

งานวิจัยวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบของน้ำทะเลตอกำลังอัดและการกักกร่อนของมอร์ตาร์ที่แทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินบางส่วน โดยใช้เถ้าถ่านหินที่ได้จากโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าแม่เมาะโดยตรงและเถ้าถ่านหินที่ปรับปรุงความละเอียดโดยการแยกขนาดด้วยเครื่อง Air Classifier นำมาแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 และประเภทที่ 5 ในส่วนผสมมอร์ตาร์ที่อัตราส่วนการแทนที่ร้อยละ 15, 25, 35 และ 50 โดยน้ำหนัก และแปรเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานเท่ากับ 0.500, 0.575 และ 0.650 เปรียบเทียบกับมอร์ตาร์มาตรฐานที่ไม่ผสมเถ้าถ่านหิน โดยหลอมมอร์ตาร์รูปลูกบาศก์มาตรฐานขนาด 50x50x50 มม. ใช้อัตราส่วนวัสดุประสาน (ปูนซีเมนต์กับเถ้าถ่านหิน) ต่อทรายเท่ากับ 1:2.75 แบ่งมอร์ตาร์เป็นสองกลุ่มทดสอบคือ กลุ่มแรกแช่ในน้ำประปาตลอดเวลา ส่วนกลุ่มที่สองหลังจากแช่ในน้ำประปาจนครบอายุ 28 วัน จึงนำไปแช่ในน้ำทะเลให้อยู่ในสภาพเปียกและแห้งสลับกัน โดยเก็บตัวอย่างมอร์ตาร์ทั้งสองกลุ่มมาทดสอบกำลังอัดเปรียบเทียบกัน และทดสอบการสูญเสียน้ำหนักที่เกิดจากการกักกร่อนของน้ำทะเลที่อายุ 28, 120, 240, 365 และ 540 วัน (18 เดือน)

ผลการศึกษาพบว่ามอร์ตาร์ที่แช่ในน้ำประปาตลอดเวลาเมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 และประเภทที่ 5 ด้วยเถ้าถ่านหินไม่แยกขนาดทุกอัตราส่วนการแทนที่ มีกำลังอัดที่ต่ำกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานในทุกอายุการทดสอบ โดยมอร์ตาร์ที่ผสมเถ้าถ่านหินไม่แยกขนาดมีกำลังอัดลดลงมากขึ้นเมื่อแทนที่ด้วยเถ้าถ่านหินในสัดส่วนที่สูงขึ้น สำหรับมอร์ตาร์ที่แทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินแยกขนาดละเอียดพบว่าสามารถพัฒนากำลังอัดได้เร็วตั้งแต่ในช่วงต้น และกำลังอัดมีค่าสูงกว่ามอร์ตาร์ที่

ผสมเถ้าถ่านหินไม่แยกขนาดที่มีอัตราส่วนผสมเดียวกัน โดยการแทนที่ด้วยเถ้าถ่านหินแยกขนาดละเอียดในอัตราส่วนไม่เกินร้อยละ 35 ให้กำลังอัดใกล้เคียงหรือสูงกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานในทุกอายุการทดสอบและการแทนที่ร้อยละ 25-35 มีแนวโน้มว่าเป็นสัดส่วนที่ให้กำลังอัดสูงที่สุด และการพัฒนากำลังอัดของมอร์ตาร์ที่ผสมเถ้าถ่านหินไม่แยกขนาดและเถ้าถ่านหินแยกขนาดละเอียดมีลักษณะเดียวกันทั้งสามอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสาน โดยส่วนผสมที่มีอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานต่ำกว่าจะมีกำลังอัดที่สูงกว่า

สำหรับมอร์ตาร์ที่แช่ในน้ำทะเลพบว่ามอร์ตาร์ทุกอัตราส่วนผสมมีกำลังอัดสูงขึ้นในช่วงแรกเมื่อเทียบกับมอร์ตาร์ที่แช่ในน้ำประปา และกำลังอัดเริ่มลดลงหลังจากอายุ 240 วัน แต่จนถึงอายุ 540 วันพบว่าการเสื่อมกำลังอัดเพียงเล็กน้อย และมอร์ตาร์เกือบทุกส่วนผสมยังคงมีกำลังอัดสูงกว่ากลุ่มที่แช่ในน้ำประปา โดยมอร์ตาร์ที่แทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าถ่านหินทั้งที่แยกขนาดและไม่แยกขนาดในอัตราส่วนไม่เกินร้อยละ 35 มีแนวโน้มว่ามีกำลังอัดลดลงช้ากว่ามอร์ตาร์มาตรฐาน โดยเฉพาะที่อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานต่ำ และมอร์ตาร์ที่ทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 มีการเสื่อมกำลังอัดไม่แตกต่างจากมอร์ตาร์ที่ทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 อย่างไรก็ตามผลกระทบจากน้ำทะเลต่อการเสื่อมกำลังอัดและการกักกร่อนของมอร์ตาร์ที่เกิดขึ้นยังไม่แสดงผลชัดเจน

In this study, the effect of seawater on compressive strength and corrosion of mortars using of partial cement replacement by fly ash was investigated. The original fly ash from Mae Mon power plant and high fineness fly ash, which was classified by air classifier, were used to replace Portland cement type I and V in mortar mixes in proportion of 15, 25, 35 and 50 percent by weight of cementitious materials. The water to cementitious material ratios of mixes were varied to be 0.500, 0.575 and 0.650. The mortar cube specimens of 50x50x50 mm. were cast with cementitious material (cement plus fly ash) to sand ratio of 1 : 2.75 by weight. All mortar specimens were separated into two groups. The first group was immersed in water all time during this investigation, and the second group was immersed in seawater in wet-dry conditions after curing in water for 28 days. Both groups of sampling mortars were tested in order to determine the compressive strengths and compared with each other. The corrosion of immersed seawater mortars were determined in term of weight loss of mortars at ages of 28, 120, 240, 365 and 540 days (18 months).

For mortars immersed in water all time of testing, the results showed that the compressive strengths of Portland cement type I and V mortars mixed with original fly ash were lower than those of cement mortars at all ages in every mix proportion. The compressive strengths of original fly ash mortars decreased as the percent replacement of fly ash increased. However, the mortars, which used classified fly ash, could develop strength rapidly at early age and the compressive strengths were higher than the same mix of mortars with original fly ash. Replacement of cement by classified fly ash not more than 35 percent in mixes gave the same or higher compressive strength than cement mortars at all ages of testing and the cement replacements between 25- 35 percent tended to give the highest compressive strengths. In addition, the results also illustrated that the compressive strength development of mortars mixed with original or classified fly ash had the same behavior for all of water to cementitious material ratios. The compressive strengths of mortars were observed to be higher when the water to cementitious material ratios were lower.

In case of immersion in seawater, the results showed that at the begining, all mortars had higher compressive strength than the mortars immersed in water all the time. After immersed in seawater for 240 days, the compressive strengths of mortars were gradually reduced. Up to 540 days of immersing, all mortar specimens in seawater exhibited little strength loss and almost all types of mortars also had higher compressive strength than the ones in water. The results also indicated that mortars using replacement by original or classified fly ash not more than 35 percent had strength loss less than those of cement mortars, especially when the water to cementitious material ratio was kept lower. Furthermore, mortars that used Portland cement type V had strength loss as the same of the mortars using Portland cement type I. However, the effect of seawater on deterioration of compressive strength and the corrosion of mortars had not yet shown any significant behavior.