียบเทียบกับเถ้าชีวมวลที่เผาในห้องทดลอง (WRHC) ที่สภาวะเดียวกัน โดยอัตราส่วนชีวมวลระหว่างไม้สับ แกลบและซังข้าวโพด ที่เผาในห้องทดลองคือ 80:10:10 80:20:0 70:20:10 70:30:0 60:30:10 และ 60:40:0 เถ้าที่อุณหภูมิ 600 °C เถ้าชีวมวลที่ใช้ผ่านการร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 แล้วทั้งหมด แล้วนำเถ้าที่ได้มาทดสอบหาสารประกอบทางเคมีด้วยวิธี XRF รูปร่างของเม็ดเถ้าด้วยวิธี SEM โครงสร้างผลึกด้วยวิธี XRD ทดสอบกำลังอัดของมอร์ตาร์และคอนกรีตผสมเถ้าชีวมวลแทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ และนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์สร้างเป็นสมการอย่างง่ายเพื่อใช้ออกแบบอัตราส่วนชีวมวล ออกแบบอัตราส่วนเถ้าลอยชีวมวลแทนที่ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมและคำนวณกำลังอัดของมอร์ตาร์และคอนกรีตผสมเถ้าลอยชีวมวล

จากการทดลองพบว่า เถ้าชีวมวลจากที่ใช้มีสารประกอบทางเคมีของซิลิกา อลูมินาและเฟอริกออกไซด์ รวมกันมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก มีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอนมีรูพรุนอยู่ภายใน ส่งผลต่อปริมาณน้ำต่อวัสดุประสานที่ใช้เพิ่มขึ้น มีโครงสร้างผลึกซิลิกาเป็นแบบอสัณฐานสามารถทำปฏิกิริยาปอชโซลานได้ดี ทำให้ผลกำลังอัดของมอร์ตาร์และคอนกรีตผสมเถ้าลอยชีวมวลมี

ค่ากำลังอัดเพิ่มขึ้น คือ เถ้าชนิด BMA ให้กำลังอัดสูงสุดที่อัตราส่วนแทนที่ปูนซีเมนต์เท่ากับร้อยละ 5 และเถ้าชนิด WRHC อัตราส่วนชีวมวล 60:40:0 ให้กำลังอัดสูงสุดที่อัตราส่วนแทนที่ปูนซีเมนต์เท่ากับ ร้อยละ 15 ที่อายุ 28 วัน และสมการอย่างง่ายที่ใช้วิเคราะห์คือ สมการเชิงเส้น วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ข้อมูลปริมาณชีวมวล อัตราส่วนแทนที่ปูนซีเมนต์ และกำลังอัดของมอร์ตาร์ ผลที่ได้จาก สมการมีค่าใกล้เคียงกับกำลังอัดจริง

ผลงานวิจัยที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้อัตราส่วนชีวมวลในงานวัสดุก่อสร้าง ได้ โดยอัตราส่วนอัตราส่วนชีวมวลแทนที่ปูนซีเมนต์ที่ใช้ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของชีวมวลที่ใช้เผา กระบวนการเผา ข้อมูลทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณใน สมการที่สร้างขึ้นจากข้อมูลของงานวิจัยนี้ สามารถคำนวณออกแบบส่วนผสมชีวมวล อัตราส่วนอัตร ลอยชีวมวลแทนที่ปูนซีเมนต์และกำลังอัดที่ได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Utilization of Biomass Fly Ash from Power Plant as
Pozzolan for Construction Materials

Author Mr.Kriangkrai Pramot

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Advisor Asst. Prof. Dr. Pitiwat Wattanachai

ABSTRACT

Biomass Fly ash from power plant exhibit good pozzolan material for the construction materials, biomass ash has high silica and alumina composition. The experimental investigation was conducted to study the ratio of biomass burned to ash, the properties and the mechanical behavior of biomass fly ash and performance of mortar and concrete. The BMA was ash from power plant and biomass fly ash was burned in laboratory (WRHC), the heat temperature was 550-650 °C and 600 °C respectively. The BMA composition was wood 73 % rice husk 22 % and corncob 5 % by weight. The WRHC composition was ratios of wood : rice husk : corncob were 80:10:10 80:20:0 70:20:10 70:30:0 60:30:10 and 60:40:0. The properties of biomass fly ash studied were particle characterization by SEM and crystalline by XRD, chemical composition by XRF. The compressive strength of mortar and concrete were fabricated with the use of biomass fly ash at various cement replacement levels of 0 5 10 15 and 20% by total binder weight, size of particle was sieve passing no.200.

The results showed that the particle characterization of biomass fly ash was amorphous and porosity, increases water mixing, a crystalline was amorphous silica. The major chemical composition of biomass fly ash was silica, silica plus alumina plus iron oxide was higher 50%. The maximum amount of biomass fly ash replacement cement mixing mortar and concrete were BMA 5% and WRHC 15% by total binder weight, ratio of biomass was 60:40:0. Using information of biomass ratio, replacement cement and compressive strength of mortar. Analyses by SPSS program

create empirical formula. The result of the calculation of the empirical formula was approximate to a real strength mortar.

The result of this study can be applied in the selection of biomass fly ash in construction materials. The replacement cement depends on the information of biomass fly ash, the type of biomass, burning process, the physical and chemical composition. Using these information to calculate the empirical formula, results was mix design data, ratio of replacement cement and compressive strength.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved