การใช้ดินขาวผสม กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียน เพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนและลดน้ำหนักในผนังคอนกรีตบล็อก

The Application of Kaolin With Coconut Meal, Plywood from Corncobs and Durian Peel in Concrete Masonry Unit Wall for Increasing Effective Heat Protection and Lightweight

ประชุม คำพุฒ[1*] ปราโมทย์ วีรานุกูล[2] ผกามาศ ชูสิทธิ์[3] และ สัจจะชาญ พรัดมะลิ[4]

[1]อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110
[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ [3]อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ 10300
[4]อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ 10800

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ดินขาวผสม กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียนเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนและลดน้ำหนักในผนังคอนกรีตบล็อก โดยใช้อัตราส่วนปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1: ดินขาว เท่ากับ 1: 60 โดยน้ำหนัก แทนที่ดินขาวด้วยเส้นใย ได้แก่ กากมะพร้าว, ต้นข้าวโพด, และเปลือกทุเรียน ร้อยละ 1.67, 3.33, และ 5 โดยน้ำหนัก ทำการขึ้นรูปตัวอย่างขนาด 6.9 x 39 x 19 เซนติเมตร ด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิก ทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกล ตามมาตรฐาน มอก.58-2533 เรื่องคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก พบว่า การใส่เส้นใยลงในคอนกรีตบล็อกดินขาว ทำให้ความหนาแน่น สัมประสิทธิ์การนำความร้อน และกำลังอัดของคอนกรีตบล็อกมีค่าน้อยลง แต่การเปลี่ยนแปลงความยาวและการดูดซึมน้ำมีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใยมีกำลังอัดสูงที่สุด รองลงมาคือ การผสมเส้นใยต้นข้าวโพด, เส้นใยกากมะพร้าว, และเส้นใยเปลือกทุเรียน มีกำลังอัดต่ำที่สุด ตามลำดับ อย่างไรก็ตามก็มีความเป็นไปได้ที่จะใช้เส้นใยดังกล่าวมาเป็นวัสดุผสมเพิ่มเพื่อลดน้ำหนักของคอนกรีตบล็อกดินขาวให้น้อยลงได้

Abstract

This research aims to study the application of kaolin with coconut fiber, corncobs fiber and durian peel in concrete masonry unit wall for increasing effective heat protection and lightweight. The ratio of cement type 1: kaolin is equal to 1: 60 by weight. The kaolin is replaced by fiber include coconut fiber, corncob fiber, durian peel fiber with 1.67%, 3.33% and 5% by weight of kaolin. The kaolin concrete block mixed with fiber sample size is formed to 6.9 x 39 x 19 centimeter with the hydraulic compactor. The samples tested in physical and mechanical properties follow the TIS 58-2533 standard. Resulting, their fibers can reduce the density, thermal conductivity, and compressive strength and increase the changing length and water absorption of kaolin concrete blocks. The kaolin concrete block without fiber has highest compressive strength, followed by the kaolin concrete block mixed with corn cob fiber, the kaolin concrete block mixed with coconut meal fiber, and the kaolin concrete block mixed with durian peel fiber has lowest compressive strength, respectively. However, their fibers have possibility to be composite materials to reduce weight of kaolin concrete blocks

คำสำคัญ : คอนกรีตบล็อก ดินขาว กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด เส้นใยจากเปลือกทุเรียน

Keywords : Concrete block, Kaolin, Coconut fiber, Corncob fiber, Durian peel fiber

ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ choomy_gtc@hotmail.com โทร. 0 2549 4032

1. บทนำ

จากปัญหาวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของชุมชนท้องถิ่นที่ผ่านการใช้ประโยชน์แล้ว ไม่ว่าจะเป็นกากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียน (Odozi et al., 1986.) รวมทั้งปัญหาการขาดแคลนทรายสำหรับนำมาผลิตเป็นวัสดุก่อสร้างในหลายๆ พื้นที่ เหล่านี้เป็นที่มาของคอนกรีตมวลบล็อกแบบไม่รับน้ำหนักผสมดินขาว กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียน ซึ่งเป็นการบูรณาการวัสดุเหลือทิ้งให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ เป็นการช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ลดมลพิษจากการเผาทำลาย และการดูดทรายในบริเวณต่างๆ) ทั้งยังเป็นการส่งเสริมชุมชนและบริษัทขนาดเล็กให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรที่มีอยู่มากมายในท้องถิ่นได้ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่ใช้ดินขาว กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพดและ/หรือเส้นใยจากเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุผสม และสมบัติการเป็นฉนวนความร้อนอันจะนำไปสู่การมีวัสดุก่อสร้างสำหรับบ้านพักอาศัยที่ช่วยอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาถูกได้

2. วิธีการทดลอง

2.1 วัสดุและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ดินขาวจากจังหวัดอุตรดิตถ์ (ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์100 และค้างตะแกรงเบอร์ 200), กากมะพร้าว, เส้นใยต้นข้าวโพด, เส้นใยเปลือกทุเรียน, ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (สมอ., 2547), แบบหล่อขนาด 70 x 190 x 390 มม., เหล็กกระทุ้งโม่ผสมคอนกรีต, ตะแกรง (Sieve) สำหรับร่อนวัสดุผสม, เครื่องชั่งน้ำหนัก, ถังบ่มและที่จัดเก็บตัวอย่างคอนกรีตบล็อก, เครื่องทดสอบกำลังอัด (Universal testing Machine), เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล, เครื่องผสมคอนกรีตบล็อก, เครื่องอัดคอนกรีตบล็อก, และกล้องจุลทรรศน์ SEM

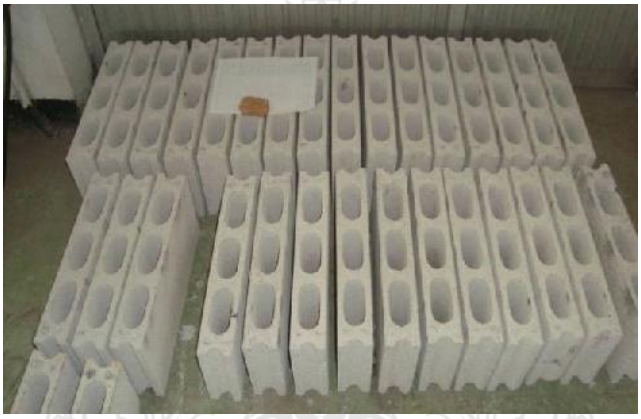
2.2 อัตราส่วนผสม จากผลการทดสอบเบื้องต้น ทำให้สรุปอัตราส่วนสำหรับใช้งานได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของคอนกรีตบล็อก

อัตราส่วนผสม	ปูนซีเมนต์	ดินขาว	น้ำประปา	กากมะพร้าว	เส้นใยข้าวโพด	เส้นใยทุเรียน
CB0	1	6.0	0.8	-	-	-
CC1	1	5.9	0.8	0.1	-	-
CC2	1	5.8	0.8	0.2	-	-
CC3	1	5.7	0.8	0.3	-	-
CN1	1	5.9	0.8	-	0.1	-
CN2	1	5.8	0.8	-	0.2	-
CN3	1	5.7	0.8	-	0.3	-
DR1	1	5.9	0.8	-	-	0.1
DR2	1	5.8	0.8	-	-	0.2
DR3	1	5.7	0.8	-	-	0.3

2.3 การขึ้นรูป เริ่มจาก ตัดเส้นใยธรรมชาติให้มีความยาวไม่เกิน 5 เซนติเมตร, นำส่วนผสมตามตารางที่ 1 มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันภายในเครื่องผสม, ใส่น้ำลงไปทีละน้อยจนครบ จากนั้นหมุนเครื่องผสมเป็นเวลา 10-15 นาที นำส่วนผสมที่ผสมจนเข้ากันดีแล้วไปอัดด้วยเครื่องอัดบล็อก, และบ่มคอนกรีตบล็อกที่ได้ในอากาศตามกำหนด

รูปที่ 1 การผสมส่วนผสมต่างๆ ด้วยเครื่องผสม



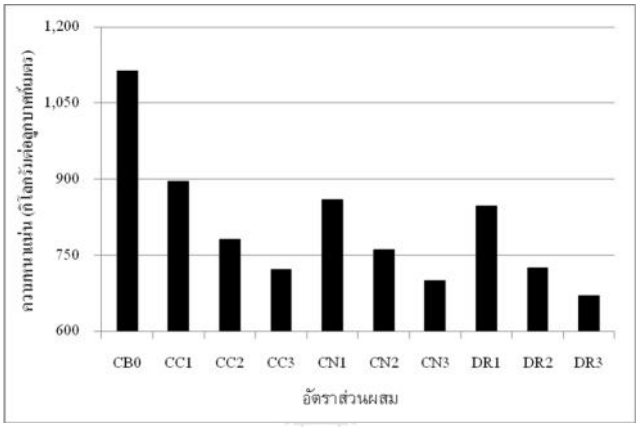
รูปที่ 2 คอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใย

2.4 การทดสอบสมบัติต่างๆ ประกอบด้วย ทดสอบหาความหนาแน่น ที่อายุ 28 วัน (สมอ., 2517ก), ทดสอบการดูดซึมน้ำ ที่อายุ 28 วัน (สมอ., 2517ก), ทดสอบการหดตัวแห้ง ที่อายุ 28 วัน (สมอ., 2517ข), ทดสอบกำลังอัดที่อายุ 14, 21, และ 28 วัน (สมอ., 2517ก; สมอ., 2533), ทดสอบสัมประสิทธิ์การนำความร้อน ที่อายุ 28 วัน (ASTM, 2001) (ทั้งหมดทดสอบอัตราส่วนละ 10 ตัวอย่าง), และทดสอบการใช้งานจริงมาก่อเป็นผนังของอาคารจำลองและฉาบด้วยปูนฉาบทั่วไป แล้ววัดอุณหภูมิภายในอาคารด้วยเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งเทียบกับอาคารจำลองที่ก่อด้วยคอนกรีตบล็อกและปูนฉาบทั่วไป ทำการวัดอุณหภูมิภายใน ทุกๆ 2 ชั่วโมง รวม 36 ชั่วโมง

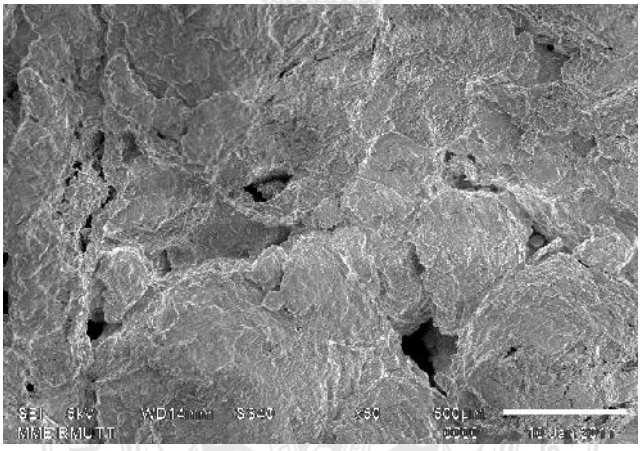
3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ความหนาแน่น พบว่า การใช้เส้นใยต่างๆ เป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อกกากดินขาวปริมาณมากจะแปรผกผันกับความหนาแน่น (ดังรูปที่ 3) กล่าวคือ เมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยมากขึ้นจะทำให้คอนกรีตบล็อกกากดินขาวมีความหนาแน่นลดน้อยลง สังเกตได้จากคอนกรีตบล็อกดินขาวปกติที่ไม่ผสมเส้นใยจะมีความหนาแน่นสูงสุด เท่ากับ 1,114 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร รองลงไปเป็นคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ผสมกากมะพร้าว เท่ากับ 723 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ลดลงร้อยละ 33.10 จากคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย), เส้นใยต้นข้าวโพด เท่ากับ 701 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ลดลงร้อยละ 37.07 จากคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย), และเส้นใยทุเรียน เท่ากับ 671 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ลดลงร้อยละ 39.77 จากคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย) ซึ่งมีค่าความหนาแน่นน้อยลง ตามลำดับ เนื่องจากเส้นใยต่างๆที่ผสมในคอนกรีตบล็อกดินขาว มีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าดินขาว และเมื่อใส่

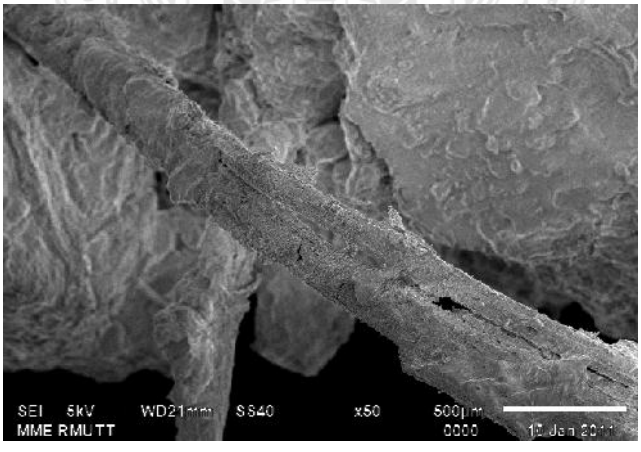
เส้นใยปริมาณมากขึ้น จะทำให้เนื้อคอนกรีตบล็อกไม่สม่ำเสมอเกิดช่องว่างภายในเนื้อคอนกรีตบล็อกมากขึ้น (Odozi et al., 1986.) ดังรูปที่ 4 ถึง 6 จึงส่งผลให้ความหนาแน่นลดน้อยลง



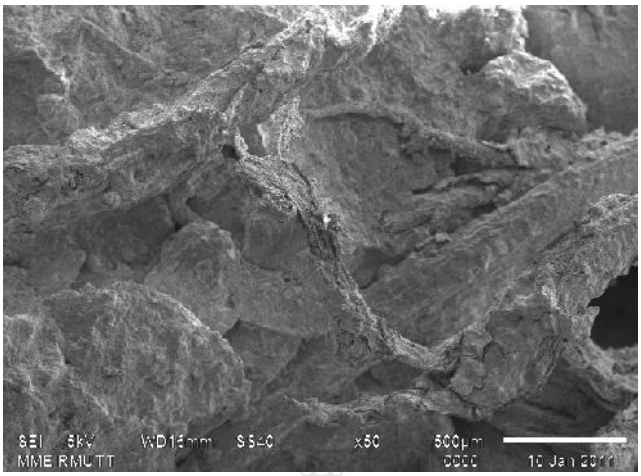
รูปที่ 3 ความหนาแน่นของคอนกรีตบล็อก



รูปที่ 4 คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าว ด้วยกล้อง SEM กำลังขยาย 50 เท่า

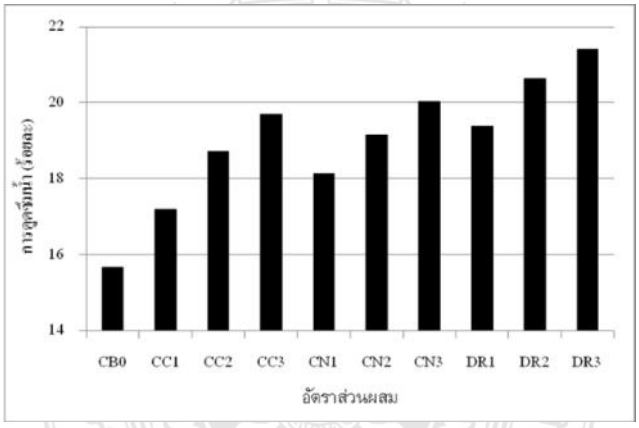


รูปที่ 5 คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพด ด้วยกล้อง SEM กำลังขยาย 50 เท่า



รูปที่ 6 คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยเปลือกทุเรียน ด้วยกล้อง SEM กำลังขยาย 50 เท่า

3.2 การดูดซึมน้ำ คอนกรีตมวลบล็อกแบบไม่รับน้ำหนักผสมดินขาว กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียน สามารถสรุปผลการทดสอบการดูดซึมน้ำได้ ดังนี้

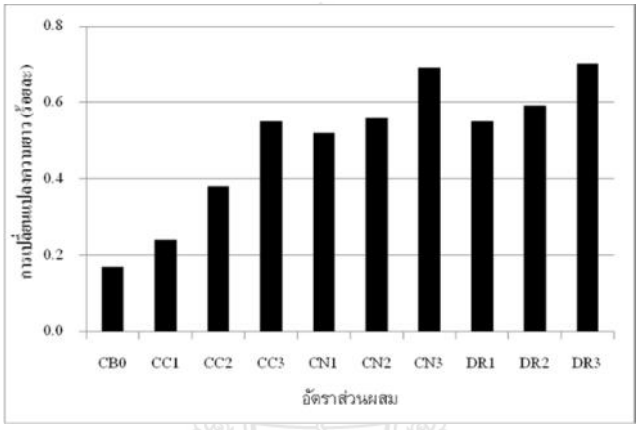


รูปที่ 7 การดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อก

จากรูปที่ 7 พบว่า การใช้เส้นใยต่างๆเป็นส่วนผสมในคอนกรีตบล็อกปริมาณมาก จะแปรผันตามร้อยละการดูดซึมน้ำ เมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยมากขึ้นจะทำให้คอนกรีตบล็อกดินขาวที่ผสมเส้นใยต่างๆ ดูดซึมน้ำเพิ่มมากขึ้น สังเกตได้จาก คอนกรีตบล็อกดินขาวที่ผสมเส้นใยทุเรียน จะมีค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 21.41 (สูงกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใยถึงร้อยละ 36.54), รองลงมาคือ เส้นใยต้นข้าวโพด เท่ากับ ร้อยละ 27.81 (สูงกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย ร้อยละ 27.81), เส้นใยกากมะพร้าว เท่ากับ ร้อยละ 19.70 (สูงกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย ร้อยละ 25.64) และคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใยจะมีค่าร้อยละการดูดซึมน้ำลดน้อยลง เท่ากับ ร้อยละ15.68 เนื่องจากเส้นใยต่างๆ เป็นเส้นใยธรรมชาติซึ่งมีหลอดลำเลียงอาหารอยู่ปริมาณมาก จึงมีจึงค่าการดูดซึมน้ำสูง (ชุตาภรณ์, 2553) ซึ่งจากการทดสอบพบว่าทุกอัตราส่วนมีค่าการดูดซึมน้ำไม่เกินมาตรฐาน มอก.58-2533 กำหนดไว้ คือไม่เกินร้อยละ 25 (สมอ., 2533) ทั้งผลการทดสอบยังแสดงให้เห็นว่า การดูดซึมน้ำจะแปรผกผันกับความหนาแน่น

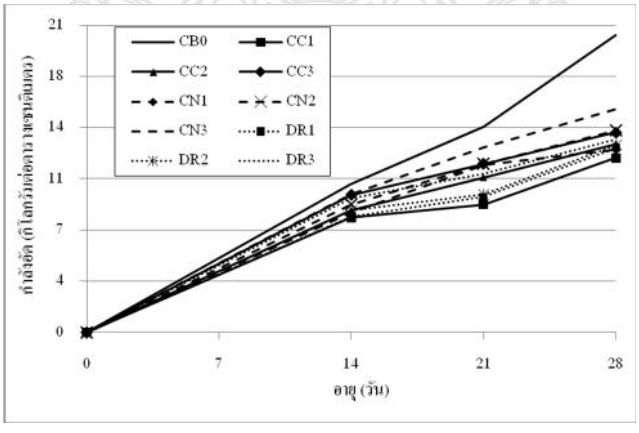
3.3 การหดตัวแห้ง สำหรับการหดตัวแห้งหรือการเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ เมื่อเพิ่มเส้นใยต่างๆ ในปริมาณมากขึ้นจะแปรผันตามการหดตัวแห้ง ดังรูปที่ 8 เมื่อใส่เส้นใยมากขึ้นทำให้

คอนกรีตบล็อกดินขาวมีการหดตัวแห้งมากขึ้น โดยเฉพาะเส้นใยทุเรียนที่มีการหดตัวแห้งเพิ่มขึ้นกว่า ร้อยละ 311.76 หรือประมาณ 3 เท่า ของคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย เนื่องจากเส้นใยต่างๆ มีรูปร่างไม่แน่นอน เวลาแช่น้ำแล้วเส้นใยที่อยู่ในคอนกรีตบล็อกดินขาวจะขยายตัว ทำให้มีผลต่อการหดตัวแห้งเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ทุกอัตราส่วนผสมมีค่าการหดตัวแห้งอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐาน มอก.58-2533 กำหนดไว้ว่า สามารถมากกว่า 0.045 ได้ ในที่มีค่าการดูดกลืนน้ำ น้อยกว่าร้อยละ 25 ซึ่งพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 50 (สมอ., 2533) ซึ่งเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงความยาวแปรผันตรงกับร้อยละการดูดซึมน้ำ แต่แปรผกผันกับความหนาแน่น



รูปที่ 8 การหดตัวแห้งของคอนกรีตบล็อก

3.4 กำลังอัด ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตมวลบล็อกแบบไม่รับน้ำหนักผสมดินขาว กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียน สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

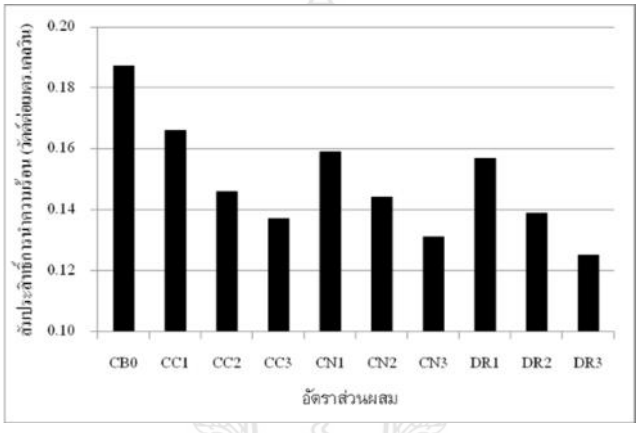


รูปที่ 9 กำลังอัดของคอนกรีตบล็อก

จากรูปที่ 9 พบว่า ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย มีค่าความต้านทานแรงอัดสูงที่สุด ที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 20.30 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ผ่านมาตรฐาน มอก.58-2533 ที่กำหนดค่าความต้านทานแรงอัดต่อก้อนไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (สมอ., 2533) รองลงมาคือ คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพด คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าว และคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยทุเรียน มีความต้านทานแรงอัดต่ำที่สุด ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการผสมเส้นใยทำให้ความหนาแน่นและพื้นที่ในการรับแรงต่างๆ ของคอนกรีตบล็อกลดลง จึงส่งผลให้ความต้านทานแรงอัดลดลงดังที่กล่าว

มาแล้ว เป็นที่น่าสังเกตว่า คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพดมีค่าความหนาแน่นน้อยกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมกากมะพร้าว แต่ค่าความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพดมีมากกว่า เพราะกากมะพร้าวเป็นขุยเล็กๆ ทำให้มีความหนาแน่นมากกว่า แต่เส้นใยต้นข้าวโพดมีลักษณะขรุขระเป็นเส้นๆ จึงทำให้เกิดช่องว่างภายในคอนกรีตบล็อกทำให้ความหนาแน่นน้อยกว่า แต่สามารถรับกำลังอัดได้มากกว่า เพราะว่าเส้นใยต้นข้าวโพดมีความแข็งแรงมากกว่ากากมะพร้าวและยึดเกาะกับปูนซีเมนต์ได้ดีกว่า

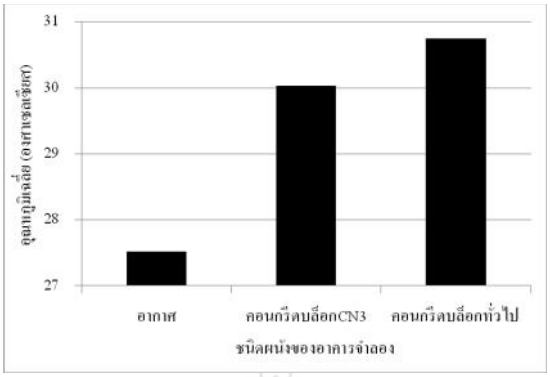
3.5 สัมประสิทธิ์การนำความร้อน สำหรับผลการทดสอบสัมประสิทธิ์การนำความร้อน สรุปได้ดังตารางที่ 10



รูปที่ 10 สปส.การนำความร้อนของคอนกรีตบล็อก

จากรูปที่ 10 พบว่า การผสมเส้นใยชนิดต่างๆ สามารถช่วยในเรื่องความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนให้กับคอนกรีตบล็อกดินขาวได้เป็นอย่างดี สังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์การนำความนำที่ต่ำจะมีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ดี แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การนำความนำที่สูงจะมีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ไม่ดี (ASTM, 2001) โดยคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยเปลือกทุเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำที่สุด (ต่ำกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใยถึงร้อยละ 33.16) รองลงมาคือ คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพด (ต่ำกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย ร้อยละ29.95),คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าว(ต่ำกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย ร้อยละ 26.74), และคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนสูงที่สุด ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลมาจากคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยมีช่องว่างหรือฟองอากาศภายในเนื้อที่สูงกว่าคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใย ซึ่งช่องว่างหรือฟองอากาศดังกล่าวทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อน ทำให้การนำความร้อนของคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยลดลงได้

3.6 อุณหภูมิการใช้งานจริง เมื่อทดสอบการใช้งานจริง โดยการก่อเป็นผนังของอาคารจำลองและฉาบด้วยปูนฉาบทั่วไป แล้ววัดอุณหภูมิภายในอาคารด้วยเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้งเทียบกับอาคารจำลองที่ก่อด้วยคอนกรีตบล็อกและปูนฉาบทั่วไป ทำการวัดอุณหภูมิภายใน ทุกๆ 2 ชั่วโมง รวม 36 ชั่วโมง นั้น สามารถสรุปได้ ดังรูปที่ 11 พบว่า อุณหภูมิภายในอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ผสมเส้นใยในอัตราส่วน CN3 และอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกทั่วไปมีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้อุณหภูมิภายในอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกดินขาวที่ผสมเส้นใยมีอุณหภูมิต่ำกว่าอาคารจำลองที่ก่อด้วยคอนกรีตบล็อกทั่วไปมากพอสมควร เป็นผลจากค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนที่ต่ำมากของคอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใย



รูปที่ 11 อุณหภูมิเฉลี่ย 36 ชั่วโมง ภายในห้องจำลอง

4. สรุป

จากผลการทดสอบทั้งหมด สรุปได้ว่า คอนกรีตบล็อกดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพด, เส้นใยกากมะพร้าว, และเส้นใยเปลือกทุเรียน สามารถนำไปใช้งาน โดยการก่อเป็นผนังได้ดี เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานของ มอก. 58-2533 เรื่อง คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก (สมอ., 2533) พบว่า ค่าการหดตัวแห้ง และการดูดซึมน้ำ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด มีจุดเด่นอยู่ที่ความหนาแน่นต่ำกว่าคอนกรีตบล็อกทั่วไป ส่วนจุดด้อย คือ กำลังอัดของคอนกรีตบล็อกผสมเส้นใยบางอัตราส่วนมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย ซึ่งปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยการลดปริมาณของเส้นใยให้น้อยลง หรืออาจเลือกใช้เส้นใยชนิดอื่นที่มีความหนาแน่นมากขึ้น ตลอดจนการเปลี่ยนชนิดของกากดินขาวจากที่ละเอียดเป็นหยาบผสมกัน เพื่อช่วยให้คอนกรีตบล็อกมีความแข็งแรงมากขึ้นได้ นอกจากนี้การอบเส้นใยให้แห้งก่อนนำมาผสมก็อาจช่วยลดการดูดซึมน้ำและหดตัวแห้งได้

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประจำปี 2554 ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

6. เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2517ก. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต (มอก. 109 – 2517).** กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2517ข. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบการหดแห้งของคอนกรีตบล็อก (มอก. 110 – 2517).** กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2533**. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกชนิดไม่รับน้ำหนัก (มอก. 58 – 2533).** กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, 2547**. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดคุณภาพ (มอก. 15 เล่ม 1-2547).** กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

American Society for Testing and Materials, 2001, ASTM C177-04: Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus, **Annual Book of ASTM Standards,** Vol. 04.06, Philadelphia.

Odozi, T.O., Akaranta, O. and Ejike, P.N.. 1986. Particle boards from Agricultural Wastes. **In Agricultural Wastes**. Vol.16. No.3. pp.237-240.