

หัวข้อโครงการ : วัสดุก่อสร้างมวลเบาที่มีค่าการนำความร้อนต่ำจากส่วนผสมของเยื่อกระดาษเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษ

ผู้วิจัย : วชิระ แสงรัมย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
งบประมาณแผ่นดินปี 2553

บทคัดย่อ

2553

การวิจัยนี้เป็นการค้าหาศักยภาพของเยื่อกระดาษเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษเพื่อนำมาผลิตเป็นวัสดุก่อสร้างมวลเบา เพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งแทนการฝังกลบหรือเผาทำลาย โดยศึกษาการนำเยื่อกระดาษเหลือทิ้งในปริมาณ 0,30,60 และ 90%ของน้ำหนักซีเมนต์ และศึกษาผลของการใช้วัตถุดิบที่ต่างกันระหว่างการใช้ดินลูกรังกับทรายผสมสี่โดยใช้ซีเมนต์เป็นวัสดุประสานเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการนำไปผลิตเป็นบล็อกก่อสร้างขนาด 20x40x7.5 ซม.และบล็อกประสานขนาด 12.5x25x10 ซม. แล้วนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับบล็อกก่อสร้างที่จัดจำหน่ายในท้องตลาด

ขึ้นทดสอบค่าการรับแรงอัด ความหนาแน่น ค่าการดูดซึมน้ำ และค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของขึ้นทดสอบ และนำอัตราส่วนที่เหมาะสมมาผลิตบล็อกต้นแบบทดสอบตาม มอก.57-2530 ภายหลังจากการบ่มครบ 28 วัน นำผลสมบัติของวัสดุมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน และค่าต้านทานความร้อนของวัสดุ

ผลการศึกษาพบว่าเยื่อกระดาษเหลือทิ้ง สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบผสมมวลน้ำหนักเบา และเป็นฉนวนกันความร้อนได้ เมื่อนำเยื่อกระดาษเหลือทิ้งมาทดสอบหาสารโลหะหนักปนเปื้อนพบว่ามิโครเมียม(IV) ในปริมาณ 9.639 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, แคลเซียมในปริมาณ 0.125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, โปรทในปริมาณ 0.655 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, ตะกั่ว ในปริมาณ 5.585 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และสารหนูในปริมาณ 1.497 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อกำหนดฉลาดเขียวสำหรับแผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่งและอุตสาหกรรมเครื่องเรือน (Panels for the Building, Decorating and Furniture Industry) มีที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ผลของการใช้ดินลูกรังเป็นวัสดุผลิตเป็นวัสดุก่อสร้างจะได้ผิวสีของเนื้อวัสดุเป็นสีน้ำตาลเทา และสามารถลดความหนาแน่นของวัสดุได้กว่าทราย การใช้ทรายและผงสีเป็นวัสดุจะมีสมบัติของวัสดุที่ดีกว่าการใช้ดินลูกรัง คือ จะมีสมบัติการรับแรงอัดที่ดีกว่า มีค่าการดูดซึมน้ำที่น้อยกว่า และมีหลากหลายสีได้จากการเติมผงสี

การผลิตบล็อกต้นแบบขนาด 20x40x7.5 ซม. ด้วยอัตราส่วน(SP6) 1:5:0.02:0.3 (ซีเมนต์:ทราย:ผงสี:เยื่อกระดาษ) จะได้ความหนาแน่นที่ 1264.09 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าการดูดซึมน้ำ 19.99 % ,ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.929 วัตต์ / เมตร องศาเซลวิน และค่าการรับแรงอัด 39.66 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 58-2530 บล็อกคอนกรีตชนิดไม่รับน้ำหนัก (Non load bearing concrete Unit)

การผลิตบล็อกประสานต้นแบบขนาด 12.5x25x10 ซม. ด้วยอัตราส่วนของ 1:5:0.02:0.3 (ซีเมนต์:ทราย:ผงสี:เยื่อกระดาษ)มาผลิตบล็อกประสานและทำการอัดด้วยเครื่องอัด (Cinva-Ram) ด้วยแรงอัดประมาณ 1.0 M n/m² จะได้สมบัติความหนาแน่นที่ 1482.20 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, ค่าการดูดซึมน้ำ 17.52 % ,ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 1.0424 วัตต์ / เมตร องศาเซลวิน และมีค่าการรับแรงอัด 68.60 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มอก. 58-2530 บล็อกคอนกรีตชนิดไม่รับน้ำหนัก (Non load bearing concrete Unit) เมื่อเปรียบเทียบสมบัติบล็อกประสานเดิมจากดินลูกรังผสมซีเมนต์ พบว่าบล็อกประสานจากวัสดุใหม่นี้มีความหนาแน่นลดลง 22.5% และมีค่าการนำความร้อนต่ำลง 34%

จากการศึกษาพัฒนาวัสดุก่อสร้างมวลเบาจากส่วนผสมของเยื่อกระดาษเหลือทิ้งจากโรงงานกระดาษได้พบถึงศักยภาพต่าง ๆ มากมายและเป็นที่น่าสนใจในการนำมาพัฒนาเป็นวัสดุก่อสร้างวัสดุตกแต่ง และเพิ่มสีสัน ของการพัฒนานี้สามารถนำไปใช้เชิงพาณิชย์ได้เป็นอย่างดี ที่จะช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและยังช่วยอนุรักษ์พลังงาน

คำสำคัญ : วัสดุทางเลือก, ฉนวนกันความร้อน, การรีไซเคิลของเสีย, บล็อกก่อสร้างฉนวน