

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อนำเข้าด้านหินจากแหล่งแม่เมาะที่ได้จากโรงงานผลิตโดยตรง, เข้าด้านหินจากแหล่งแม่เมาะและเข้ากลบ-เปลือกไม้ซึ่งผ่านการบดละเอียดจนมีปริมาณอนุภาคข้างบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 ไม่เกินร้อยละ 5 มาแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่อัตราส่วนร้อยละ 20, 35 และ 50 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ในส่วนผสมคอนกรีตซึ่งใช้มวลรวมหยาบที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีตแทนที่หินปูนย่อยทั้งหมด และใช้มวลรวมละเอียดที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีตแทนที่ทรายแม่น้ำร้อยละ 0, 50 และ 100 โดยน้ำหนักมวลรวมละเอียด และใช้สัญลักษณ์ว่า CS, CFS และ CF ตามลำดับ ทดสอบค่ายุบตัวและการสูญเสียค่ายุบตัวของคอนกรีตสด กำลังอัดของคอนกรีตที่อายุ 3, 7, 28, 60 และ 90 วัน ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่อายุ 28 และ 90 วัน และกำลังดึงแบบผ่าซีกของคอนกรีตที่อายุ 7, 28 และ 90 วัน

ผลการวิจัยพบว่า การใช้มวลรวมละเอียดที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีตเป็นส่วนผสมในอัตราส่วนการแทนที่สูงขึ้น ส่งผลให้กำลังอัดและค่ายุบตัวของคอนกรีตมีค่าลดลง ขณะที่การใช้เข้าด้านหินจากแหล่งแม่เมาะทั้งที่ได้จากโรงงานผลิตโดยตรงและที่ผ่านการบดละเอียด ช่วยเพิ่มค่ายุบตัวของคอนกรีตและยืดระยะเวลาการสูญเสียค่ายุบตัวออกไป และค่ายุบตัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนการแทนที่ด้วยเข้าด้านหินเพิ่มขึ้น ส่วนผลด้านกำลังอัดพบว่า การใช้เข้าด้านหินจากโรงงานผลิตโดยตรงแทนที่ปูนซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 35 ในส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้มวลรวมหยาบที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีตและทรายแม่น้ำเป็นมวลรวม (ตัวอย่าง CS) ให้กำลังอัดสูงกว่าคอนกรีตควบคุมที่อายุ 60 วัน สำหรับเข้าด้านหินที่ผ่านการบดละเอียดสามารถแทนที่ปูนซีเมนต์ได้สูงถึงร้อยละ 50 โดยการแทนที่ร้อยละ 20 และ 35 โดยน้ำหนักวัสดุประสานในคอนกรีต CS ให้กำลังอัดสูงกว่า

คอนกรีตควบคุมที่อายุ 7 วันขึ้นไป ส่วนผลการใช้เถ้าแกลบ-เปลือกไม้บดละเอียด พบว่าคอนกรีตมีความค่ายุบตัวลดลงและสูญเสียค่ายุบตัวอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับมวลรวมละเอียดที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีต ขณะที่การใช้เถ้าแกลบ-เปลือกไม้บดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์ร้อยละ 20 และ 35 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ในส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้มวลรวมหยาบที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีต และทรายแม่น้ำเป็นมวลรวม (ตัวอย่าง CS) ให้กำลังอัดสูงกว่าคอนกรีตควบคุมที่อายุ 7 วัน

การใช้เถ้าถ่านหินจากแหล่งแม่เมาะที่ได้จากโรงงานผลิตโดยตรง, เถ้าถ่านหินจากแหล่งแม่เมาะและเถ้าแกลบ-เปลือกไม้ที่ผ่านการบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วน มีผลต่อกำลังดึงแบบผ่าซีกและโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตไม่มากนัก โดยกำลังดึงและโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตมีแนวโน้มลดลงเมื่อใช้มวลรวมละเอียดที่ได้จากการย่อยเศษคอนกรีตแทนที่ทรายแม่น้ำเพิ่มขึ้น ขณะที่อัตราส่วนระหว่างกำลังดึงต่อกำลังอัดของคอนกรีตมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 7.6 ถึง 11.6 และมีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตอยู่ระหว่าง 237,200 ถึง 363,900 กก/ซม² ซึ่งแตกต่างจากค่าที่ได้จากสมการของ ACI 318 และ ACI 363 ไม่เกินร้อยละ 15 และ 17 ตามลำดับ

The objective of this research was to study the utilization of fly ash (FA) and rice husk-bark ash (RHBA) as pozzolanic materials in recycled aggregate concrete. The quality of the original FA from Mae-Moh power plant and original RHBA were improved by grinding until the particle size retained on a sieve No. 325 was less than 5 percent by weight. Then, Portland cement type I was replaced by original FA, ground FA, and ground RHBA at the rates of 20, 35 and 50 percent by weight of binder. The coarse recycled aggregate was used as coarse aggregate in concrete. For fine aggregate, the river sand was replaced by fine recycled aggregate at the rates of 0, 50 and 100 percent by weight and referred to CS, CFS and CF concretes, respectively. Slump and slump loss of fresh concrete were determined. Compressive strengths of concretes were tested at the ages of 3, 7, 28, 60 and 90 days. At the ages of 28 and 90 days, the modulus of elasticity of concretes were also investigated. In addition, the splitting tensile strengths of concretes were tested at the ages of 7, 28 and 90 days.

The results revealed that the slump and compressive strength of concretes decreased as the percent replacement of fine recycled aggregate increased. Use of original and ground FA increased workability of recycled aggregate concrete and retarded the slump loss. The compressive strength of CS concrete mixed with 35 percent original FA was higher than that of the control concrete at the age of 60 days. In CS concretes, the ground FA could be used to replace Portland cement up to 50 percent by weight, while the replacement of 20 and 35 percent gave the compressive strength higher

than that of control concrete at the age of 7 days. For the recycled aggregate concrete mixed with ground RHBA, the slump was decreased and the slump loss was faster than that of the control concrete. The use of ground RHBA to replace cement at 20 and 35 percent in CS concretes gave the compressive strength higher than that of control concrete at the age of 7 days.

The use of original FA, ground FA, and ground RHBA were found to have no significant effect on the splitting tensile strength and modulus of elasticity of concrete. The splitting tensile strength and modulus of elasticity of concrete decreased as the percent replacement of fine recycled aggregate increased. The ratios of splitting tensile strength to compressive strength were between 7.6 to 11.6 percent. The modulus of elasticity of concrete was between 237,200 to 363,900 ksc, which were different from ACI 318 and ACI 363 by not more than 15 and 17 percent, respectively.