บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของเศษเมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ต่อสมบัติเชิงกลของคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ โดยใช้เป็นวัสดุมวลรวมละเอียดในการแทนที่ทรายบางส่วน โดยมีอัตราส่วนวัสดุประสานต่อมวลรวมละเอียดและอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุประสานเท่ากับ 1.0 และ 0.5 ตามลำดับ การแทนที่ทรายแม่น้ำด้วยเศษเมลามีนโดยน้ำหนักร้อยละ 15 25 และ 35 ตามลำดับ และการแทนที่วัสดุประสานด้วยเถ้าลอยร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ที่การควบคุมความหนาแน่นของคอนกรีตสดเท่ากับ 1,000 1,100 และ 1,300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และอายุบ่มเท่ากับ 3 7 14 28 และ 60 วัน การศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของงานวิจัยประกอบด้วย สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุยึดประสานและมวลรวมละเอียด อีกทั้งยังศึกษาความหนาแน่นแห้ง กำลังรับแรงอัด การดูดซึมน้ำ การนำความร้อนและโครงสร้างจุลภาค

ผลการศึกษาพบว่า การแทนที่ทรายด้วยเศษเมลามีนร้อยละ 25 แสดงกำลังรับแรงอัดสูงสุด และยังพบอีกว่า การแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยร้อยละ 10 ส่งผลให้กำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้น อีกทั้งการแทนที่ทรายด้วยเศษเมลามีนส่งผลให้คอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์มีค่าความหนาแน่นแห้งแปรปรวนจากการควบคุมความหนาแน่นของคอนกรีตสดเล็กน้อย ขณะเดียวกัน การแทนที่ทรายด้วยเศษเมลามีนยังส่งผลให้กำลังรับแรงอัดและการดูดซึมน้ำของคอนกรีตมวลเบาเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ปกติ ซึ่งการดูดซึมน้ำมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เมื่อปริมาณการแทนที่ทรายด้วยเศษเมลามีนเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การแทนที่ทรายด้วยเศษเมลามีนส่งผลให้ค่าการนำความร้อนของคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ปกติ สำหรับการวิเคราะห์ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคพบว่า เศษเมลามีนในคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์มีการกระจายตัวได้ดีทั่วทั้งผิวหน้าตัดเรียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเศษฝุ่นเมลามีนที่สามารถเข้ากันได้เป็นอย่างดีกับซีเมนต์เพสต์ซึ่งดูได้จากความเป็นเนื้อเดียวระหว่างซีเมนต์เพสต์และเศษฝุ่นเมลามีน

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลกระทบของเศษเมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ต่อสมบัติเชิงกลของคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ และสามารถใช้เป็นแนวทางในการรีไซเคิลเศษเมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ โดยใช้เป็นวัสดุมวลรวมละเอียดในคอนกรีตมวลเบาเซลลูลาร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแทนที่ทรายร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีศักยภาพมากพอในการนำไปใช้งานตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกมวลเบาแบบเติมฟองอากาศ

Abstract

This research presents the influence of melamine formaldehyde waste (MFW) on mechanical properties of cellular lightweight concrete (CLC) as fine aggregate by partially replacing of river sand. The ratios of binder-to-fine aggregate and water-to-binder are 1.0 and 0.5, respectively. The replacements of sand by melamine formaldehyde waste are 15%, 25% and 35%, respectively. The replacement of cement by fly ash is 10% by weight. The densities of fresh CLC are 1000, 1100, and 1300 kg/m^3 at the ages of 3, 7, 14, 28, and 60 days. Physical and mechanical properties of CLC containing MFW were evaluated. Physical property tests included fineness modulus, particle-size distribution and specific gravity, while mechanical property tests included dry density, compressive strength, water absorption, thermal conductivity, and microstructure

It was found that 25% replacement of MFW yielded the appropriated compressive strength and it was also found that the compressive strength increases with replacing of cement by fly ash of 10%. The results indicate that values of dry density were slightly fluctuated from design density for mixtures containing of MFW. The compressive strength of CLC containing MFW is higher than that of control CLC while the water absorption increases with increasing MFW replacement. The replacing of sand by MFW significantly affect thermal conductivity of CLC compared with the control CLC.

The results of this study were expected to report the useful finding for recycling scrapped MFW by entrapping in CLC. The MFW from melamine product manufacturing have potential to be recycled as fine aggregate for non-load-bearing lightweight concrete. The appropriate sand replacement ratio should be 25 wt%.