ผลิตภัณฑ์บล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง

Interlocking blocks products from granite dust mixed with waste vinyl signs

ขวัญชัย พิมเพราะ [1], อภิสิทธิ์ เกษมจิต[2], อนุวัช แสงจันทร์[3], อาทร ชูพลสัตย์ [4] และ ณรงค์ กุหลาบ [5]

[1, 2, 3] *นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์*

[4, 5] *อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์*

96 หมู่ที่ 3 ถนนพุทธมณฑลสาย 5 ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล นครปฐม 73179 โทรศัพท์ : 0-2889-4585-7 ต่อ 2677

Email:boss250159@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขยะป้ายไวนิลเหลือทิ้ง มาเป็นส่วนผสมในการทำผลิตภัณฑ์บล็อกประสาน โดยใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ต่อ ฝุ่นหินแกรนิตที่อัตราส่วนผสม 1 : 3 และได้เพิ่มปริมาณไวนิลเหลือทิ้งบดละเอียดในอัตราส่วนผสมร้อยละ 0, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 โดยน้ำหนักของวัสดุผสมตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าที่ปริมาณไวนิลเหลือทิ้งในอัตราส่วนผสมร้อยละ 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 โดยน้ำหนักของวัสดุผสม มีค่ากำลังต้านแรงอัดเฉลี่ย 66.51, 52.19, 47.22 และ 38.03 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วันตามลำดับ ซึ่งผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน (มผช. 602/2547) กระทรวงอุตสาหกรรม ชนิดไม่รับน้ำหนัก โดยการเพิ่มปริมาณไวนิลเหลือทิ้งบดละเอียด ในส่วนผสมจะทำให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัด ค่าความหนาแน่นลดลง ค่าการดูดกลืนน้ำเพิ่มสูงขึ้น แต่จะส่งผลดีต่อการเป็นฉนวนกันความร้อน และเป็นการลดปัญหาขยะจากไวนิลเหลือทิ้งในสิ่งแวดล้อมได้อีกแนวทางหนึ่ง

คำสำคัญ: บล็อกประสาน, ฝุ่นหินแกรนิต, ไวนิลเหลือทิ้ง, ปูนซีเมนต์ปอร์ต แลนด์

Abstract

The objective of this research is to study the possibility of using waste vinyl as an ingredient to produce interlocking block products by using the ratio of Portland cement type I to granite dust at the ratio of 1: 3. In addition, we increased more the amount of waste vinyl in a mixing ratio of 0, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 by weight of composites respectively. The research found that the amount of waste vinyl at the ratio of 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 by weight of the composites with the average compressive strength 66.51, 52.19, 47.22 and 38.03 kilograms / square at ages of 28 days, respectively that passed the community product standard (602/2547) of Ministry of Industry and these interlocking blocks were classified as non-load bearing type. Increasing amount of waste vinyl in the components lead to reduce a compressive strength, density and increase water absorption, but it is useful to insulation. This is another way to reduce the wastes and residues in the environment.

Keyword: Interlocking Blocks, Granite dust, Waste vinyl, Portland cement

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ไวนิล (Vinyl) เป็นพลาสติกชนิดพิเศษมีส่วนผสมระหว่างพลาสติกคุณภาพสูง รวมกับสารผสมเพิ่มประสิทธิภาพต่างๆ เช่น สารเพิ่มความทนทานต่อแสงแดด สารเพิ่มความทนทานต่อแรงกระแทก และสารเพิ่มความทนทานต่อความร้อน โดยไวนิลจะมีความทนทานต่อแสงแดดรังสียูวีและสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี ซึ่งในปัจจุบันนิยมนำมาผลิตเป็นป้ายไวนิล เพื่อการประชาสัมพันธ์ [1] จากการสอบถามข้อมูลของบริษัทสื่อโฆษณาขนาดกลาง โดยเฉลี่ยพบว่าอัตราการผลิตป้ายไวนิลในหนึ่งเดือนเฉลี่ย 324 แผ่น/ร้าน เฉลี่ยในหนึ่งปี 4000 แผ่น/ร้าน และมีขนาดประมาณ 1x2 เมตร เป็นขนาดมาตรฐาน ถ้าเทียบเป็นน้ำหนักเท่ากับ 200.88 กิโลกรัม โดยส่วนมากป้ายไวนิลเมื่อใช้งานเสร็จหรือหมดอายุ จะก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม [2]

บล็อกประสาน (Interlocking block) เป็นอิฐที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีความแข็งแรงมีความสะดวก รวดเร็วในการใช้งานก่อสร้างเป็นวัสดุก่อสร้างที่สามารถใช้งานได้ง่าย มีรูปแบบที่สวยงามและจากรูปแบบของบล็อกประสานที่มีรู ร่อง และเดือย ส่งผลให้สามารถก่อประสานได้ทั้งแนวนอน และแนวดิ่ง โดยไม่ต้องใช้ปูนก่อทีละก้อน สามารถจับวางซ้อนกันแล้วใช้มอร์ต้าร์ หยอดลงในร่องรู การก่อทำได้ง่าย ทำให้สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วและมีความมั่นคงแข็งแรง [3]

จากปัญหาเกี่ยวกับขยะป้ายไวนิลเหลือทิ้งและข้อดีของบล็อกประสาน ทางคณะผู้จัดทำโครงการ จึงมีแนวความคิดที่จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ

ผลิตภัณฑ์บล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง โดยการนำฝุ่นหินแกรนิตและขยะป้ายไวนิลเหลือทิ้ง มาผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 แล้วนำมาอัดเป็นบล็อกประสานด้วยเครื่องอัด ที่อัตราส่วนผสมต่างๆ แล้วเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางกล ว่าอัตราส่วนผสมใดจะให้คุณสมบัติทางด้านวิศวกรรม ที่เหมาะสมที่สุดและสามารถนำไปใช้ในการผลิตและใช้งานในงานก่อสร้างได้จริง ซึ่งจะเป็นการช่วยลดปัญหาขยะป้ายไวนิลเหลือทิ้งในสิ่งแวดล้อมได้อีกแนวทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของผลิตภัณฑ์บล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง
2. เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด และสามารถนำไปใช้ในการผลิตและใช้งานในงานก่อสร้างได้จริง
3. เพื่อเป็นการลดปัญหามลภาวะทางสิ่งแวดล้อม และเป็นการนำขยะป้ายไวนิลเหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทางด้านวิศวกรรมในอีกรูปแบบหนึ่ง

1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

1. การศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุอันได้แก่ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ฝุ่นหินแกรนิต และป้ายไวนิลเหลือทิ้ง
2. การผลิตตัวอย่างทดสอบบล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง โดยใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 : ฝุ่นหินแกรนิตที่อัตราส่วนผสม 1 : 3 โดยน้ำหนัก และเพิ่มป้ายไวนิลเหลือทิ้งในอัตราส่วนร้อยละ 0, ร้อยละ 1, ร้อยละ 1.5, ร้อยละ 2 และร้อยละ 2.5 โดยน้ำหนักของวัสดุผสม
3. การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของตัวอย่าง บล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง
4. การเปรียบเทียบผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของตัวอย่างทดสอบ บล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง ที่อัตราส่วนผสมร้อยละต่างๆ ว่าอัตราส่วนผสมร้อยละใด จะให้คุณสมบัติที่ดีและมีความเหมาะสมที่สุด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนบล็อกประสาน มผช.602/2547 กระทรวงอุตสาหกรรม และอย่างอื่นที่เกี่ยวข้อง มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน และนำอัตราส่วนผสมที่มีความเหมาะสมที่สุด นำไปใช้ประโยชน์โดยการนำมาทดลองสร้างเป็นชิ้นงาน

2. การดำเนินการศึกษาวิจัย

2.1 การเตรียมวัสดุ

1. ฝุ่นหินแกรนิต เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปหินแกรนิตของบริษัทท่าราบก่อสร้าง ตำบลท่าราบ อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี โดยฝุ่นหินแกรนิตก่อนนำมาใช้ผลิตตัวอย่างทดสอบ จะต้องนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 16 ค้างบนตะแกรงเบอร์ 200 เพื่อร่อนส่วนที่มีขนาดหยาบและสิ่งแปลกปลอมทิ้งไป แสดงดังรูปที่ 1

2. ป้ายไวนิล นำมาจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่เขตศาลายา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา โดยนำมาตัดให้มีขนาดประมาณ 3x3 เซนติเมตร และทำการบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดสับของ Moulinex ซึ่งต่อการบดสับหนึ่งครั้งใช้ป้ายไวนิลเหลือทิ้ง 0.70 กิโลกรัม และใช้เวลาประมาณ 2.30 นาที จนมีลักษณะเป็นเศษ ดังรูปที่ 2

3. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 มีลักษณะดังรูปที่3

รูปที่ 1 ฝุ่นหินแกรนิตก่อน – หลังร่อนผ่านตะแกรง

รูปที่ 2 การจัดเตรียมวัสดุป้ายไวนิล

รูปที่ 3 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1

2.2 การออกแบบอัตราส่วนผสม

ได้นำอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดจาก งานวิจัยเรื่องบล็อกประสานขนาดเล็กจากฝุ่นหินแกรนิต คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ต่อฝุ่นหินแกรนิตในอัตราส่วนผสมเท่ากับ 1 : 3 โดยน้ำหนัก [4] แล้วนำมาเพิ่มปริมาณป้ายไวนิลเหลือทิ้งบดละเอียด ในอัตราส่วนผสมร้อยละ 0, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1 ในส่วนปริมาณน้ำเฉลี่ยที่เหมาะสมนั้นได้หาจาก วิธีการบดอัดแบบมาตรฐาน ตามมาตรฐาน ASTM D 1557-70

ตารางที่ 1 การออกแบบส่วนผสมสำหรับทำตัวอย่างการทดสอบ (โดยน้ำหนัก)

อัตราส่วนผสมที่	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1	ฝุ่นหินแกรนิต	ป้ายไวนิลเหลือทิ้งร้อยละ
1	1	3	0
2	1	3	1
3	1	3	1.5
4	1	3	2.0
5	1	3	2.5

หมายเหตุ ปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับทำตัวอย่างทดสอบ เท่ากับ 0.106 โดยน้ำหนัก

2.3 การทำตัวอย่างทดสอบ

จากการออกแบบอัตราส่วนผสมต่างๆ ดังตารางที่1 จึงจัดการทำตัวอย่างการทดสอบบล็อกประสาน ขนาดกว้าง 6.25 เซนติเมตร ยาว 12.5 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร แสดงดังรูปที่ 4 โดยการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดบล็อกประสานแบบมือโยก เมื่อขึ้นรูปเสร็จนำตัวอย่างบล็อกประสานไปจัดเรียงในร่มจนมีอายุครบ 1 วัน ดังรูปที่ 5 ทำการหยดมอร์ต้าร์ในอัตราส่วน ปูนซีเมนต์ต่อทรายหยาบ ที่อัตราส่วน 1 : 2.75 ตามแต่ละการทดสอบ แล้วเริ่มทำการบ่มโดยวิธีฉีดพ่นน้ำแล้วคุมด้วยพลาสติก หลังจากนั้นนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางกล โดยมีประเภทการทดสอบทางกายภาพและทางกล แสดงดังตารางที่ 2

รูปที่ 4 ตัวอย่างบล็อกประสานในอัตราส่วนผสมต่างๆ

รูปที่ 5 การผึ่งตัวอย่างในร่มและการอัดขึ้นรูป

ตารางที่ 2 ประเภทการทดสอบทางกายภาพและทางกล โดยมีจำนวนของตัวอย่างการทดสอบดังนี้

ประเภทการทดสอบ	ปูนซีเมนต์ :ฝุ่นหินแกรนิต 1:3 อัตราส่วนผสมเพิ่มปริมาณไวนิลเหลือทิ้งร้อยละ				
	0%	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%
ลักษณะทั่วไปและมิติ (28 วัน)	5	5	5	5	5
การดูดกลืนน้ำและความหนาแน่นแห้ง (28 วัน)	5	5	5	5	5
แบบจำลองการต้านทานความร้อน (28 วัน)	24	24	24	24	24
ความต้านทานกำลังอัด					
-ที่อายุ 7 วัน	5	5	5	5	5
-ที่อายุ 14 วัน	5	5	5	5	5
-ที่อายุ 28 วัน	5	5	5	5	5
รวม	49	49	49	49	49

3. ผลการทดสอบ

3.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ

1. ผลการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ASTM C - 150 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15

2. ผลการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของฝุ่นหินแกรนิต โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ASTM C128 - 93 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.62

3. ผลการทดสอบหาปริมาณความชื้นของฝุ่นหินแกรนิต โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ASTM D2216 - 98 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.62

4. ผลการทดสอบหาขนาดคละของฝุ่นหินแกรนิตโดยวิธีการร่อนผ่านตะแกรง โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ASTM D - 2487 มีค่าสัมประสิทธิ์ Cu เท่ากับ 4.59 และมีค่าสัมประสิทธิ์ Cc เท่ากับ 1.09 ซึ่งมีลักษณะเป็นกรวดที่มีขนาดคละกันดี

5. ผลการทดสอบหาหน่วยน้ำหนักของฝุ่นหินแกรนิตและป้ายไวนิลเหลือทิ้ง โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ASTM C - 29 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1633.75 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และ 286.82 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรตามลำดับ

6. ผลการทดสอบหาปริมาณน้ำที่เหมาะสม สำหรับตัวอย่างทดสอบโดยวิธีการบดอัดแบบมาตรฐาน ซึ่งใช้เกณฑ์มาตรฐาน ASTM D1557 - 70 พบว่าค่าที่ได้จะลดลงตามลำดับ เกิดจากการเข้าไปแทนที่ของป้ายไวนิลเหลือทิ้ง เนื่องด้วยตัวของป้ายไวนิลเหลือทิ้งไม่มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำ โดยมีค่าแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบการหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมของฝุ่นหินแกรนิตผสมไวนิลเหลือทิ้ง

รายการ	ปูนซีเมนต์ : ฝุ่นหินแกรนิต 1 : 3 อัตราส่วนผสมเพิ่มปริมาณไวนิลเหลือทิ้ง				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 1.0	ร้อยละ 1.5	ร้อยละ 2.0	ร้อยละ 2.5
ค่าความหนาแน่นแห้งเฉลี่ย (กรัม/ลูกบาศก์เมตร)	1.959	1.933	1.895	1.884	1.876
ปริมาณน้ำเฉลี่ย (%)	10.90	10.86	10.77	10.57	10.33

3.2 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของตัวอย่างบล็อกประสาน

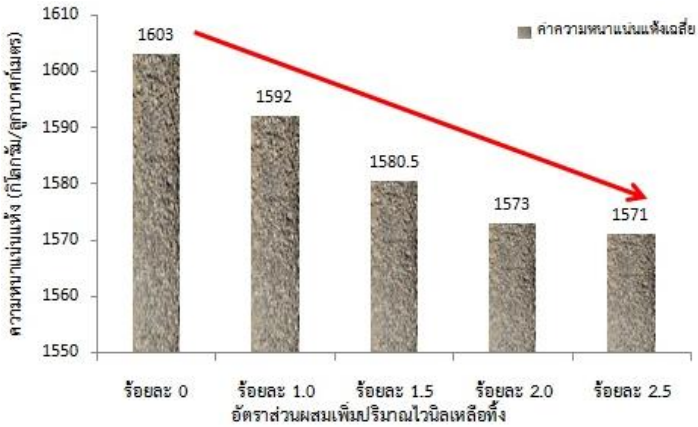
1. ผลการตรวจสอบลักษณะทั่วไปและมิติ ซึ่งใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน (มผช. 602/2547) กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่าบล็อกประสานเมื่อมีอายุบ่มครบ 28 วัน จะมีสีที่จางลงเป็นสีเทาอ่อนทั้ง 5 อัตราส่วนผสม เนื่องจากน้ำในตัวอย่างทดสอบได้ระเหยออกไป โดยผิวนอกเมื่อเพิ่มปริมาณป้ายไวนิลเหลือทิ้งมากขึ้น จะปรากฏป้ายไวนิลบริเวณผิวอย่างเด่นชัด อีกทั้งยังส่งผลทำให้น้ำหนักของบล็อกประสานเบาลง และมีการพองตัวของบล็อกประสานเล็กน้อย โดยยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มผช. 602/2547 ซึ่งมีค่าการทดสอบดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบลักษณะทั่วไปและมิติของตัวอย่าง

รายการ	ปูนซีเมนต์ : ฝุ่นหินแกรนิต 1 : 3 อัตราส่วนผสมเพิ่มปริมาณไวนิลเหลือทิ้ง				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 1.0	ร้อยละ 1.5	ร้อยละ 2.0	ร้อยละ 2.5
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	0.660	0.659	0.658	0.656	0.651
ความกว้าง (เซนติเมตร)	6.192	6.180	6.192	6.193	6.195
ความยาว (เซนติเมตร)	12.466	12.492	12.487	12.487	12.495
ความหนา (เซนติเมตร)	5.191	5.174	5.180	5.161	5.190

2. ผลการทดสอบหาค่าการดูดกลืนน้ำและความหนาแน่นแห้ง โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน (มผช. 602/2547) กระทรวงอุตสาหกรรม ที่อัตราส่วนผสมต่างๆ ทั้ง 5 อัตราส่วนผสม พบว่าการเพิ่มปริมาณป้ายไวนิลเหลือทิ้ง จะทำให้ค่าความหนาแน่นและการยึดเกาะภายในตัวอย่างการทดสอบมีค่าที่ลดลง และยังส่งผลทำให้การดูดกลืนน้ำเพิ่มมากขึ้น แสดงดังรูปที่ 6 และรูปที่ 7

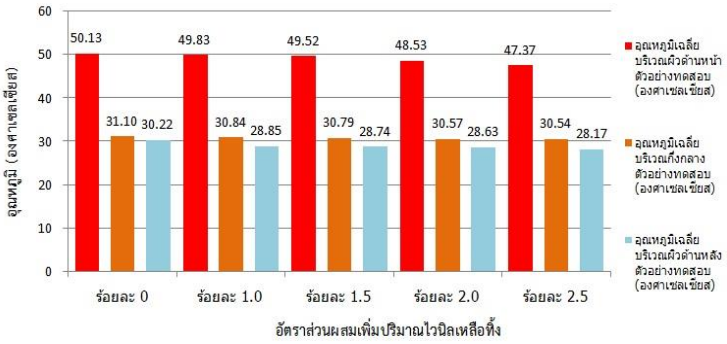
รูปที่ 6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการดูดกลืนน้ำ ที่อายุ 28 วัน ในอัตราส่วนผสมต่างๆ



รูปที่ 7 กราฟแสดงค่าความหนาแน่นแห้ง ที่อายุ 28 วัน ในอัตราส่วนผสมต่างๆ

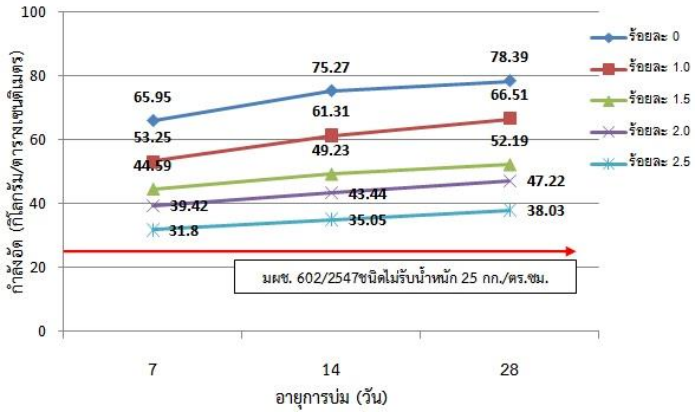
3. ผลการทดสอบหาค่าการต้านทานความร้อนของตัวอย่างทดสอบแบบจำลองกำแพง ซึ่งมีขนาดกว้าง 6.25 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ที่อายุการบ่ม 28 วัน ทำการฉายไฟจากสปอร์ตไลท์ไปยังแบบจำลองกำแพง โดยให้ระยะห่างจากผิวหน้าของสปอร์ตไลท์ถึงตัวอย่างเท่ากับ 30 เซนติเมตร แสดงดังรูปที่ 8 แล้วทำการจับเวลา 5 นาที ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิ 3 ตำแหน่ง พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยทั้ง 3 บริเวณ จะมีแนวโน้มที่ลดลง ยิ่งเพิ่มป้ายไวนิลเหลือทิ้งจะส่งผลดีในด้านการเป็นฉนวนกันความร้อน โดยมีผลการทดสอบดังรูปที่ 9

รูปที่ 8 การทดสอบการต้านทานความร้อนของแบบจำลองกำแพง



รูปที่ 9 ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบการต้านทานความร้อนของแบบจำลองกำแพง

4. ผลการทดสอบความต้านทานแรงอัดที่อายุ 7, 14 และ 28 วัน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน (มผช. 602/2547) กระทรวงอุตสาหกรรม จากผลการทดสอบดังรูปที่ 10 แสดงให้เห็นว่าบล็อกประสานที่มีป้ายไวนิลเหลือทิ้งผสมอยู่ จะมีค่าความต้านทานแรงอัดลดลงตามลำดับ โดยค่าความต้านทานแรงอัดที่อายุ 28 วัน เฉลี่ยที่มากที่สุดที่มีป้ายไวนิลผสมคือ ร้อยละ 1.0 และลดลงตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน มผช.602/2547 กระทรวงอุตสาหกรรม ชนิดไม่รับน้ำหนัก



รูปที่ 10 ผลการทดสอบความต้านทานกำลังอัดเฉลี่ยของตัวอย่างทดสอบที่อายุ 7 วัน, 14 วันและ 28 วัน

4. อภิปรายผล

การนำป้ายไวนิลเหลือทิ้งมาที่บดละเอียดผสมแล้วขึ้นรูปเป็นบล็อกประสานนั้น มีจุดประสงค์ในการสร้างประโยชน์จากการนำวัสดุเหลือทิ้งมารีไซเคิล และช่วยลดปัญหาขยะ โดยเลือกใช้อัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดที่มีป้ายไวนิลเหลือทิ้งผสมอยู่ จากการศึกษาคุณสมบัติของบล็อกประสานนั้นคือมีค่าการดูดกลืนน้ำ ความหนาแน่น ความต้านทานกำลังอัด ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลง เกิดจากการพองตัวของป้ายไวนิลเหลือทิ้งหลัง จากการอัดขึ้นรูป ซึ่งการพองตัวนั้นทำให้เกิดโพรงอากาศ และส่งผลทำให้การยึดเกาะภายในลดน้อยลง ส่วนค่าการต้านทานความร้อนของแบบจำลองกำแพงที่ลดลงตามลำดับนั้น เกิดจากตัวป้ายไวนิลเหลือทิ้งที่มีคุณสมบัติในการทนต่ออุณหภูมิ จึงมีผลต่อตัวบล็อกประสานโดยตรง ซึ่งคุณสมบัติของบล็อกประสานที่มีข้อสังเกตคือค่า ความต้านทานกำลังอัด พบว่าในบล็อกประสานอัตราส่วนผสมร้อยละ 0 มีค่าความต้านทานกำลังอัดมากที่สุด โดยอัตราส่วนผสมร้อยละ 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 มีค่าความต้านทานแรงอัดรองลงมาตามลำดับ และยังเมื่อพิจารณาโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน มผช.602/2547 กระทรวงอุตสาหกรรม จะจัดเป็นบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก ซึ่งสามารถนำเอาไปพัฒนาต่อโดยการปรับปรุงเศษป้ายไวนิลเหลือทิ้ง หรือการปรับเปลี่ยนวัสดุเพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดียิ่งขึ้นต่อไป

5. สรุป

จากการศึกษา บล็อกประสานจากฝุ่นหินแกรนิตผสมป้ายไวนิลเหลือทิ้ง โดยในการศึกษาวิจัยนี้ ได้จัดทำตัวอย่างการทดสอบ โดยใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 : ฝุ่นหินแกรนิต 1 : 3 โดยน้ำหนักและเพิ่มปริมาณป้ายไวนิลเหลือทิ้ง ร้อยละ 0, 1, 1.5, 2 และ 2.5 โดยน้ำหนักของวัสดุผสม ผลการทดสอบพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณป้ายไวนิลเหลือทิ้งมากขึ้น ส่งผลทำให้ค่าการดูดกลืนน้ำเพิ่มสูง ส่วนค่าความหนาแน่น ความต้านทานกำลังอัดและการต้านทานความร้อน มีแนวโน้มที่ลดลง ตามการใส่ป้ายไวนิลเหลือทิ้ง ซึ่งค่าความต้านทานกำลังอัดสูงสุด คืออัตราส่วนผสมร้อยละ 1.0 ที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 66.51 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ โดยผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน มผช. 602/2547 กระทรวงอุตสาหกรรม ชนิดไม่รับน้ำหนัก จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง และด้วยความสามารถในการเป็นฉนวนกันความร้อน จึงสามารถนำไปพัฒนาต่อให้ประสิทธิรูปที่ดียิ่งขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์ที่ปรึกษา และบริษัททำราบก่อสร้าง ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าราบ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สุกัญญา บุตรช่อง และ วิพรรษา แสนนาธนดล, “ระบบบริหารจัดการร้านป้ายไทศิลป์,” คณะการบัญชีและการจัดการ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2556

[2] ปฏิภาณ จุ๋ยเกตุ และคณะ, “การออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากวัสดุไวนิลเหลือทิ้ง,” คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2562

[3] อภินันท์ เปรี้ยวหวาน และคณะ, “บล็อกประสานขนาดเล็กจากขยะเปลือกไข่,” คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 2560

[4] จิรพงศ์ สุขสอน และคณะ, “บล็อกประสานขนาดเล็กจากฝุ่นหินแกรนิต,” คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, 2561

[5] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มผช.602/2547 เรื่องอิฐบล็อกประสาน,” กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม, 2547

[6] American Society of Testing and Materials; ASTM Standard : C 150 Standard Specification for Portland Cement

[7] American Society of Testing and Materials; ASTM Standard : C 128 Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate

[8] American Society of Testing and Materials; ASTM D 2216 - 98 Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass

[9] American Society of Testing and Materials; ASTM D 2487 Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)

[10] American Society of Testing and Materials; ASTM Standard : C 29/C29M-97a Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregates. Annual Book of ASTM Standard. V.04.02. Philadelphia. 1-4p.

[11] American Society of Testing and Materials; ASTM D1557 - 70 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort