ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาเปรียบเทียบกำลังยึดเหนี่ยวของเหล็กเสริมในคอนกรีตกำลังปกติ กับคอนกรีตผสมเถ้าลอยหลังถูกไฟเผา
ชื่อผู้เขียน	นายธีระพจน์ ศุภวิริยะกิจ
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
คณะกรรมการตรวจและสอบวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. เจษฎา เกษมเศรษฐ์ ประธานกรรมการ ดร. อภิวัฒน์ โอฬารรัตนชัย กรรมการ รศ.ดร. ชัย จาตุรพิทักษ์กุล กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากำลังยึดเหนี่ยวของเหล็กเสริมในคอนกรีตและกำลังอัดประลัยของคอนกรีตปกติกับคอนกรีตผสมเถ้าลอยแบบทดแทนก่อนและหลังเผาไหม้ โดยใช้อัตราทดแทนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยร้อยละ 15 25 35 ตัวอย่างทดสอบมี 2 ชุด ชุดที่1 ทดสอบกำลังยึดเหนี่ยวของเหล็กเสริมในคอนกรีตโดยใช้ตัวอย่างรูปลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 ซม. กับเหล็กเสริมข้ออ้อย ขนาด 20 มม. ชุดที่2 ทดสอบกำลังอัดประลัยคอนกรีตโดยใช้ตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. ดำเนินการทดสอบด้วยการบ่มตัวอย่างทั้ง 2 ชุดในน้ำ 7 วันและบ่มในอากาศ 21 วัน หลังจากนั้นเผาไหม้ที่สภาวะความรุนแรงเสมือนเทียบเท่าอุณหภูมิ 100 300 500 และ 700 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน ASTM E119 เป็นเวลา 1 ชม. และปล่อยให้เย็นตัวที่อุณหภูมิห้องครบ 1 วัน จึงทดสอบกำลังยึดเหนี่ยวของเหล็กเสริมในคอนกรีตจำนวน 4 ตัวอย่าง และกำลังอัดประลัยจำนวน 5 ตัวอย่างในแต่ละอุณหภูมิ

ผลการทดสอบกำลังยึดเหนี่ยวประลัยของเหล็กเสริมในคอนกรีตที่ไม่ผสมและผสมเถ้าลอยเมื่อเปรียบเทียบหลังถูกไฟเผากับก่อนเผาไหม้ของคอนกรีต ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสกำลังคงเหลือร้อยละ 94-96 ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียสเหลือกำลังร้อยละ 78-89 ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสกำลังเหลือร้อยละ 72-78 ที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียสกำลังลดลงมากเหลือเพียง 21-24

ผลการทดสอบกำลังอัดประลัยเมื่อเปรียบเทียบกำลังหลังถูกไฟเผากับก่อนเผาไหม้ของคอนกรีตที่ไม่ผสมและผสมเถ้าลอย ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสกำลังเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเหลือ

ร้อยละ 95-100 ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียสเหลือกำลังร้อยละ 70-77 ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสกำลังเหลือร้อยละ 56-58 ที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียสกำลังหายไปมากเหลือเพียง 21-24 และพบว่าที่อุณหภูมิประมาณ 500 องศาเซลเซียส คอนกรีตจะเกิดการแตกร้าวหรือระเบิดได้ในบางตัวอย่าง

ผลการศึกษาดังกล่าวได้ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังยึดเหนี่ยวประลัยคงเหลือของเหล็กเสริมในคอนกรีต(μ) และกำลังอัดประลัยคงเหลือ(fc') มีหน่วยเป็น กก./ตร.ซม. ในรูป

$$\mu_n = \frac{9.16\sqrt{fc'}}{d_b}$$

โดยที่ d_b คือเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม(ซม.) และสามารถสรุปได้ว่ากำลังยึดเหนี่ยวของเหล็กเสริมในคอนกรีตกับกำลังอัดประลัยคอนกรีตปกติและทดแทนเถ้าลอยหลังเผาไหม้จะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

Thesis Title	A Comparative Study of Reinforcing Steel Bond Strength in Normal Strength Concrete and Fly Ash Concrete after Fire Exposure
Author	Mr.Teeraphot Supaviriyakit
M.Eng.	Civil Engineering

Examining Committee	Assoc. Prof. Dr. Chesada Kasemset	Chairman
	Lect. Dr. Apiwat Oranratanachai	Member
	Assoc. Prof. Dr. Chai Jaturapitakkul	Member

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the bond strength and the compressive strength of both normal concrete and fly ash concrete using 15%, 25% and 35% of cement replacement before and after fire exposure. The samples were grouped into 2 series. One was for bond strength test using cubic samples of 15cm.x15cm.x15cm. with reinforced steel of DB20 mm. Another was for compressive strength test using cylinder samples of 10 cm. diameter and 20 cm. height. Both series were cured by water for 7 days and air dried in the room temperature for 21 days. Fire exposure of 100 °C, 300 °C, 500 °C and 700 °C of equivalent to an hour burning according to ASTM E119 was carried out and then cooled in room temperature for one day. For every temperature , four cubic and five cylinder samples were tested.

The test results indicated the followings : for the residual bond strength, it was 94-96% at 100 °C, 78-89% at 300 °C, 72-78% at 500 °C, 21-24% at 700 °C, for the residual compressive strength, it was 95-100% at 100 °C, 70-77% at 300 °C, 56-58% at 500 °C, 21-24% at 700 °C. However, some concrete samples were cracked or exploded at around 500 °C.

According to the above study, the relationship between the residual bond strength of reinforcement concrete (μ) and the residual compressive strength (fc') in ksc can be expressed in the form

$$\mu_n = \frac{9.16\sqrt{fc'}}{d_b}$$

where d_b is the diameter of reinforcement steel in cm. To sum up, the higher the burning temperature applied, the lower the values of bond and compressive strength of both normal concrete and fly ash concrete obtained.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University