บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคุณสมบัติทางกล และความคงทนของคอนกรีตบล็อกกลวงชนิดไม่รับน้ำหนักประเภทไม่ควบคุมความชื้น (Hollow non-load bearing and non-moisture controlling concrete block) ขนาด 70 *x* 190 *x* 390 ลูกบาศก์มิลลิเมตร โดยทำการแทนที่หินฝุ่นซึ่งเป็นมวลรวมหลักที่นิยมใช้ในการผลิตคอนกรีตบล็อกด้วยแร่ดินเบาจากเหมืองในอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง และเถ้าชานอ้อย จากโรงงานผลิตน้ำตาลที่ใช้ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า คุณสมบัติที่ทำการศึกษาประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพ ของแร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อย ทดสอบคอนกรีตบล็อกกลวงชนิดไม่รับน้ำหนักที่ผสมหินฝุ่นกับแร่ดินเบาหรือเถ้าชานอ้อย ทั้งคุณสมบัติทางกล และความคงทน นอกจากนั้นได้ทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติของคอนกรีตบล็อกทั้งสองกับข้อกำหนดตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 58-2533 เพื่อประเมินอัตราส่วนการแทนที่ ที่เหมาะสมของแร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อยในหินฝุ่น เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตคอนกรีตบล็อก โดยกำหนดปริมาณการแทนที่ของแร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อยในหินฝุ่น ที่อัตราส่วนร้อยละ 0, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 (w/c) มีค่า 0.53-0.64 โดยน้ำหนัก ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการขึ้นรูปได้

จากผลการทดสอบพบว่า ซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO_2) เป็นองค์ประกอบหลักของทั้งแร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อย ค่าดัชนีกำลังที่อายุ 28 วัน ของแร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อยมีค่าร้อยละ 67 และ 53 ตามลำดับ ในส่วนคุณสมบัติของคอนกรีตบล็อกที่ผสมหินฝุ่นกับแร่ดินเบาหรือเถ้าชานอ้อย พบว่าสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นของแร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อยมีผลทำให้ หน่วยน้ำหนัก ค่าการนำความร้อน การพัฒนากำลังอัด ความคงทนต่อการกัดกร่อนเนื่องจากกรด และค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อกที่ผสมหินฝุ่นกับเถ้าชานอ้อย มีค่าลดลง ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของคอนกรีตบล็อกที่ผสมหินฝุ่นกับแร่ดินเบา และค่าการดูดซึมน้ำสูงกว่าคอนกรีตบล็อกปกติที่ผสมหินฝุ่นอย่างเดียว นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาข้อกำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 58-2533 เป็นเกณฑ์จะสามารถผลิตคอนกรีตบล็อกกลวงชนิดไม่รับน้ำหนักประเภทไม่ควบคุมความชื้นโดยใช้แร่ดินเบาและเถ้าชานอ้อย แทนที่ได้ร้อยละ 10 และ 20 โดยน้ำหนักของหินฝุ่น ตามลำดับ

Abstract

This research is to study mechanical and durability of hollow non-load bearing and non-moisture controlling concrete block in a size of 70 x 190 x 390 mm^3. Dusty limestone rock which is a main aggregate and widely use in concrete block production, is replaced with diatomite or sugarcane bagasses ash. The diatomite comes from a quarry in Mae-tha district, Lampang province. In addition, the sugarcane bagasse ash comes from a sugar production factory at which sugarcane is used as a fuel for boiling water for electrical-power generating process. The basic properties studied included chemical compositions and physical properties of diatomite and sugarcane bagasse ash. The mechanical and durability properties of hollow non-load concrete block containing diatomite and sugarcane bagasse ash are also investigated. Furthermore, the properties of both materials are compared with the specification criteria in accordance with the Thai Industrial Standard (TIS) 58-2533. The replacement of diatomite and sugarcane bagasse ash in dusty limestone rock were 0, 10, 15 and 20 % by weight and water-to-Portland cement Type I ratios were varied from 0.53 to 0.64 depending on formation conditions.

From the tested results, it was found that silicon dioxide (SiO_2) was a main composition of both diatomite and sugarcane bagasse ash, and their strength activity indexes at the age of 28 days were 67% and 53%, respectively. The increase in proportions of diatomite and sugarcane bagasse ash resulted in the decrease of unit weight, thermal conductivity, strength development rate, resistance due to acid attacks and sound absorption coefficient of dusty limestone rock-sugarcane bagasse ash concrete block. Whereas, the coefficient of sound absorption of dusty limestone rock-diatomite concrete block and water absorption are higher than that of the normal concrete block mixed with dusty limestone rock. Moreover, when comparing with the specification criteria of the TIS 58-2533, it can be concluded that the suitable use of diatomite and sugarcane bagasse ash to replace dusty limestone rock is 10% and 20% by weight of dusty limestone rock, respectively.