

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถ้ำปลาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นวัสดุพลอยได้จากโรงงานผลิตน้ำมันปลาล์มที่ใช้กากของผลปลาล์มเผาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า มาใช้เป็นวัสดุ پوشโซลานในมอร์ตาร์ นำถ้ำปลาล์มน้ำมันมาปรับปรุงคุณภาพโดยการบดจนอนุภาคมีปริมาณข้างบนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 เท่ากับร้อยละ 15-20 (ละเอียดปานกลาง) และไม่เกินร้อยละ 5 (ละเอียดมาก) รวมกับถ้ำปลาล์มน้ำมันที่ไม่ได้บดเป็น 3 ขนาด แทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่อัตราร้อยละ 10, 20, 30 และ 40 โดยน้ำหนักวัสดุประสานเพื่อหล่อมอร์ตาร์ จากนั้นแบ่งมอร์ตาร์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกบ่มในน้ำประปา และกลุ่มที่ 2 แช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ทดสอบกำลังอัดของมอร์ตาร์ทั้งสองกลุ่มที่อายุ 7, 28, 60, 90, 180, 270 และ 360 วัน นอกจากนี้ยังทดสอบการขยายตัวของแท่งมอร์ตาร์ขนาด 2.5x2.5x28.5 ซม. ที่ผสมถ้ำปลาล์มน้ำมันและถ้ำเกลบ-เปลือกไม้ เมื่อแช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตความเข้มข้นเดียวกัน

ผลการวิจัยพบว่ากำลังอัดของมอร์ตาร์ที่ผสมถ้ำปลาล์มน้ำมันก่อนบดเมื่อบ่มในน้ำประปามีกำลังอัดต่ำกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ทุกอายุการทดสอบ และมีค่าลดลงมากเมื่อการแทนที่เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าถ้ำปลาล์มน้ำมันก่อนบดไม่เหมาะสมนำมาเป็นวัสดุ پوشโซลาน ส่วนถ้ำปลาล์มน้ำมันที่ปรับปรุงคุณภาพโดยการบด พบว่ามอร์ตาร์มีกำลังอัดเพิ่มขึ้นจากมอร์ตาร์ที่ผสมถ้ำปลาล์มน้ำมันก่อนบดมาก โดยการแทนที่ถ้ำปลาล์มน้ำมันขนาดละเอียดปานกลางและขนาดละเอียดมากในอัตราร้อยละ 10 และ 20 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ตามลำดับ สามารถให้กำลังอัดของมอร์ตาร์ที่อายุ 90 วันในระดับเดียวกับมอร์ตาร์มาตรฐานของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 และ 99 ตามลำดับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น สำหรับกำลังอัดของมอร์ตาร์ที่ส่วนผสมเดียวกันเมื่อแช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตความเข้มข้นร้อยละ 5 พบว่ามีการพัฒนา กำลังอัดเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 180 วัน หลังจากนั้นที่อายุ 360 วัน กำลังอัดของมอร์ตาร์ทุกส่วนผสมมีค่าลดลง โดยมอร์ตาร์ที่ผสมถ้ำปลาล์มน้ำมันทุกความละเอียดมีค่าลดลงมากขึ้นเมื่อการแทนที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ด้วยถ้ำปลาล์มน้ำมันขนาดละเอียดมากในอัตราร้อยละ 10 พบว่ากำลังอัดของมอร์ตาร์มีค่าสูงกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 แม้ว่าแช่ในสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟตนาน 360 วัน

ส่วนการขยายตัวของมอร์ตาร์เนื่องจากสารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต พบว่าแท่งมอร์ตาร์ที่ผสมถ้ำปลาล์มน้ำมันและถ้ำเกลบ-เปลือกไม้ขนาดละเอียดปานกลาง และขนาดละเอียดมากทุกอัตรา การแทนที่ที่มีการขยายตัวที่อายุ 364 วันต่ำกว่ามอร์ตาร์มาตรฐานของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 โดยการแทนที่ร้อยละ 30 ด้วยถ้ำปลาล์มน้ำมัน และร้อยละ 20 ด้วยถ้ำเกลบ-เปลือกไม้ มีค่าการขยายตัวต่ำสุด และมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อการแทนที่สูงขึ้น

This research was to study the utilization of Palm Oil Fuel Ash (POFA), a by-product from palm oil mills, which palm oil residues was burnt as fuel for electricity generation. Pozzolanic property of mortar containing POFA was investigated. Original POFA from a palm oil industry was improved the quality by grinding until the particle sizes retained on sieve No. 325 were 15-20 (fine POFA) and less than 5 percent (very fine POFA) by weight. Then, Portland cement type I was partially replaced by ground or unground POFA at the rates of 10 to 40 percent by weight of binder to cast mortars. All mortars were separated into 2 groups, the first group was cured in water and the other was immersed in 5 percent of magnesium sulfate solution. The compressive strengths of both groups of mortars were tested at the ages of 7, 28, 60, 90, 180, 270, and 360 days. In addition, the expansions of mortar bars containing POFA and RHBA (Rice Husk-Bark Ash) due to 5 percent of magnesium sulfate solution were also investigated by using prism having the cross section of 2.5x2.5 cm and 28.5 cm in length.

The results revealed that when curing in water, the compressive strength of mortars mixed with original POFA were lower than that of Portland cement type I mortar at all ages. The compressive strength of original POFA mortars decreased as the percent replacement of POFA increased. However, the mortars mixed with fine and very fine POFA at 10 and 20 percent, respectively gave the compressive strength as high as that of Portland cement type I mortar at the age of 90 days and tended to increase higher at the later age. For mortars immersed in magnesium sulfate solution, the compressive strength of all mortars were as high as those of mortars cured in water until 180 days and reduced at the age of 360 days. The strength loss of POFA mortars in magnesium sulfate solution was increased with the increase of the replacement of cement. However, the compressive strength of mortar mixed with 10 percent of very fine POFA was higher than that of Portland cement type V mortar although it was immersed in magnesium sulfate solution for 360 days.

The expansions of all mortar bars containing POFA or RHBA at the age of 364 days were less than that of mortar bar made from Portland cement type V. The use of ground POFA or ground RHBA at the rates of 30 and 20 percent by weight of binder, respectively gave the lowest expansion value of each type of pozzolan and tended to increase with the increase of the replacement of cement.