

ชื่อวิทยานิพนธ์

การศึกษากำลังที่แปรเปลี่ยนตามเวลาของคอนกรีตที่ทำจากปูนซีเมนต์
ปอร์ตแลนด์ผสมซีเมนต์กลบ ซีเมนต์ลอย หลังจากถูกไฟไหม้ที่ระดับ
ความรุนแรงปานกลาง

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์

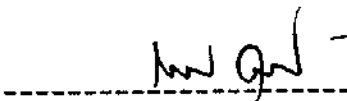
นายทวีศักดิ์ วินทะไชย

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(รศ. รัชชาติชัย วัฒนวิทย์กิจ)



กรรมการ

(รศ. ดร. ณรงค์ กุลลาบ)

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้ คือ การศึกษากำลังที่แปรเปลี่ยนตามเวลาของคอนกรีตที่ทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมซีเมนต์กลบ ซีเมนต์ลอย หลังจากถูกไฟไหม้ที่ระดับความรุนแรงปานกลาง ได้ทำการศึกษากำลังรับแรงอัด ค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น และกำลังยึดเหนี่ยวของคอนกรีตกับเหล็กเสริม โดยใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ซีเมนต์กลบค่าจากโรงสี ซีเมนต์ลอยจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และมีสัดส่วนผสมของสารซีเมนต์ที่ทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์:ซีเมนต์กลบ:ซีเมนต์ลอย 100:0:0, 60:20:20 และ 40:40:20 ตามลำดับ และมีกำลังรับแรงอัดก่อนทำการทดสอบเผาไฟ ที่อายุ 28 วันไม่น้อยกว่า 180 กก.ต่อ ตร.ซม. และทำการทดสอบเผาไฟที่อุณหภูมิ 300, 400 และ 450 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง และทำการทดสอบกำลังที่อายุหลังเผาไฟ หนึ่งวัน หนึ่งเดือน หนึ่งเดือน สามเดือน ห้าเดือน

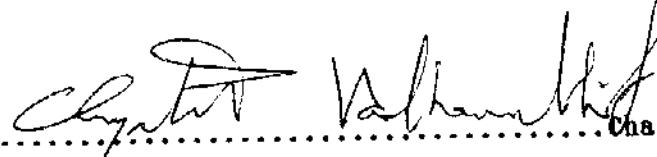
จากผลการทดสอบพบว่า คอนกรีตที่ทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมซีเมนต์กลบ ซีเมนต์ลอย ที่มีสัดส่วนผสมของสารซีเมนต์ 100:0:0, 60:20:20 และ 40:40:20 หลังจากทำการทดสอบเผาไฟมีแนวโน้มที่อุณหภูมิสูงจะทำให้กำลังรับแรงอัด ค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น และ

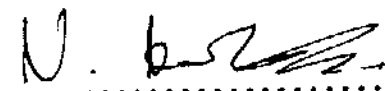
กำลังอัดเหนียวของคอนกรีตกับเหล็กเสริมลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ แต่อุณหภูมิที่ทำการทดสอบ เพาไฟใกล้เคียงกันมาก ($300-450^{\circ}\text{C}$) จึงมีกำลังลดลงไม่แตกต่างกันมากนัก กำลังรับแรงอัดของ คอนกรีตที่ทำจากส่วนผสมของสารซีเมนต์ทั้ง 3 ส่วนผสม จะมีกำลังลดลงค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ มีกำลังเหลืออยู่ประมาณ 67-86% ของกำลังเริ่มต้น แต่คอนกรีตที่มีซีเมนต์กลบและซีเมนต์ลอย ผสมอยู่จะมีกำลังเหลืออยู่มากกว่าคอนกรีตธรรมดา และเมื่ออายุหลังจากทดสอบเพาไฟมากขึ้นจะมี กำลังรับแรงอัดค่อนข้างคงที่ ส่วนค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นของคอนกรีตที่ทำจากส่วนผสมของ สารซีเมนต์ทั้ง 3 ส่วนผสม จะมีค่าลดลงใกล้เคียงกันมาก คือ มีค่าเหลืออยู่ประมาณ 35-55% ของค่าเริ่มต้น และเมื่ออายุหลังจากทดสอบเพาไฟมากขึ้นจะมีค่าค่อนข้างคงที่ ส่วนกำลังยึด เหนียวของคอนกรีตกับเหล็กเสริมที่คอนกรีตทำจากส่วนผสมของสารซีเมนต์ทั้ง 3 ส่วนผสม จะมี กำลังลดลงแตกต่างกัน คือ มีกำลังเหลืออยู่ประมาณ 37-54%, 59-78% และ 70-90% ของกำลัง เริ่มต้น ตามลำดับ ซึ่งคอนกรีตที่มีซีเมนต์กลบและซีเมนต์ลอยผสมอยู่จะมีกำลังเหลืออยู่มากกว่า คอนกรีตธรรมดา และเมื่ออายุหลังจากทดสอบเพาไฟมากขึ้นจะมีกำลังเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน คือ มีกำลังเหลืออยู่ประมาณ 63-100% ของกำลังเริ่มต้น

THESIS TITLE : A STUDY ON TIME-DEPENDENT STRENGTH OF CONCRETE MADE
FROM PORTLAND CEMENT CONTAINING RICE HUSK ASH AND
FLY ASH SUBJECTED TO MODERATE FIRE SEVERITY

AUTHOR : MR.TAWEESAK WINTACHAI

THESIS ADVISORY COMMITTEE


.....Chairman
(Assoc. Prof. Chayatit Vadhanavikkit)


.....Member
(Assoc. Prof.Dr. Narong Kularb)

ABSTRACT

The objective of this research was to study time-dependent strength of concrete made from portland cement containing rice husk and fly ash subjected to moderate fire severity. The tests were carried out to find the compressive strength, modulus of elasticity, and bond strength. The cement materials were made from portland cement type 1, black rice husk ash from rice mill, and fly ash from Mae Moh Rampang, by mixing at the ratio of portland cement: rice husk ash: fly ash at 100:0:0, 60:20:20, and 40:40:20. The 28 day concrete strength must not be less than 180 ksc before fire treatment. Fire exposures were made at 300 c, 400 c, and 450 c for 1 hours. The specimens were tested after fire treatment for 1 day, 15 day, 1 month, 3 months, and 5 months.

The testing results can be summarized as follows. Of all experimental samples, the higher temperature treatment samples showed more decreasing in compressive strength, modulus of elasticity, and bond strength than the lower ones. However, the testing temperature variation was not so much (300-450°C) that the decreasing strength variation was not so significant. The compressive strengths of all three concrete types specimens decreased in a similar manner which were reduced approximately to 67-88% of the initial strength, and they became rather constant at some period of time after treatment. The concrete samples made from the cement with rice husk ash and fly ash showed higher residual strength than the ordinary concrete. The modulus of elasticity values of all three types of the experiment all concrete samples were decrease, with time, similarly. The values decreased to approximately 35-55% of the initial values, and for a period of time after fire treatment, the values were quite constant. The decreasing values of the bond strengths of all three concrete types were different. The residual bond strengths after treatment were 37-54%, 59-78%, and 70-90% of initial strength, respectively. The samples made of special cement, with rice husk ash and fly ash added, showed higher residual strength than the ordinary cement samples. After the fire treatment for a period of time, the strengths of all three sample types increased at the same rate up to about 63-100% of the initial strengths.