T136613

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อนำเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าแกลบ-เปลือกไม้มาใช้เป็นวัสดุปอซโซลาน จากนั้นศึกษาอิฐคอนกรีตที่มีเถ้าแกลบ-เปลือกไม้และเถ้าปาล์มน้ำมันเป็นส่วนผสม โดยเถ้าปาล์มน้ำมันเป็นผลพลอยได้จากการเผาเศษกะลาและเส้นใยของผลปาล์มซึ่งนำมาบดจนค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 ร้อยละ 0 ถึง 5 และร้อยละ 25 ถึง 30 จากนั้นนำไปแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 10, 20 และ 30 สำหรับหล่อตัวอย่างมอร์ต้าร์ เพื่อศึกษากำลังอัดที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28, 60 และ 90 วัน นอกจากนี้ยังนำเถ้าปาล์มน้ำมันที่ไม่ได้บด และบดค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 ร้อยละ 25 ถึง 30 มาแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 10, 20 และ 30 เพื่ออัดขึ้นรูปเป็นอิฐและทดสอบกำลังอัดของอิฐคอนกรีตที่อายุ 1, 3, 7, 14, 28 และ 60 วัน สำหรับเถ้าแกลบ-เปลือกไม้ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเผาแกลบและเปลือกไม้ จำนวน 3 โรงไฟฟ้า ได้นำมาใช้ศึกษาโดยนำเถ้าแกลบ-เปลือกไม้ที่ยังไม่บด และบดค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 ร้อยละ 25 ถึง 30 มาแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 10, 20 และ 30 เพื่ออัดอิฐคอนกรีตที่ผสมเถ้าแกลบ-เปลือกไม้และทดสอบกำลังอัดจนถึงอายุ 60 วัน และสุดท้ายทำการพัฒนาเครื่องอัดอิฐเพื่อใช้ในการขึ้นรูปอิฐคอนกรีตให้ได้กำลังอัดสูงจนสามารถใช้เป็นอิฐปูพื้นซึ่งเป็นอิฐคอนกรีตที่มีคุณภาพสูง

ผลการทดสอบพบว่ากำลังอัดของมอร์ต้าร์ที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมันก่อนบดมีกำลังอัดที่ไม่สูงมากนัก เพราะมีขนาดอนุภาคที่ใหญ่ และมีรูพรุนสูง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาเป็นวัสดุปอซโซลาน ส่วนมอร์ต้าร์ที่ผสมเถ้าปาล์มน้ำมันที่บดจนละเอียดค้างบนตะแกรงเบอร์ 325 ร้อยละ 29.2 และ 4.3 พบว่ามีกำลังอัดที่อายุ 7 และ 28 วันสูงกว่าร้อยละ 75 ของมอร์ต้าร์มาตรฐานและมีแนวโน้มของกำลังอัดสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งแสดงว่าเถ้าปาล์มน้ำมันที่บดละเอียดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปอซโซลานเพื่อใช้แทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วนได้

สำหรับกำลังอัดของอิฐคอนกรีตที่ผสมเถ้าแกลบ-เปลือกไม้หรือเถ้าปาล์มน้ำมัน พบว่ากำลังอัดของอิฐคอนกรีตขึ้นอยู่กับร้อยละการแทนที่ปูนซีเมนต์ คือยิ่งแทนที่มากกำลังอัดยิ่งต่ำ นอกจากนี้ยังขึ้นกับความละเอียดของเถ้าแกลบ-เปลือกไม้และเถ้าปาล์มน้ำมันด้วย คือยิ่งมีความละเอียดของเถ้าแกลบ-เปลือกไม้และเถ้าปาล์มน้ำมันสูงยิ่งทำให้กำลังอัดของอิฐคอนกรีตสูงขึ้นตามไปด้วย และหลังจากทำการพัฒนาเครื่องอัดอิฐขึ้นมาใหม่ พบว่าเครื่องอัดอิฐที่พัฒนาขึ้นมาใหม่สามารถเพิ่มกำลังอัดของอิฐคอนกรีตให้สูงขึ้นจากการใช้เครื่องอัดอิฐเดิม และมีกำลังอัดมากเพียงพอที่ทำให้การแทนที่ด้วยเถ้าแกลบ-เปลือกไม้ก่อนบดในอัตราส่วนร้อยละ 10 โดยน้ำหนักวัสดุประสานใช้เป็นอิฐก่อผนังได้ คือมีกำลังอัดประมาณ 350 กก/ซม^2 ที่อายุ 28 วัน ส่วนการแทนที่ด้วยเถ้าแกลบ-เปลือกไม้บดละเอียดปานกลาง (ค้างตะแกรงเบอร์ 325 ร้อยละ 29.2) ร้อยละ 10 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน สามารถให้กำลังอัดของอิฐคอนกรีตเพียงพอที่จะใช้ทำเป็นอิฐปูพื้นซึ่งมีกำลังอัดสูงกว่า 500 กก/ซม^2 ที่อายุ 28 วัน และสูงกว่าอิฐคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์ล้วนด้วย ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเถ้าแกลบ-เปลือกไม้และเถ้าปาล์มน้ำมันโดยการบดอนุภาคให้มีความละเอียดขึ้นทำให้มีคุณสมบัติการเป็นวัสดุปอซโซลานที่ดี สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานคอนกรีตและทำวัสดุก่อสร้างประเภทอิฐคอนกรีตได้

This research was to study the feasibility of palm oil fuel ash (POFA) and rice husk-bark ash (RHBA) as pozzolanic materials and were also used in making concrete block. POFA is a by-product from burning process of palmnut and fiber of palm. Unground of POFA from palm oil industry was ground until the particle size retained on sieve No.325 was 0-5 percent and 25-30 percent by weight. Portland cement type I was replaced by ground or unground POFA for casting mortars. Compressive strength of mortars containing POFA from 10 to 30 percent by weight of cementitious material (cement + POFA) were tested at the ages of 1, 3, 7, 14, 28, 60 and 90 days. In addition, concrete blocks with replacement Portland cement type I by POFA 10, 20 and 30 percent by weight of cementitious material were also prepared and tested for compressive strength at the ages of 1, 3, 7, 14, 28 and 60 days. RHBA is a by-product from burning process of rice husk and bark from power plants and 3 of sources of them were selected. Concrete blocks with replacement Portland cement type I by RHBA of 10, 20 and 30 percent by weight of cementitious material were prepared and tested for compressive strength at the age up to 60 days. Finally, an apparatus for making concrete block with higher compressive strength was constructed in order to make paving concrete block.

The results revealed that the compressive strength of mortars containing unground POFA were low because of the large particle size and high porosity of POFA. This suggested that POFA is not suitable to use as a pozzolanic material. However, mortars containing ground POFA until particles retained on sieve No.325 was 29.2 percent and 4.3 percent gave the compressive strength higher than 75 percent of control mortar at the ages of 7 and 28 days. The compressive strength of mortars containing ground POFA tended to increase at later ages and suggested that it can be used as pozzolanic material for replacement of Portland cement.

For concrete block, the compressive strength of RHBA or POFA concrete block depended on percentage replacement. The higher replacement of RHBA or POFA in the mixture is, the lower is the compressive strength of concrete block. In addition to the replacement, the compressive strength of concrete block depended on the fineness of RHBA and POFA. The finer of RHBA and POFA resulted in higher compressive strength of concrete block. Using the new modified concrete block machine, the compressive strength of concrete blocks were higher than the ones produced from the previous machine. Also, the compressive strength is high enough to use as bearing block when replacement of Portland cement type I by 10 percent of original RHBA which produced compressive strength more than 350 ksc at 28 days. The replacement of Portland cement type I by 10 percent of ground RHBA (retained on sieve No.325 of 29.2 percent) gave the compressive strength of concrete block over 500 ksc at 28 days and also higher than the control concrete block. As the results above, the improvement of RHBA and POFA by grinding can increase the pozzolanic property and ground RHBA and ground POFA can be used in concrete work as well as to produce good quality concrete block.