



บทที่ 6

บทสรุป

สำหรับคอนกรีตที่ถูกไฟไหม้โดยมีความรุนแรงของไฟเทียบเท่ากับของมาตรฐานไฟของ ASTM หลังจากเวลาผ่านไป 6 เดือน คุณสมบัติต่างๆ ในด้านกำลังอัด กำลังยึดเหนี่ยว ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น และพฤติกรรมต่างๆ จากการวิจัยพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. วิธีการทดสอบโดยใช้เครื่องมือ Schmidt Hammer ให้ผลที่ใกล้เคียงกว่าใช้เครื่องมืออุลตราโซนิค โดยค่าที่ทดสอบได้จาก Schmidt Hammer ให้ค่าพิกัดสูงสุดและค่าที่ทดสอบได้จากเครื่องมืออุลตราโซนิคให้ค่าพิกัดต่ำสุด
2. คอนกรีตที่อิมมัวด้วยน้ำ เมื่อทำการทดสอบไฟที่อุณหภูมิประมาณ 500 °C จะเกิดการระเบิดขึ้นได้ทั้งนี้เนื่องมาจากแรงดันของน้ำภายใน อุณหภูมิที่สูงกว่าจะมีผลกระทบต่อลดลงของกำลังของคอนกรีตมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่า คอนกรีตที่ทดสอบที่อุณหภูมิประมาณ 450 °C ให้กำลังลดลงต่ำสุดที่เวลาผ่านไปประมาณครึ่งเดือนมีค่าเหลือประมาณ 50 % ของกำลังเริ่มต้น
3. อิทธิพลของเวลาที่ผ่านไปหลังจากคอนกรีตถูกไฟไหม้ มีผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติของคอนกรีตในด้านกำลังอัด ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นและกำลังยึดเหนี่ยว ดังจะเห็นว่าเมื่อเวลาผ่านไปประมาณครึ่งเดือนกำลังจะมีค่าลดลงต่ำลงอีก ต่อจากนั้นกำลังจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อยจนกระทั่งเวลาผ่านไป 6 เดือนกำลังของคอนกรีตมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 80 - 90 % ของกำลังเริ่มต้นและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอีก
4. ที่อุณหภูมิสูงกว่าค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตมีค่าลดลงมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่า และมีค่าลดลงต่ำสุดที่อุณหภูมิ 450 °C มีค่าเหลือประมาณ 20 % ของค่าเริ่มต้น เมื่อเวลาผ่านไป



ไปค่าโมดูลัสยืดหยุ่นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น

5. กำลังยึดเหนี่ยวของคอนกรีตกับเหล็กเสริมมีค่าลดลงต่ำสุดเหลือประมาณ 20 % ของค่าเริ่มต้น และจะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 70 % ของค่าเริ่มต้นภายหลังจากเวลาผ่านไปประมาณ 6 เดือนและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นอีก

6. การที่กำลังของคอนกรีตตกลงหลังจากถูกไฟไหม้ขึ้นเนื่องจากสาเหตุใหญ่คือ เกิดการสูญเสียน้ำที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา Dehydration และการที่กำลังกลับฟื้นตัวขึ้นมาอีกหลังจากที่เวลาผ่านไปนั้นก็เนื่องมาจากความชื้นจากภายนอกถูกดูดเข้าไปเกิดการทำให้ปฏิกิริยา Rehydration ขึ้นใหม่นั่นเอง

#### ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยฉบับนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาตรวจสอบคุณสมบัติของคอนกรีตในอาคารที่ถูกไฟไหม้ที่ระดับความรุนแรงปานกลาง ( ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน  $500^{\circ}\text{C}$  ) ได้ ซึ่งพอสรุปเป็นแนวทางสำหรับวิศวกร ได้ดังนี้

1. คอนกรีตส่วนที่ถูกไฟไหม้ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน  $500^{\circ}\text{C}$  นั้นสามารถสังเกตได้จากสีของคอนกรีตที่ไม่ใช่ปูนฉาบ สีจะออกชมพู-แดง ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้แล้วสีจะออกเทาหรือเหลืองคล้ำ และอาจจะสังเกตได้จากรอยแตกเล็กๆ ที่ผิวของคอนกรีต ( Hair Crack ) หรือจะดูจากสภาพของวัสดุที่ติดไฟที่หลงเหลืออยู่ทั้งนี้เพราะว่าวัสดุนั้นอาจมีจุดหลอมละลายอยู่ในช่วงอุณหภูมินี้ก็ได้

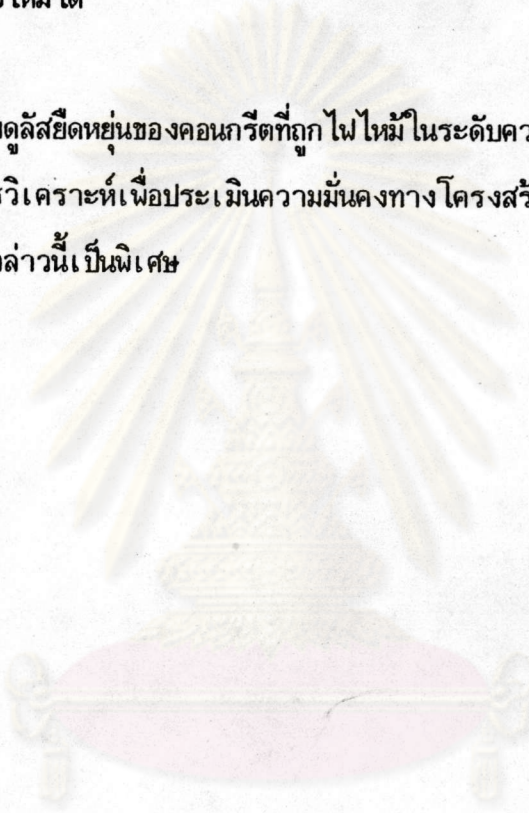
2. สามารถตรวจสอบกำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกไฟไหม้ในที่ใดโดยใช้เครื่องมือ Schmidt Hammer และ เครื่องอัลตราโซนิค ค่าที่ได้สามารถนำมาเปรียบเทียบกับกราฟที่แสดงค่าพิกัดสูงสุดและต่ำสุดของกำลังอัดที่อุณหภูมิต่างๆ ในช่วง  $300^{\circ}\text{C}$ - $500^{\circ}\text{C}$  ซึ่งพอจะใช้คาดคะเน



ได้ว่าพฤติกรรมของคอนกรีตนั้นเมื่อเวลาผ่านไปอีก 6 เดือนจะมีการเปลี่ยนแปลงต่อไปอีกอย่างไร

3. เพื่อให้แน่ใจขึ้นว่า กำลังของคอนกรีตที่ถูกไฟไหม้มีค่าเท่าไรก็สามารถทำได้ โดยการเจาะคอนกรีต ( Concrete Coring ) ขึ้นมาทดสอบ และอาจจะทดสอบค่าโมดูลัสยืดหยุ่นควบคู่ไปด้วย จากนั้นก็สามารถนำผลมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยเพื่อใช้คาดคะเนพฤติกรรมของคอนกรีตหลังถูกไฟไหม้ได้

4. ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่ถูกไฟไหม้ในระดับความรุนแรงปานกลางนั้นจะมีค่าลดลงอย่างมาก การวิเคราะห์เพื่อประเมินความมั่นคงทางโครงสร้างของอาคารที่เกิดอัคคีภัยจึงควรพิจารณาปัญหาดังกล่าวนี้เป็นพิเศษ



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย