BEN29

Go Back

คุณสมบัติของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติสำหรับงานฝ้าเพดาน

Properties of Mortar Mixed with Latex for Gypsum Board Ceiling

ประชุม คำพุฒ[1] และ กิตติพงษ์ สุวีโร[2]

[1]ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110 โทร 0-2549-3417 โทรสาร 0-2549-3412 E-mail: choomy_gtc@hotmail.com

[2]หน่วยจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและถ่ายทอดเทคโนโลยี แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110 โทร 0-2549-4032 โทรสาร 0-2549-4033

E-mail: siam_macho@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้น้ำยางธรรมชาติ (น้ำยางข้น) มาผสมในมอร์ต้าร์ยิปซัม โดยกำหนดอัตราส่วนของเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.000, 0.025, 0.050, 0.075, และ 0.100 โดยน้ำหนัก อัตราส่วนน้ำต่อผงยิปซัม เท่ากับ 0.50 (รวมปริมาณน้ำในน้ำยางธรรมชาติ) และผสมสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ ทำการหล่อมอร์ต้าร์ยิปซัมสำหรับทดสอบสมบัติต่าง ๆ ตามมาตรฐาน มอก. พบว่า เมื่อผสมน้ำยางธรรมชาติในปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความหนาแน่น การดูดซึมน้ำ ความต้านทานแรงอัด และสัมประสิทธิ์การนำความร้อนมีแนวโน้มลดลง แต่ความต้านทานแรงดึง และความต้านทานแรงดัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แสดงว่า การผสมปริมาณน้ำยางธรรมชาติที่เหมาะสมมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาแผ่นฝ้าเพดานยิปซัมให้มีสมบัติการป้องกันการดูดซึมน้ำและเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดีได้ต่อไป

คำสำคัญ: ยิปซัม, ยางธรรมชาติ, ฉนวนความร้อน, เพดาน

Abstract

The aim of this research is to use latex from natural rubber (concentrated latex) mixed in gypsum mortar for developing the strength and thermal insulation properties. The latex to gypsum ratios (P/G) are fixed at 0.000, 0.025, 0.050, 0.075, and 0.100 by weight. Water to gypsum ratio is 0.50 (include water content in latex) and mixing with nonionic surfactants. The mortar samples are cast for testing the properties followed the TIS standard. From the results, it is found that the increase of latex affects in decreasing of density, water absorption, compressive strength and coefficient of thermal conductivity but tensile strength and bending strength increase. In the future, this indicates that the using of natural-rubber at some suitable amount can develop to the gypsum board having the properties of waterproof and thermal insulation.

Keywords: Gypsum, Natural rubber, Thermal insulation, Ceiling

1. บทนำ

การส่งผ่านความร้อนเข้าสู่อาคาร [1] เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานหนักและสิ้นเปลืองพลังงานเพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 1 องศาเซลเซียส จะส่งผลให้สิ้นเปลืองพลังงานเพิ่มขึ้นกว่า ร้อยละ 10 ของการใช้พลังงานปกติ [2] ซึ่งส่วนประกอบของอาคารที่ถือได้ว่ามีการส่งผ่านความร้อนมากที่สุด ก็คือ หลังคา [3] ดังนั้นบริเวณใต้หลังคาจึงต้องมีการติดตั้งแผ่นฝ้าเพดาน เพื่อลดการส่งผ่านความร้อนดังกล่าว อย่างไรก็ตามแผ่นฝ้าเพดานทั่วไปก็ยังไม่สามารถลดการส่งผ่านความความร้อนได้ดีเท่าที่ควร จึงต้องมีการติดตั้งแผ่นฉนวนป้องกันความร้อนเพิ่มเติม แต่การติดตั้งแผ่นฉนวนป้องกันความร้อนเพิ่มไม่ว่าจะเป็นแผ่นฉนวนใยแก้วหุ้มฟอยล์ แผ่นฉนวนโพลียูเรเทนก็ล้วนมีราคาแพง ใช้เวลาในการติดตั้งนาน และมีอายุการใช้งานค่อนข้างจำกัด ต่อมาจึงมีการพัฒนาแผ่นฝ้าเพดานให้มีฉนวนป้องกันความร้อนในตัว เช่น แผ่นฝ้าเพดานชนิดอลูมิเนียมฟอยล์ และชนิดโพลียูเรเทน เป็นต้น [4] แต่ก็ยิ่งมีราคาสูงมากขึ้นไปอีก ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาสมบัติของแผ่นฝ้าเพดานที่ผลิตจากยิปซัมทั่วไปให้สามารถลดการส่งผ่านความร้อนได้ดีเช่นเดียวกับการติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อน ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการทดลองใช้น้ำยางธรรมชาติ (น้ำยางพารา) [5-8] เป็นวัสดุผสมเพิ่มลงในมอร์ต้าร์ยิปซัม ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในกระบวนการผลิตแผ่นฝ้าเพดาน เพื่อให้ทราบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกล ก่อนจะนำไปผลิตเป็นแผ่นฝ้าเพดานยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติต่อไป เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมาเรื่องคอนกรีตบล็อกผสมน้ำยางธรรมชาติ พบว่า คอนกรีตบล็อกที่ผสมน้ำยางธรรมชาติมีการดูดซึมน้ำและสัมประสิทธิ์การนำความร้อนที่ลดลง [9] นอกจากนี้องค์ประกอบของผงยิปซัมที่ใช้ทำแผ่นฝ้าเพดานยังมีความคล้ายคลึงกับปูนซีเมนต์ [10] จึงทำให้มีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะนำน้ำยางธรรมชาติมาผสมในแผ่นฝ้าเพดานยิปซัม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเป็นฉนวนป้องกันความร้อนและลดการดูดซึมน้ำเช่นเดียวกับคอนกรีตบล็อก โดยมีข้อได้เปรียบที่ราคาถูกกว่าการติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อน และการใช้แผ่นฝ้าเพดานชนิดที่มีราคาแพง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ ทางกล และความเป็นฉนวนป้องกันความร้อน ของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติ

Go Back

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์การวิจัย

1) ผงยิปซัม
2) น้ำยางข้น 60% รักษาด้วยแอมโมเนียสูง ตาม มอก.980-2533 เรื่อง มาตรฐานยางข้นไทย [11 - 13]
3) น้ำประปา
4) สารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ (Nonionic Surfactants) [14]
5) เครื่องผสมแบบอัตโนมัติ [15]
6) แบบหล่อสำหรับทดสอบความต้านทานแรงอัด
7) แบบหล่อสำหรับทดสอบความต้านทานแรงดึง
8) แบบหล่อสำหรับทดสอบความต้านทานแรงดัด
9) แบบหล่อสำหรับทดสอบสัมประสิทธิ์การนำความร้อน
10) เครื่องชั่งดิจิตอล ความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
11) เตาอบปรับอุณหภูมิได้
12) เครื่องทดสอบ Universal testing machine (UTM)
13) เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดึง

3.2 กำหนดอัตราส่วนผสม

สำหรับอัตราส่วนผสมของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่ผสมน้ำยางธรรมชาตินั้น เป็นการกำหนดอัตราส่วนโดยคำนึงถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ อุตสาหกรรมฝ้าเพดานยิปซัม และอุตสาหกรรมยางธรรมชาติ จึงกำหนดเป็นอัตราส่วนต่างๆ ได้ ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติตามแบบอุตสาหกรรมฝ้าเพดานยิปซัม (อัตราส่วนโดยน้ำหนัก)

อัตราส่วน	ผงยิปซัม	น้ำ+น้ำยาง	เนื้อยาง	สารลดแรงตึงผิว
1	1	0.5	0.0000	0.0000
2	1	0.5	0.0250	0.0016
3	1	0.5	0.0500	0.0033
4	1	0.5	0.0750	0.0049
5	1	0.5	0.1000	0.0065

ตารางที่ 2 อัตราส่วนผสมของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติตามแบบอุตสาหกรรมยางธรรมชาติ (phr)

อัตราส่วน	ผงยิปซัม	น้ำ+น้ำยาง	เนื้อยาง	สารลดแรงตึงผิว
1	1.00	0.50	0.00	0.00
2	4,000.00	2,000.00	100.00	6.40
3	2,000.00	1,000.00	100.00	6.60
4	1,333.33	666.67	100.00	6.53
5	1,000.00	500.00	100.00	6.50

3.3 การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

1) ผสมน้ำประปา ร้อยละ 80 ของปริมาตรทั้งหมด เข้ากับผงยิปซัมด้วยเครื่องผสมแบบอัตโนมัติจนเข้ากัน ดังรูปที่ 1
2) ผสมน้ำยางธรรมชาติทั้งหมดเข้ากับสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุและน้ำประปาที่เหลือ (ร้อยละ 20 ของปริมาตรทั้งหมด)
3) เทน้ำยางธรรมชาติที่ผสมสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุและน้ำประปาที่เหลือแล้ว เข้ากับมอร์ต้าร์ยิปซัมที่ผสมไว้
4) ผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันแล้วเทลงในแบบหล่อ ภายในเวลาประมาณ 5 นาที เพื่อไม่ให้ส่วนผสมเกิดการแข็งตัว
5) บ่มตัวอย่างที่ได้ในสภาพอากาศปกติเป็นเวลา 7 วัน, 14 วัน และ 28 วัน ตามแต่ละการทดสอบ

รูปที่ 1 การผสมผงยิปซัมเข้ากับน้ำประปาด้วยเครื่องผสมแบบอัตโนมัติ

3.4 วิธีการดำเนินงานทดสอบ

1) ทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติเทียบกับมอร์ต้าร์ยิปซัมปกติ โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน มอก.219-2524 เรื่องแผ่นยิปซัม [16] ประกอบด้วย
1.1) ความหนาแน่น ตาม มอก.1743-2542 [17]
1.2) การดูดซึมน้ำ ตาม มอก.1743-2542 [17]
1.3) ความต้านทานแรงอัด ตาม มอก.409-2525 [18]
1.4) ความต้านทานแรงดึง ตาม มอก.1738-2542 [19]
1.5) ความต้านทานแรงดัด ตาม มอก.1841-2542 [20]
2) ทำการทดสอบสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติเทียบกับมอร์ต้าร์ยิปซัมปกติ ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3) เก็บข้อมูล และสรุปผลจากการทดสอบทั้งหมด

4. ผลการวิจัยและวิเคราะห์ผล

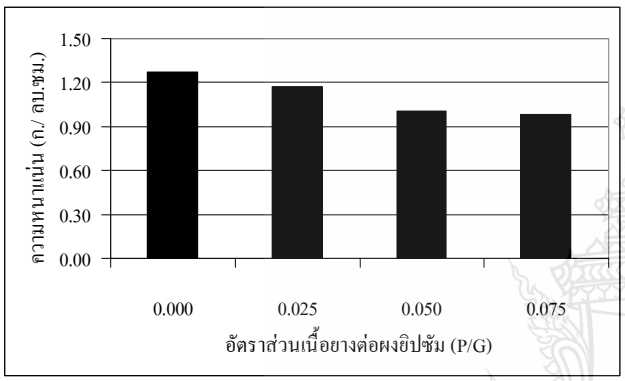
4.1 การขึ้นรูปก้อนตัวอย่าง

สำหรับผลจากการขึ้นรูปตัวอย่างมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติ ทั้ง 5 อัตราส่วน เพื่อใช้ในการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกล พบว่า มีเพียงตัวอย่างมอร์ต้าร์ยิปซัมอัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.100 เท่านั้น ที่ไม่สามารถทำการขึ้นรูปได้ เนื่องจากมีอาการหดตัวคายน้ำอย่างรุนแรง ดังรูปที่ 2

4.2 ความหนาแน่น

ผลการทดสอบความหนาแน่นของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติมีดังรูปที่ 3

รูปที่ 2 การหดตัวคายน้ำของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีอัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.100

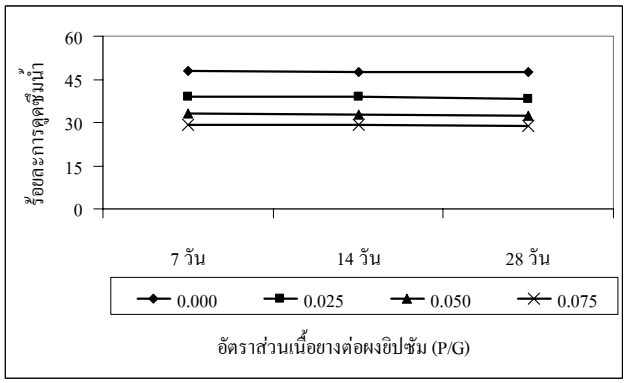


รูปที่ 3 ความหนาแน่นของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ

รูปที่ 3 พบว่า มอร์ต้าร์ยิปซัมอัตราส่วนที่มีน้ำยางธรรมชาติผสมในปริมาณที่มาก ส่งผลทำให้ความหนาแน่นมีแนวโน้มลดลง โดยอัตราส่วนที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุด คือ อัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.075 รองลงมา คือ 0.050, 0.025 และอัตราส่วนที่ไม่มีน้ำยางธรรมชาติ ตามลำดับ เนื่องจากอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติจะทำปฏิกิริยากับผงยิปซัมกลายเป็นแผ่นฟิล์มที่มีความหนาแน่นต่ำแทรกตัวอยู่ในมอร์ต้าร์ยิปซัม [21-22] โดยแผ่นฟิล์มดังกล่าวจะมีความหนาแน่นประมาณ 481 – 945 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร [5-6, 15] ในขณะที่ยิปซัมมีความหนาแน่นประมาณ 2,300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบกับฟองอากาศที่เกิดจากสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ และการไม่เข้ากันของอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติกับผงยิปซัม จึงเป็นเหตุให้ความหนาแน่นของมอร์ต้าร์ยิปซัมลดลงเมื่อผสมน้ำยางธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

4.3 การดูดซึมน้ำ

ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ มีดังรูปที่ 4

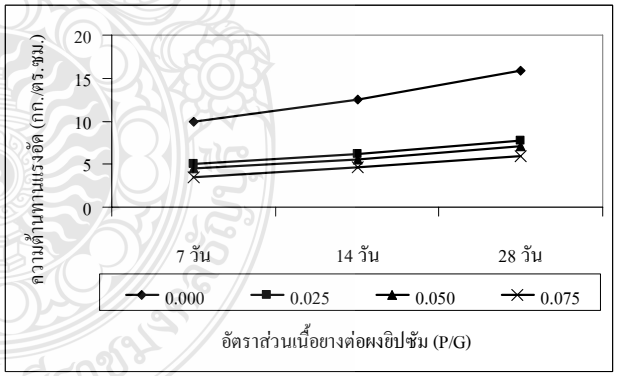


รูปที่ 4 การดูดซึมน้ำของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ

รูปที่ 4 พบว่า มอร์ต้าร์ยิปซัมที่ผสมน้ำยางธรรมชาติมีแนวโน้มการดูดซึมน้ำที่ต่ำกว่ามอร์ต้าร์ยิปซัมที่ไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติ โดยอัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.075 มีการดูดซึมน้ำต่ำที่สุด รองลงมา คือ 0.050, 0.025 และอัตราส่วนที่ไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติ ตามลำดับ เนื่องจากแผ่นฟิล์มที่กระจายตัวอยู่ตามช่องว่างของมอร์ต้าร์ยิปซัมมีสมบัติทึบน้ำ [23] หรือก็คือ น้ำไม่สามารถซึมผ่านเข้าไปได้ ดังนั้นมอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีน้ำยางธรรมชาติ จึงมีค่าการดูดซึมน้ำที่ต่ำกว่ามอร์ต้าร์ยิปซัมทั่วไป

4.4 ความต้านทานแรงอัด

สำหรับการทดสอบกำลังอัดของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีและไม่มีน้ำยางธรรมชาติเป็นส่วนผสมนั้น สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ความต้านทานแรงอัดของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ

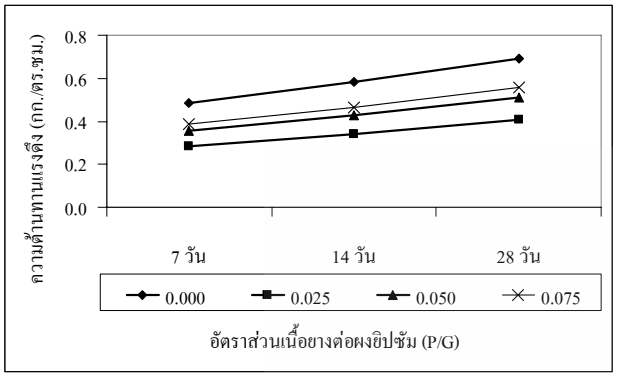
รูปที่ 5 พบว่า ความต้านทานแรงอัดของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีการผสมน้ำยางธรรมชาตินั้น มีค่าที่ต่ำกว่ามอร์ต้าร์ยิปซัมที่ไม่มีการผสมน้ำยางธรรมชาติอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติที่ทำปฏิกิริยากับยิปซัมกลายเป็นแผ่นฟิล์มนั้น มีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง [24-25] รวมทั้งช่องว่างภายในที่เกิดจากสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ และการไม่เข้ากันของอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติและผงยิปซัม จึงทำให้มอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีน้ำยางธรรมชาติมีพื้นที่ในการรับแรงอัดลดลง [25] โดยจะเห็นจากมอร์ต้าร์ที่มีอัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.075 เป็นอัตราส่วนที่มีค่ากำลังอัดต่ำที่สุด รองลงมา คือ 0.050, 0.025

Go Back

และอัตราส่วนที่ไม่มีการผสมน้ำยางธรรมชาติมีกำลังอัดสูงที่สุดตามลำดับ

4.5 ความต้านทานแรงดึง

ผลการทดสอบความต้านทานแรงดึงของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีและไม่มีน้ำยางธรรมชาติ สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 6

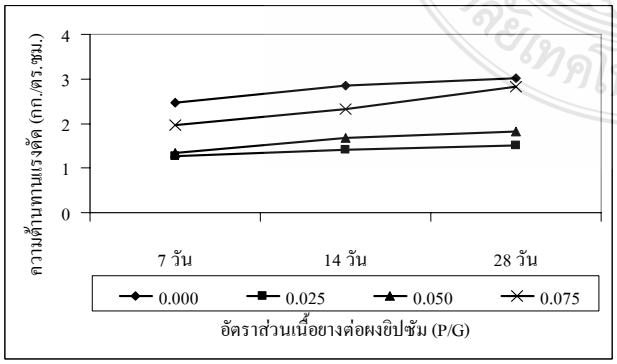


รูปที่ 6 ความต้านทานแรงดึงของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ

รูปที่ 6 พบว่า การผสมน้ำยางธรรมชาติลงในมอร์ต้าร์ยิปซัมนั้น มีผลทำให้ความต้านทานแรงดึงลดต่ำลง โดยมอร์ต้าร์ยิปซัมที่ไม่มีน้ำยางธรรมชาติเป็นส่วนประกอบมีความต้านทานแรงดึงสูงที่สุด รองลงมา คือ มอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีอัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.075, 0.050 และ 0.025 ตามลำดับ แสดงว่า แม้การผสมน้ำยางธรรมชาติลงในมอร์ต้าร์ยิปซัม จะทำให้ความต้านทานแรงดึงลดลง แต่ก็มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติที่รวมตัวเป็นแผ่นฟิล์มนั้น มีสมบัติที่ยืดหยุ่นและเหนียว [25] กว่ายิปซัมทั่วไป จึงทำให้แนวโน้มของความต้านทานแรงดึงเพิ่มสูงขึ้นได้

4.6 ความต้านทานแรงดัด

สำหรับผลการทดสอบความต้านทานแรงดัดของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาตินั้น มีดังรูปที่ 7

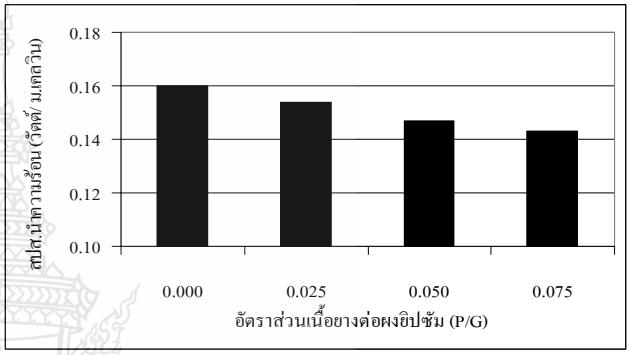


รูปที่ 7 ความต้านทานแรงดัดของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ

รูปที่ 7 พบว่า ความต้านทานแรงดัดของมอร์ต้าร์ยิปซัมที่มีการผสมน้ำยางธรรมชาติ จะมีค่าต่ำกว่ามอร์ต้าร์ยิปซัมที่ไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติ แต่ก็มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามปริมาณน้ำยางธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกับผลการทดสอบความต้านทานแรงดึง ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากพฤติกรรมของความต้านทานแรงดัดจะประกอบไปด้วยพฤติกรรมการรับแรงอัดและการรับแรงดึงร่วมกัน ดังนั้นความต้านทานแรงดัดที่ได้ จึงมีแนวโน้มใกล้เคียงกับความต้านทานแรงอัดและความต้านทานแรงดึง [21-22]

4.7 สัมประสิทธิ์การนำความร้อน

การทดสอบเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาตินั้น สามารถสรุปผลการทดสอบได้ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของมอร์ต้าร์ยิปซัมทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนต่างๆ

รูปที่ 8 พบว่า การผสมน้ำยางธรรมชาติลงในมอร์ต้าร์ยิปซัมนั้น จะส่งผลให้แผ่นฝ้าดังกล่าวมีสมบัติการเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ดีขึ้น โดยอัตราส่วนเนื้อยางต่อผงยิปซัม (P/G) เท่ากับ 0.075 มีสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำที่สุด รองลงมา คือ 0.050, 0.025 และอัตราส่วนที่ไม่ผสมน้ำยางธรรมชาติ ตามลำดับ เนื่องจากอนุภาคของน้ำยางธรรมชาติเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำ และมีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อน เกิดการจับตัวและแทรกเป็นแผ่นฟิล์มอยู่ภายในมอร์ต้าร์ยิปซัม [21 - 22] ประกอบกับช่องว่างหรือฟองอากาศภายในมอร์ต้าร์ยิปซัมที่เกิดจากการผสมกันระหว่างผงยิปซัมกับน้ำยางธรรมชาติ และสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ เหล่านี้ล้วนเป็นผลให้มอร์ต้าร์ยิปซัมมีความฉนวนป้องกันความร้อนที่ดีขึ้นได้

5. สรุปผล

จากผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกลของมอร์ต้าร์ยิปซัมผสมน้ำยางธรรมชาติ สรุปได้ว่า น้ำยางธรรมชาติหรือน้ำยางพาราสามารถพัฒนาสมบัติทางกายภาพและทางกลบางประการให้ดีขึ้น ได้แก่ ความหนาแน่น การดูดซึมน้ำ ความต้านทานแรงดึง ความต้านทานแรงดัด และสัมประสิทธิ์การนำความร้อน แต่ก็ทำให้ความต้านทานแรงอัดด้อยลง ทั้งนี้ก็เป็นผลมาจากการปฏิกิริยาระหว่างน้ำยางธรรมชาติและผงยิปซัมกลายเป็นแผ่นฟิล์มที่มีความหนาแน่นต่ำ ทึบน้ำ เหนียว ยืดหยุ่นตัวสูง และมีสัมประสิทธิ์การนำความร้อนที่ต่ำ

Go Back

ดังนั้นน้ำยางธรรมชาติหรือน้ำยางพาราถือได้ว่าเป็นวัสดุหนึ่งที่มีแนวโน้มในการใช้เป็นวัสดุผสมเพิ่มของมอร์ต้าร์ยิปซัม เพื่อพัฒนาสมบัติในด้านความเป็นฉนวนป้องกันความร้อน ด้านน้ำหนักที่เบา และด้านความทึบน้ำ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีปัญหาในด้านของปริมาณน้ำยางธรรมชาติที่ไม่สามารถผสมลงในมอร์ต้าร์ยิปซัมได้มากเท่าที่ควร เนื่องจากจะเกิดการหดตัวคายน้ำอย่างรุนแรง ซึ่งในการพัฒนาต่อๆ ไป ควรทำการเสริมมอร์ต้าร์ยิปซัมด้วยวัสดุจำพวกเส้นใย ทั้งนี้ก็เพื่อช่วยลดการหดตัวคายน้ำของมอร์ต้าร์ยิปซัม อันจะส่งผลต่อสมบัติของแผ่นฝ้าเพดานยิปซัมที่จะผลิตเป็นอุตสาหกรรมในอนาคตได้อีกด้วย

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนบางส่วนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้แผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ปีงบประมาณ 2550 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] วินัย วีระวัฒนานนท์, 2537. คู่มือปฏิบัติการ เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect). กรุงเทพฯ: บริษัท ส่องศยาม จำกัด.

[2] เฉลิมเดช เฉลิมลาภอัศดร, 2546. คู่มือสาระน่ารู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน เรื่องการประหยัดพลังงานในบ้าน. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.

[3] ทัต สัจจะวาที, 2545. ก่อสร้างอาคารบรรยายด้วยภาพ. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

[4] ธนิต จินดาวณิค, 2540. หนังสือชุดสื่อสาระสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] วราภรณ์ ขจรไชยกูล, 2549. ยางธรรมชาติ : การผลิตและการใช้งาน. 1,500 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซีโนดีไซน์.

[6] วราภรณ์ ขจรไชยกูล, 2544. อุตสาหกรรมการผลิตยางธรรมชาติ. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตร “Process and cleaner Technology in the Rubber Industry”. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

[7] Blow, C.M. and Hepburn C., 1982. Rubber Technology and Manufacture. Second Edition. Butterworth Scientific.

[8] Lecture Note for Diploma of Natural Rubber Processing, 1979. Rubber Research institute of Malaysia. Kuala Lumpur.

[9] ประชุม คำพุฒ, 2550. การศึกษาการใช้น้ำยางธรรมชาติผสมเพิ่มในคอนกรีตบล็อก. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา. ปีที่ 18. ฉบับที่1.

[10] ดิเรก ยิ่งสุขผล, ธีระวัฒน์ ภูอากาศ และบุญชนะ ทวีรัตน์, 2549. การใช้น้ำยางพาราปรับปรุงสมบัติด้านรับกำลังอัดและการเป็นฉนวนกันความร้อนของคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ อบไอน้ำ. ปริญญานิพนธ์ระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[11] สมอ., 2533. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องยางข้นธรรมชาติ มอก.980-2533. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[12] วราภรณ์ ขจรไชยกูล และคณะ, 2544. วิธีการทดสอบน้ำยางข้น. เอกสารวิชาการเลขที่ 2/2544. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

[13] Muniandy, Em.V., 1998. “Concentrate Production,Factory Operation and Maintenance” in Latex Concentrate & Prevulcanised latex. Training Manual. Malaysian Rubber Board. Malaysia.

[14] Ohama, Y., 1987. Principle of Latex Modification and Some Typical Properties of Latex-Modified Mortars and Concretes. ACI Materials Journal, Title No. 84-M45.

[15] สิทธิชัย ศิริพันธุ์, พิทักษ์ บุญนุ่น, กิจถาวร โลหะ และ อนุรักษ์ กำเนิดว้ำ, 2548. การใช้ยางธรรมชาติเพื่อพัฒนางานคอนกรีต. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10. โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ซิตี้ จอมเทียน พัทยา จ.ชลบุรี.

[16] สมอ., 2524. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเรื่องแผ่นยิปซัม มอก. 219-2524. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[17] สมอ., 2542. มวลผสมหยาบสำหรับคอนกรีต - การหาความหนาแน่นของวัสดุและการดูดซึมน้ำ-วิธีความสมดุลของความดันน้ำ มอก.1743-2542. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[18] สมอ., 2525. วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต มอก. 409-2525. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[19] สมอ., 2542. คอนกรีต-การหาความต้านแรงดึงแยกของชิ้นทดสอบ มอก.1738-2542. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[20] สมอ., 2542. คอนกรีต-การหาความต้านแรงดัดของชิ้นทดสอบ มอก.1841-2542. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

[21] ประชุม คำพุฒ, 2550. การศึกษามอร์ต้าร์ผสมน้ำยางข้นแบบแอมโมเนียปานกลาง. การประชุมวิชาการคอนกรีตประจำปี ครั้งที่ 3. โรงแรมลองบีช การ์เด้น โฮเทล แอนด์ สปา. ชลบุรี.

[22] Khamput, P. and Wanthong, P., 2008. A Study of Mortar mixing with Medium Ammonia Concentrated Latex. The 2nd Technology and Innovation for Sustainable Development Conference (TISD 2008). Khon Kaen. Thailand.

[23] Blackley, D.C., 1997. Polymer Latices Science and Technologt Volume 2 Types of Latices. Chapman & Hall.

[24] เสาวรจน์ ช่วยจุลจิตร์, 2548. เทคโนโลยีของยาง, กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัสดุศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[25] เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี และ อนุวัตร วอลี, 2549. การศึกษาเบื้องต้นการประยุกต์ใช้น้ำยางธรรมชาติในงานก่อสร้าง. วิจัยยางพาราเพื่ออนาคตที่ยั่งยืน.