

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเพื่อนำคอนกรีตที่ถูกทำลายมาใช้ทดแทนมวลรวมในงานคอนกรีต โดยมวลรวมจากคอนกรีตเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการทดสอบกำลังอัดที่มาจากบริษัทต่างๆ โดยการศึกษา นำก้อนตัวอย่างคอนกรีตทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. และสูง 30 ซม. ทดสอบกำลังอัดแล้วมาแยกตามกำลังอัดของก้อนคอนกรีตโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ คอนกรีตที่มีกำลังอัดระหว่าง 400-550 กก/ซม<sup>2</sup>, 250-400 กก/ซม<sup>2</sup> และ 180-250 กก/ซม<sup>2</sup> จากนั้นนำก้อนคอนกรีตไปบดโดยเครื่องบดหินแล้วแยกมวลรวมเป็น 2 ชนิด คือ มวลรวมละเอียดและมวลรวมหยาบ แล้วนำไปทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ของมวลรวม ได้แก่ อัตราการดูดซึมน้ำ ขนาดกะลาของมวลรวม หน่วงน้ำหนัก ปริมาณซีเมนต์เพสต์ที่เกาะที่ผิวของมวลรวมหยาบ และความต้านทานการสึกกร่อนของมวลรวมหยาบ จากนั้นนำมวลคอนกรีตที่ออกแบบกำลังอัด 500 กก/ซม<sup>2</sup> ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. โดยแบ่งคอนกรีตออกเป็น 3 กลุ่มตามชนิดของมวลรวม และกำหนดค่ายุบตัว  $14 \pm 2.5$  ซม. ซึ่งคอนกรีตแต่ละกลุ่มใช้มวลรวมหยาบจากการบดก้อนคอนกรีตแทนที่ทั้งหมดและแปรค่าการแทนที่ทรายด้วยมวลรวมละเอียดจากการบดก้อนคอนกรีตในปริมาณร้อยละ 30, 50, 70 และ 100 ของปริมาณทราย และแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินร้อยละ 20 จากนั้นนำคอนกรีตไปทดสอบกำลังอัดที่อายุ 1 วัน ส่วนที่เหลือไปบ่มในน้ำเพื่อทดสอบกำลังอัดที่อายุ 3, 7, 14, 28, 60 และ 90 วันตามลำดับ พร้อมกับหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นที่อายุ 28 วัน ส่วนก้อนตัวอย่างขนาด  $10 \times 10 \times 50$  ซม. ใช้ในการทดสอบการบดหาค่าของคอนกรีตที่แช่น้ำและสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตความเข้มข้นร้อยละ 5 ซึ่งวัดค่าจนครบอายุ 367 วัน

การทดลองพบว่าคอนกรีตที่ใช้มวลรวมจากคอนกรีตมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 2215 ถึง 2387 กก/ม<sup>3</sup> ซึ่งต่ำกว่าคอนกรีตควบคุม และทำให้ระยะเวลาในการสูญเสียค่ายุบตัวเร็วขึ้น การทดลองพบว่าคอนกรีตที่ใช้มวลรวมจากคอนกรีตมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 2215 ถึง 2387 กก/ม<sup>3</sup> ซึ่งต่ำกว่าคอนกรีตควบคุม และทำให้ระยะเวลาในการสูญเสียค่ายุบตัวเร็วขึ้น เมื่อเทียบกับคอนกรีตควบคุม คอนกรีตที่ใช้ทรายและมวลรวมหยาบที่ได้จากการบดก้อนคอนกรีตทั้ง 3 ชนิด มีค่ากำลังอัดที่อายุ 28 วันอยู่ในช่วงร้อยละ 85 ถึง 87 ของกำลังอัดคอนกรีตควบคุมซึ่งใช้มวลรวมปกติ ส่วนคอนกรีตที่ใช้มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดที่ได้จากการบดก้อนคอนกรีตทั้ง 3 ชนิด มีค่ากำลังอัดอยู่ในช่วงร้อยละ 78 ถึง 89 ของกำลังอัดคอนกรีตควบคุมซึ่งลดลงตามปริมาณการแทนที่ทรายด้วยมวลรวมละเอียดซึ่งได้จากการบดคอนกรีต สำหรับค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีตที่ใช้มวลรวมจากคอนกรีตมีค่าอยู่ในช่วง 218,400 ถึง 294,800 กก/ซม<sup>2</sup> ซึ่งมีค่าต่ำกว่าคอนกรีตควบคุมร้อยละ 26.2 ถึง 45.7 ในส่วนของการบดหาค่าพบว่าการใช้มวลรวมจากคอนกรีตทำให้การขยายตัวของคอนกรีตที่แช่น้ำและในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตมากกว่าคอนกรีตควบคุม และการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินร้อยละ 20 ในคอนกรีตที่ใช้มวลรวมจากคอนกรีตลดการขยายตัวร้อยละ 4 ถึง 26 เมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตที่ไม่แทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหิน

The objectives of this thesis are to study the properties of demolished concrete aggregates and to investigate the properties of concrete mixture using demolished concrete as aggregate. Demolished concrete is a by-product of tested cylinder concretes. In this study, Tested cylinder concretes of  $15 \times 30$  cm were divided into 3 groups by compressive strength such as between  $400\text{--}550 \text{ kg/cm}^2$ ,  $250\text{--}400 \text{ kg/cm}^2$  and  $180\text{--}250 \text{ kg/cm}^2$ . They were crushed by jaw crusher. The recycled aggregates were separated in fine recycled aggregates and coarse recycled aggregates. Water absorption, gradation, unit weight, attached mortar and Los Angeles abrasion loss of recycled aggregate were determined. The  $10 \times 20$  cm concrete cylinders were cast by using a mixture to obtain compressive strength of  $500 \text{ kg/cm}^2$  at 28 days. Each type of coarse recycled aggregate was used to replace lime stone 100 percent by weight and each type of fine recycled aggregate was used to replace 30, 50, 70 and 100 percent by weight of river sand. Compressive strengths were tested at the ages of 1, 3, 7, 14, 28, 60 and 90 days. At 28 days, the modulus of elasticity of concrete was also investigated. The  $10 \times 10 \times 50$  cm. concrete bars in water and magnesium sulfate solution were tested for expansion until 367 days.

The result revealed that the density of recycled aggregate concrete were between 2215 to  $2387 \text{ kg/m}^3$ , which were less than that of control concrete. The compressive strength of recycled aggregate concrete made with coarse recycled aggregate and river sand at 28 days were between 85 to 87 percent as compare to control concrete strength. The compressive strength of recycled aggregate concrete made with coarse and fine recycled aggregate at 28 days were 78 to 89 percent as compare to control concrete strength which was decrease with the increasing of the amount of fine recycled aggregate in concrete. The modulus of elasticity of recycled aggregate concrete were 218400 to  $294800 \text{ kg/cm}^2$  which was 26.25 to 45.78 percent lower than the control concrete. The expansion of concrete made with recycled aggregate in water and magnisium sulfate solution was higher than the control concrete. However, the expansion of recycled aggregate concrete, which replaced cement by fly ash 20 percent tended to have less expansion than recycled aggregate concrete 4 to 26 percent.