บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของงานวิจัย นี้คือการใช้น้ำยางธรรมชาติซึ่งก็คือน้ำยางพาราข้นเป็นสารเติมแต่งสำหรับการปรับปรุงกำลังรับแรงดัดและปรับปรุงกำลังรับแรงอัดโดยการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยขี้เถ้าแกลบร้อยละ 20, 30 และ 40 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ โดยไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิการเผาไหม้ และทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพ เช่น ความหนาแน่นและการดูดซึมน้ำ และ สมบัติเชิงกล (กำลังรับแรงอัดและกำลังรับแรงดัด) ของวัสดุผสม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (PC) - น้ำยางธรรมชาติ (NRL) - ขี้เถ้าแกลบ (RHA) โดยงานวิจัยนี้ใช้อัตราส่วนน้ำยางพาราข้นต่อปูนซีเมนต์ (P/C) เป็น 0, 0.05, 0.1, 0.15 และ 0.2 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ และจะใช้ขี้เถ้าแกลบแทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนโดยน้ำหนักของผงปูนซีเมนต์โดยจะทำการบดขี้เถ้าแกลบเป็นเวลา 180 นาทีก่อนนำมาใช้และใช้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ (W/C) เท่ากับ 0.4, 0.5 และ 0.6 โดยไม่รวมน้ำจากน้ำยางพาราข้นและเติมสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุร้อยละ 4 โดยน้ำหนักของซีเมนต์ลงไปในน้ำก่อนผสมกับน้ำยางพาราข้น และในน้ำยางพาราข้นได้มีการผสมแอมโมเนียเข้าไปด้วย ในงานวิจัยนี้ใช้แม่พิมพ์ทรงลูกบาศก์ขนาด 5×5×5 ลบ.ซม.และ รูปทรงคาน 4×4×16 ลบ.ซม. ในการขึ้นรูป หลังจากจากขึ้นรูปชิ้นงานในแม่พิมพ์จะทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชม. จากนั้นจะทำการบ่มชิ้นงานในน้ำที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3, 7 และ 28 วันก่อนทดสอบ

ผลการวิจัยพบว่าโครงสร้างจุลภาคของวัสดุผสม ซีเมนต์/ยางพารา/ขี้เถ้าแกลบ หลังการเซตตัวและผ่านการบ่มชื้นเป็นเวลา 28 วันยังคงมีรูพรุนอยู่ในโครงสร้าง ความหนาแน่น กำลังรับแรงดัดและกำลังรับแรงอัดลดลงตามปริมาณน้ำยางพาราข้นที่เพิ่มขึ้นในขณะที่การดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามอัตราส่วนที่ให้กำลังรับแรงอัดดีที่สุดในงานวิจัยนี้คือการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยขี้เถ้าแกลบร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ อัตราส่วนน้ำยางพาราข้นต่อปูนซีเมนต์ (P/C) เป็น 0.05 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ และอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ (W/C) เท่ากับ 0.4 ซึ่งจะให้กำลังรับแรงอัดสูงถึง50.16 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร แต่ถึงกระนั้นอัตราส่วนนี้ยังไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในงานโครงสร้างที่ต้องรับแรงอัดมากๆแต่อาจจะเหมาะสมในการที่จะนำไปใช้ในงานซ่อมแซมรอยแตกร้าวตามผนังตึกหรืออาคารได้

คำสำคัญ: ยางธรรมชาติ, ขี้เถ้าแกลบ, กำลังรับแรงอัด, กำลังรับแรงดัด, ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

ABSTRACT

The aim of this research was to use latex from para-rubber as an admixture for improving flexural strength and investigate compressive strength by the use of Thai rice husk ash in 20, 30 and 40% replacements of Portland cement by mass in cement, without optimization of the ash by controlled burning. The physical properties, such as density and water absorption and mechanical properties (flexural strength and compressive strength) of Portland cement (PC), natural rubber latex (NRL), and rice husk ash (RHA) composites have been investigated. The latex per cement ratios used in this experiment were 0, 0.05, 0.10, 0.15 and 0.20 by weight of cement. Portland cement (PC) was partially replaced with rice husk ash by weight of binder. The rice husk ash was ground for 180 minutes before use. The water cement ratio equaled 0.4, 0.5 and 0.6 (by weight not including water in the latex). Nonionic surfactant 4% was added by weight of cement in water before mixing with natural rubber latex. In addition, to provide latex from natural rubber latex, an ammonia solution was added to the natural rubber. The specimens were packing into an iron mold sample size 5×5×5 cm^3 and 4×4×16 cm^3. Subsequently, the specimens were kept at room temperature for 24 h and were moist cured in a water bath at 3, 7 and 28 days at room temperature before measurement.

The research showed that the microstructure of PC-NRL-RHA composites after hydrating for 28 days shows some porosity. The density, compressive and flexural strength was found to be decreased, with NRL increasing, while water absorption of composite increased with higher natural rubber latex per cement ratios. The best compressive strength result was obtained with the percentages of cement replaced by 20% rice husk ash (RHA). The latex per cement ratios were 0.05 with water cement ratio was 0.4 which gave a high compressive strength value as 50.16 N/mm^2. However, this is not suitable for compressive structures but may be suitable for repairable works.

Keyword: Natural rubber latex, Rice husk ash, Compressive strength, Flexural strength, Portland cement