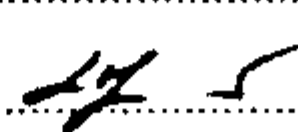


วิชา จักรโศพล : ผลกระทบของซีเถ้าลอยในปฏิกิริยาปอซโซลานิกที่มีผลต่อกำลังอัดของคอนกรีต
สมรรถนะสูง (EFFECTS OF FLY ASH IN POZZOLANIC REACTION ON COMPRESSIVE STRENGTH OF
HIGH PERFORMANCE CONCRETE) อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร. เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ, 87 หน้า .
ISBN 974-635-098-6

ปฏิกิริยาเคมีระหว่างซีเมนต์กับน้ำซึ่งเรียกกันว่าปฏิกิริยาไฮเดรชันจะให้ผลผลิตคือแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรต (CSH) และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) และเมื่อมีซีเถ้าลอยในส่วนผสมของซีเมนต์ สารเคมีในซีเถ้าลอยจะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่เหลือจากปฏิกิริยาไฮเดรชัน ได้แคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตมากขึ้น เรียกว่า ปฏิกิริยาปอซโซลานิก ซึ่งแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะทำหน้าที่เป็นตัวยึดประสานเนื้อคอนกรีต ส่งผลให้กำลังอัดของคอนกรีตสูงขึ้น ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบหาปริมาณแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่เกิดขึ้นตามอายุของปฏิกิริยาทางเคมี โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ด้วยการวัดความร้อนภายใต้แรงสุญญากาศ, Thermogravimetry Analysis (TGA) แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรต ซึ่งคำนวณจากมวลโมเลกุลของสมการเคมี เพื่ออธิบายผลกระทบของซีเถ้าลอยต่อกำลังและพฤติกรรมทางกายภาพ ทั้งนี้จะเปรียบเทียบกับปฏิกิริยาทางเคมีของซีเมนต์เพสตรรรมา ในการทดสอบหาแคลเซียมไฮดรอกไซด์โดยใช้วิธี TGA จะต้องเผาซีเมนต์เพสที่อุณหภูมิประมาณ $450-600^\circ\text{C}$ ให้แคลเซียมไฮดรอกไซด์สลายตัวจนน้ำหนักหายไปจึงสามารถตรวจวัดในส่วนนี้ได้ การวิจัยนี้จะศึกษาอัตราการเกิดแคลเซียมไฮดรอกไซด์และนำไปคำนวณหาปริมาณแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตโดยใช้การทดแทนซีเมนต์ด้วยซีเถ้าลอยปริมาณ 15-35% ด้วยส่วนผสมของคอนกรีตที่มีปริมาณซีเมนต์ 500 กก./ลบ.ม.และศึกษาคุณสมบัติของคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วตามอายุ

ผลการทดสอบพบว่าในซีเมนต์เพส แคลเซียมไฮดรอกไซด์จะเพิ่มขึ้นตามอายุจากปฏิกิริยาไฮเดรชันแต่เมื่อผสมซีเถ้าลอย แคลเซียมไฮดรอกไซด์จะลดลงเนื่องจากปฏิกิริยาปอซโซลานิกจากซีเถ้าลอย โดยน้ำหนักจะลดลงประมาณ 0.6-0.8% ที่อายุ 28 วัน และประมาณ 1.38-1.56% ที่อายุ 56 วัน ซึ่งให้เห็นว่าปฏิกิริยาปอซโซลานิกจะเกิดเพิ่มขึ้นตามเวลา และปริมาณแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในซีเมนต์เพสผสมซีเถ้าลอยจะลดลงต่ำกว่าในซีเมนต์เพสธรรมดที่อายุประมาณ 2 สัปดาห์ และเมื่อเพิ่มซีเถ้าลอย ปริมาณแคลเซียมไฮดรอกไซด์จะลดลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณซีเถ้าลอยในส่วนผสม แคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตในซีเมนต์เพสผสมซีเถ้าลอย จะมีปริมาณมากกว่าในซีเมนต์เพสธรรมดาประมาณ 5% ที่อายุ 28 วัน และประมาณ 10% ที่อายุ 56 วัน แสดงว่าปฏิกิริยาปอซโซลานิกเกิดขึ้นตามเวลา ส่งผลให้คอนกรีตผสมซีเถ้าลอยมีการพัฒนากำลังอัดในระยะยาว และกำลังอัดจะขึ้นอยู่กับปริมาณแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรตในส่วนผสม ซึ่งกำลังอัดจะลดลงในอัตราเดียวกันกับแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรต จากผลการศึกษาพบว่ากำลังของคอนกรีตจะลดลงประมาณ 10% จากการแทนที่ด้วยซีเถ้าลอยทุก ๆ 10% การผสมซีเถ้าลอยในซีเมนต์สามารถปรับปรุงความสามารถในการทำงานได้ของคอนกรีตสด โดยค่ายุบตัวจะแปรผันเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณซีเถ้าลอยในส่วนผสม นั่นคือค่ายุบตัวจะเพิ่มขึ้นประมาณ 10% ของการแทนที่ 10% ด้วยซีเถ้าลอย ปริมาณซีเถ้าลอยที่เหมาะสมหากพิจารณาจากความอยู่ตัวมีค่าเท่ากับ 25% และหากพิจารณาจากกำลังอัดปริมาณซีเถ้าลอยที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 15% และหากพิจารณาจากความสามารถทำงานได้ ปริมาณซีเถ้าลอยที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 35% ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของคอนกรีตผสมซีเถ้าลอยจะมีค่าสูงกว่าคอนกรีตธรรมดาและจะมีค่ามากกว่า ACI Committee 363 ประมาณ 35-40% และมอร์ต้าผสมซีเถ้าลอยจะมีการหดตัวมากกว่ามอร์ตาธรรมดาประมาณ 2-10%

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโครงสร้าง
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต วิมล โภโณ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -