

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันนี้การก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้างต่างๆ คอนกรีตยังเป็นวัสดุหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง ความต้องการใช้คอนกรีตจึงมีมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง คอนกรีตซึ่งประกอบด้วย ปูนซีเมนต์, น้ำ, มวลรวมละเอียด (ทราย) และมวลรวมหยาบ (หิน) มวลรวมหรือวัสดุผสม (Aggregate) คือวัสดุเฉื่อยอันได้แก่หินทรายกรวดที่เป็นส่วนผสมที่สำคัญของคอนกรีตเนื่องจากมวลรวมมีปริมาตร 70-80% ของปริมาณของส่วนผสมทั้งหมด ซึ่งส่วนผสมเหล่านี้เป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ เมื่อมีการนำมาใช้ก็ย่อมจะต้องมีจำนวนลดลงตามกาลเวลา และมีราคาสูงขึ้นด้วย

ประเทศไทยนิยมใช้หินปูนในงานก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ทั้งนี้เนื่องจากมีภูเขาหินปูนกระจายอยู่ทั่วประเทศการจะนำหินที่อยู่ตามธรรมชาติมาใช้นั้นจะต้องผ่านการแปรรูปให้มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การนำไปใช้งานซึ่งต้องทำการระเบิดภูเขาหินปูน แล้วเข้าสู่กระบวนการโม่หิน ทำการโม่หินจนมีขนาดที่ต้องการ เพื่อนำไปใช้งานต่อไปขั้นตอนการโม่หินนี้จะมีเศษฝุ่นหินที่เล็กมากจะไม่ผ่านตะแกรงร่อนแต่ปลิวออกมาตกกองทับถมอยู่ด้านใต้เครื่องโม่ซึ่งหินฝุ่นนี้ถือว่าเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ต้องขนออกไปทิ้ง ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่และค่าใช้จ่ายจำนวนมาก

ขณะเดียวกันได้มีการนำเถาถ่านหิน มาใช้ในงานคอนกรีตอย่างแพร่หลาย และมีงานวิจัยออกมาอย่างต่อเนื่องจากหลายสถาบัน จนเป็นที่ทราบกันดีว่าเถาถ่านหินสามารถใช้แทนปูนซีเมนต์บางส่วนในงานคอนกรีตได้ดี ส่วนคุณสมบัติทางกายภาพของหินฝุ่นและทราย พบว่าหินฝุ่นและทรายมีขนาดใกล้เคียงกัน และคณะผู้ดำเนินงานวิจัยได้ทำการทดลองใช้หินฝุ่นผสมแทนทรายในงานคอนกรีตมาบ้างแล้ว และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถนำไปใช้ในงานคอนกรีตได้

ดังนั้น ทางคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าควรจะหาวิธีนำหินฝุ่นที่เหลือทิ้งเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จึงได้คิดหัวข้องานวิจัยนี้ขึ้นมาเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำหินฝุ่นมาใช้แทนทรายในการผสมคอนกรีต โดยคอนกรีตที่ได้จากการใช้หินฝุ่นแทนทรายนั้น ยังคงมีคุณภาพเทียบเท่าคอนกรีตที่ใช้ทรายในการผสม และเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตคอนกรีตลงอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ของหินฝุ่น เปรียบเทียบกับคุณสมบัติของทรายตามมาตรฐาน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบด้านกำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหินที่ใช้ทรายเป็นมวลรวม
ละเอียด กับที่ใช้หินฝุ่นเป็นมวลรวมละเอียดแทนทราย
- 1.2.3 เพื่อหาร้อยละการแทนที่สูงสุดของหินฝุ่นที่ใช้แทนทราย ที่ทำให้กำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้า
ถ่านหินที่ใช้หินฝุ่นเป็นมวลรวมละเอียดแทนทรายมีค่าสูงสุด

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 ใช้เถ้าถ่านหินจากโรงงานผลิตไฟฟ้า อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง และใช้หินฝุ่นจากโรงไหมหิน
ศิลาเทพตะวัน จ.สระบุรี
- 1.3.2 ทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ของหินฝุ่น โดยใช้มาตรฐาน ASTM เป็นหลัก
- 1.3.3 ออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีต (ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน) โดยใช้เถ้าถ่านหินแทนที่
ปูนซีเมนต์ร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนัก ใช้หินฝุ่นแทนที่ทรายร้อยละ 100,
50, 20 และ 10 โดยน้ำหนัก ให้มีกำลังอัดอยู่ในช่วง 200 ถึง 250 กก./ซม.² และมีค่าการ
ยุบตัวอยู่ระหว่าง 5 ถึง 10 ซม.
- 1.3.4 หล่อแท่งตัวอย่างทดสอบทรงกระบอกตามมาตรฐาน แล้วนำมาทดสอบกำลังรับแรงอัด
ที่อายุคอนกรีต 7, 14, 21, 28 และ 90 วัน ตามลำดับ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1.4.1 ทราบคุณสมบัติทางด้านต่างๆ ของหินฝุ่น
- 1.4.2 ทราบกำลังต้านทานการรับแรงอัดของคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหิน ที่ใช้หินฝุ่นเป็นมวลรวม
ละเอียดแทนทราย
- 1.4.3 ช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด โดยการนำเถ้าถ่านหินและหิน
ฝุ่นที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งไปใช้ในงานก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น
- 1.4.4 สามารถเลือกใช้อัตราส่วนผสมของคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหิน ที่ใช้หินฝุ่นเป็นมวลรวม
ละเอียดแทนทราย ให้เหมาะสมกับงานก่อสร้างประเภทต่างๆ ได้
- 1.4.5 หน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งวัสดุหินฝุ่น (จังหวัดสระบุรี)
สามารถนำคอนกรีตนี้ไปใช้ประโยชน์ในงานก่อสร้างต่างๆ ได้

- 1.4.6 สามารถใช้เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยเรื่องวัสดุทดแทนในงานคอนกรีต และงานคอนกรีตกำลังสูงต่อไปในอนาคต
- 1.4.7 สามารถพัฒนากำลังคอนกรีตหินฝุ่นแทนทรายผสมเถ้าถ่านหินเป็นคอนกรีตกำลังสูงได้
- 1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล
 - 1.5.1 แบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการทดลอง
 - 1.5.2 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย
 - 1.5.2.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากงานวิจัยและโครงการอื่นๆ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับโครงการวิจัยนี้
 - 1.5.2.2 ทดสอบคุณสมบัติทางด้านต่างๆของหินฝุ่น โดยทำการทดสอบแบบเดียวกับการทดสอบทรายตามมาตรฐาน ASTM
 - 1.5.2.3 ออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหินและหินฝุ่น ซึ่งจะมีทั้งคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหินที่ใช้หินฝุ่นแทนทรายทั้งหมด และใช้หินฝุ่นแทนทรายบางส่วน
 - 1.5.2.4 ทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหินและหินฝุ่น ตามมาตรฐาน ASTM
 - 1.5.2.5 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต่างๆ จากผลการทดสอบ และเปรียบเทียบกำลังอัดของคอนกรีตผสมเถ้าถ่านหินและหินฝุ่นที่ได้ กับคอนกรีตมาตรฐาน
 - 1.5.2.6 สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัย