



การเปรียบเทียบความสามารถในการรับกำลังอัดของบล็อกประสานกับอิฐมอดูและอิฐทนไฟ

THE COMPRESSIVE STRENGTH COMPARISON OF INTERLOCKING BLOCKS WITH CLAY BRICKS AND FIRE RESISTANCE BRICKS

วุตินัย กกก้าแหง (Wutinai Kokkamhaeng)¹
วินัย วงศ์วนรวิทย์ (Winai Wongwanaworawit)²

¹นักวิชาการ 6 ฝ่ายนวัตกรรมวัสดุ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย wutinai@hotmail.com 1

²นักวิชาการ 7 ฝ่ายนวัตกรรมวัสดุ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2

บทคัดย่อ : งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการรับกำลังอัดของบล็อกประสาน วว.เปรียบเทียบกับอิฐมอดูและอิฐทนไฟ ที่มีใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป บล็อกประสานที่ใช้วิจัยจะใช้บล็อกรุ่นปัจจุบันที่ วว.แนะนำให้ใช้ในงานก่อสร้าง(รุ่นดอกลมมีรูหยอดปูนเกร้าท์ 3 รู) ส่วนอิฐมอดูและอิฐทนไฟ ใช้อิฐที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป การทดสอบจะทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C 1314 – 02a และ ASTM C 67 – 02c ปูนเกร้าท์ใช้อัตราส่วนปูนต่อทรายหยาบ1:2 w/c 0.75 ส่วนปูนก่อใช้อัตราส่วนปูนต่อทรายหยาบ1:3 w/c 0.6 ผลการทดสอบพบว่าบล็อกประสาน วว. มีความสามารถในการรับกำลังอัดสูงมากกว่า อิฐมอดู และอิฐทนไฟ และมีความแข็งแรงมากเพียงพอต่อการใช้ก่อสร้างบ้านและอาคารในระบบผนังรับน้ำหนักได้

ABSTRACT: The objective of this research is to compare compressive strength of interlocking blocks, clay bricks and fire resistance bricks. This research used interlocking blocks model recommended by TISTR to use in construction (Circular interlock keys with grouting 3 cores) clay bricks and fire resistance bricks were ordinary types available in the market. The experiments follow ASTM C 1314 – 02a and ASTM C 67 – 02c. Grout cement mortar was prepared using ratio of Portland cement and coarse sand 1:2 and w/c 0.75. Mortar for brick was prepared using ratio of Portland cement and coarse sand 1:3, and w/c 0.6. The results showed that compressive strength of the interlocking blocks was higher than those of clay bricks and fire resistance bricks. Interlocking blocks was strong enough to be used as bearing wall system.

KEYWORDS: Interlocking Block, Comparison brick, Compressive strength

1. บทนำ

บล็อกประสาน วว. คือวัสดุก่อสร้างประเภทหนึ่ง ที่สามารถนำมาใช้ในงานก่อสร้างในระบบผนังรับน้ำหนัก การผลิตบล็อกประสาน วว. กระทำโดยการใช้ดินลูกรัง หรือวัสดุท้องถิ่นอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม คือเป็นดินเม็ดหยาบที่ไม่มี ความเหนียว หรือมีค่าความเหนียวน้อยๆ ผสมกับปูนซีเมนต์

ปอร์ตแลนด์ และน้ำเช่นเดียวกับดินซีเมนต์ นำมาอัดขึ้นรูปด้วย เครื่องอัดก้อนบล็อกประสาน วว. บ่มในสภาพที่มีความชื้นไม่น้อยกว่า 7 วัน จะได้บล็อกประสาน วว. ที่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการขนย้ายหรือนำไปใช้งานได้ โดยมาตรฐานความแข็งแรงของบล็อกประสาน วว. กำหนดไว้ต้องมีไม่น้อยกว่า 70 กก./ซม.² เพื่อให้สามารถใช้งานอาคารวัสดุก่อได้ [1]

บล็อกประสาน วว. ถึงแม้มีการวิจัยและเผยแพร่มานานกว่า 40 ปีแล้ว โดยฝ่ายนวัตกรรมวัสดุ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.) แต่ถ้าเปรียบเทียบกับบ้านคสล. แบบบ่อฉาบโดยทั่วไปจะพบว่าความนิยมในการใช้บล็อกประสาน วว. ยังมีน้อยมาก ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งคือความไม่มั่นใจในความแข็งแรง เนื่องจากกระบวนการผลิตของบล็อกประสาน วว. ที่ไม่ต้องเผา และจากความเคยชินในการใช้อิฐดินที่ต้องมีการเผาไฟมีมากกว่า ดังนั้นเพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจในความแข็งแรงของการใช้งานบล็อกประสาน วว. และเป็นการแบ่งประเภทการใช้งานของบล็อกประสาน วว. อย่างชัดเจน ทางฝ่ายนวัตกรรมวัสดุ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.)จึงเห็นควรให้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการรับกำลังอัดของบล็อกประสาน วว. เปรียบเทียบกับอิฐดินเผา เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ต้องการใช้งานบล็อกประสาน วว. และใช้อ้างอิงสำหรับการศึกษาต่อไป

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสามารถในการรับกำลังอัดของบล็อกประสานที่ก่อด้วยปูนเกร้าที่สูตรต่างๆ

ณัฐพงศ์ จันทรเพชร และคณะ (2551) ได้ทำการทดสอบความสามารถในการไหลได้ และความสามารถในการรับกำลังอัดของปริซึมบล็อกประสานที่ก่อขึ้นด้วยปูนเกร้า (อัตราส่วนปูนต่อทรายหยาบและทรายละเอียด 1: 2 และ 1:3) ผสมด้วย w/c 0.6, 0.8, 1.0 เมื่อทดสอบพบว่าปูนเกร้าที่ผสมด้วยทรายหยาบมีค่าความสามารถในการรับกำลังอัดดีกว่าปูนเกร้าที่ผสมด้วยทรายละเอียด ปูนเกร้าที่ผสมด้วย w/c 0.6 มีค่าความสามารถในการรับกำลังอัดดีกว่าที่อัตราส่วนน้ำอื่นๆ และปูนเกร้าที่ใช้ไม่ควรผสมด้วย w/c ที่มากกว่า 0.8 เพราะที่ w/c 0.8 กำลังอัดของปูนเกร้าที่มีค่าใกล้เคียงกับสองเท่าของกำลังอัดของก้อนวัสดุคือ 140 กก./ซม.² ดังนั้นถ้าผสมน้ำมากกว่านี้กำลังของปูนเกร้าที่จะน้อยเกินไป และการวิบัติอาจเกิดในตัวเชื่อมประสานแทนก้อนบล็อกประสาน ส่วนแท่งปริซึมบล็อกประสานที่ก่อด้วยปูนเกร้าที่ w/c 0.8 ให้ค่าความสามารถในการรับกำลังอัดดีที่สุด เมื่อพิจารณาสภาพภายหลังการวิบัติพบว่า ถึงแม้ปูนเกร้าที่ผสมน้ำที่ w/c 0.6 มีค่าความแข็งแรงมากที่สุดแต่ความสามารถในการไหลไม่ดี จึงไหลเชื่อม

ประสานก้อนบล็อกประสานได้ไม่ทั่วถึง การส่งถ่ายแรงจึงเกิดไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับการผสมน้ำที่ w/c 0.8 ที่ความสามารถในการรับกำลังน้อยกว่า แต่การไหลเชื่อมประสานเป็นไปได้ดีกว่าการส่งถ่ายแรงจึงดีกว่า ความสามารถในการรับกำลังโดยรวมจึงดีกว่า แต่เมื่อเพิ่มน้ำที่ w/c 1.0 ถึงแม้การไหลจะทั่วถึง แต่กำลังของปูนเกร้าที่ต่ำเกินไปจึงเกิดการวิบัติที่ตัวเชื่อมประสานด้วย กำลังจึงต่ำลง ดังนั้นปูนเกร้าที่สูตรที่เหมาะสมในการใช้งานกับบล็อกประสานคือการผสมด้วยทรายหยาบที่อัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก ผสมน้ำที่ w/c ไม่เกิน 0.8 [2]

2.2 การทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของอิฐดินซีเมนต์เพื่อเปรียบเทียบกับอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน

สิทธิชัย แสงอาทิตย์ และคณะ ได้ศึกษาคุณสมบัติและพฤติกรรมเชิงกลของอิฐดินซีเมนต์ เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับคุณสมบัติทางกลของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน อิฐดินซีเมนต์ที่ใช้ผลิตจากมูลนิธิจักราชพัฒนา ทดสอบตามมาตรฐานASTM C67 และ ASTM E447 พบว่าค่าเฉลี่ยคุณสมบัติเชิงกลของอิฐดินซีเมนต์ ประกอบด้วย กำลังรับแรงอัด การดูดซึมน้ำ และโมดูลัสการแตกหัก มีค่าใกล้เคียงกับอิฐมอญ แต่มีค่าน้อยกว่าอิฐมอญมาตรฐาน นอกจากนี้ยังพบว่าคุณสมบัติเชิงกลของอิฐดินซีเมนต์มีค่าที่ไม่แน่นอน ซึ่งแสดงว่าขบวนการผลิตอิฐดินซีเมนต์ดังกล่าวควรได้รับการปรับปรุง [3]

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ใช้บล็อกประสาน วว. ที่มีผลผลิตจำหน่ายในท้องตลาดรุ่นที่มีดอกกลม และมีรูหยอดปูนเกร้าที่ 3 รู ซึ่งเป็นรุ่นปัจจุบันที่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) แนะนำให้ใช้ในการก่อสร้างอาคาร[4] การทดสอบทำตามมาตรฐานASTM C 1314-02a [5] และASTM C 67-02a [6] โดยนำมาถือเป็นแท่งปริซึมแบบก้อนครึ่งให้มีอัตราส่วนความสูงต่อความหนาอยู่ระหว่าง 2-5 โดยปริซึมบล็อกประสานมีขนาดกว้าง*สูง*หนา เท่ากับ 37.5×40×12.5 อัตราส่วนความสูงต่อความหนา(h/v)เท่ากับ 3.2 ก่อด้วยปูนเกร้า อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อทรายหยาบเท่ากับ 1:2 ผสมน้ำด้วย w/c 0.75 อิฐมอญ และอิฐทูนไฟ เลือกซื้อจากร้านค้าที่มีมาตรฐานในท้องตลาด โดยก่อด้วยปูนก่อ อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อทราย

หยาบเท่ากับ 1:3 ผสมน้ำด้วย w/c 0.6 ขนาดแท่งปริซึมอิฐมอญ มีขนาดกว้าง×สูง×หนา เท่ากับ 22×31×6.2 อัตราส่วนความสูงต่อความหนา(h/t) เท่ากับ 5 ขนาดแท่งปริซึมอิฐทนไฟมีขนาดกว้าง×สูง×หนา เท่ากับ 35.5×31×10.7 อัตราส่วนความสูงต่อความหนา(h/t) เท่ากับ 2.9 ดังแสดงในภาพที่ 1 พร้อมเก็บตัวอย่างปูนก่อ และปูนเกร้าท์เพื่อทดสอบความสามารถในการรับกำลัง การทดสอบความสามารถในการรับกำลังของปริซึมบล็อกประสาน ก้อนปูนก่อและก้อนปูนเกร้าท์ทดสอบที่อายุการบ่ม 28 วัน และทดสอบค่าการดูดกลืนน้ำ และหาค่าความหนาแน่นแห้งในวัสดุทุกประเภท

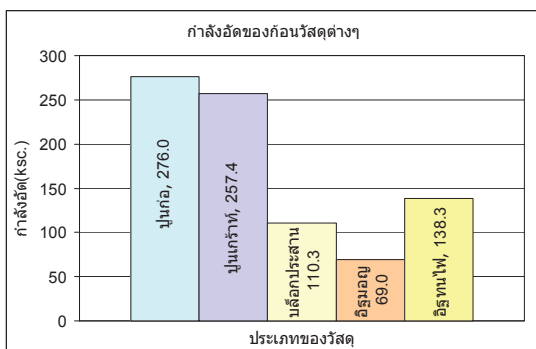


ภาพที่ 1 แท่งปริซึมที่ผลิตขึ้นจากอิฐต่างๆ

4. ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผล

4.1 ความสามารถในการรับกำลังอัดของวัสดุที่ใช้

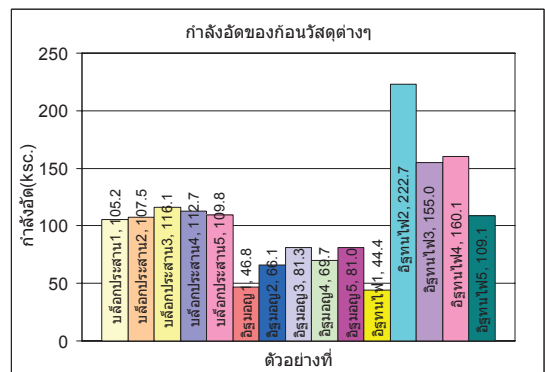
จากผลการวิจัยพบว่ากำลังอัดเฉลี่ยของวัสดุที่ใช้มีค่าแตกต่างกันคือปูนก่อมีกำลังอัดเท่ากับ 276.0 กก./ซม.² ซึ่งสูงกว่ากำลังอัดของอิฐที่นำมาใช้ก่อปริซึมคืออิฐมอญ และอิฐทนไฟ โดยมีกำลังอัดเท่ากับ 69.0 และ 140.7 กก./ซม.² ตามลำดับ กำลังอัดของปูนเกร้าท์มีค่าเท่ากับ 257.4 กก./ซม.² มากกว่าค่ากำลังอัดของบล็อกประสาน วว. ที่ใช้ก่อปริซึม โดยบล็อกประสานวว. มีกำลังอัดเท่ากับ 109.6 กก./ซม.² ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ค่ากำลังอัดเฉลี่ยของก้อนวัสดุต่างๆ ที่อายุ 28 วัน

จากผลการทดสอบจึงถือได้ว่าการนำไปใช้งานจริงค่าวัสดุเชื่อมประสานที่อัตราส่วนดังกล่าวมีความปลอดภัยเนื่องจากในสภาพการรับกำลังจริงๆ ถ้าเกิดการวิบัติไม่ควรให้เกิดการวิบัติที่จุดเชื่อมยึดต่างๆ ควรให้เกิดการวิบัติจากตัววัสดุเอง ดังนั้นวัสดุเชื่อมประสานควรมีความแข็งแรงมากกว่าตัวก้อนอิฐและควรแข็งแรงมากกว่าสองเท่าเป็นอย่างน้อย

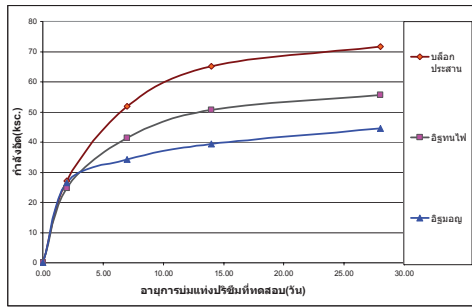
เมื่อพิจารณาความสามารถในการรับกำลังอัดแต่ละก้อนพบว่าบล็อกประสานจะมีกำลังอัดแต่ละก้อนใกล้เคียงกันมากที่สุดคือมีค่ากำลังอัดอยู่ระหว่าง 105.2 ถึง 116.1 กก./ซม.² ส่วนอิฐมอญพบว่ากำลังอัดค่อนข้างแตกต่างกันคือมีค่าอยู่ระหว่าง 46.8 ถึง 81.3 กก./ซม.² ส่วนกรณีของอิฐทนไฟ พบว่าจะมีกำลังอัดแต่ละก้อนแตกต่างกันอย่างมาก ก็มีค่าระหว่าง 44.4 ถึง 222.7 กก./ซม.² แสดงว่าในกระบวนการผลิต บล็อกประสานวว. มีการควบคุมคุณภาพได้ดีที่สุดเพราะใช้เครื่องอัดที่มีขนาดมาตรฐานและมีการชั่งน.วัสดุที่ใช้ผลิต ส่วนอิฐมอญและอิฐทนไฟไม่สามารถควบคุมการผลิตได้เพราะการผลิตอิฐมอญและอิฐทนไฟที่ใช้ดินธรรมชาติอัดผ่านเครื่องอัดที่ไม่มีการควบคุมน.และใช้การเผาไฟ ซึ่งทำให้เกิดการหดตัวของเนื้อดินและการแตกร้าวภายในที่ไม่สามารถควบคุมได้ และไม่เหมือนกันทุกก้อน ทำให้ความแข็งแรงของก้อนอิฐแต่ละก้อนแตกต่างกันมากดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ค่ากำลังอัดแต่ละก้อนของก้อนวัสดุต่างๆ

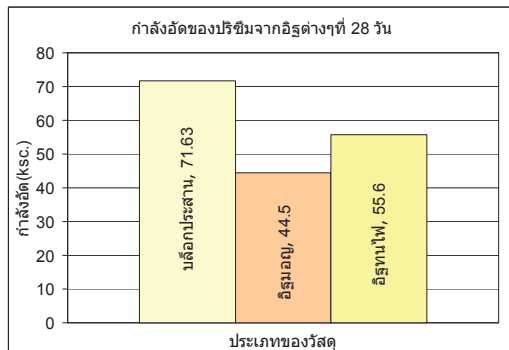
4.2 ความสามารถในการรับกำลังอัดของแท่งปริซึม

จากการวิจัยพบว่ากำลังอัดของแท่งปริซึมต่างๆ จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามอายุการบ่มจนถึง 7 วัน หลังจากนั้นกำลังอัดจะเพิ่มขึ้นน้อยลง หลังจาก 14 วัน กำลังอัดจะเพิ่มขึ้นน้อย และกำลังจะเพิ่มน้อยมากหลังจาก 28 วัน ดังแสดงในภาพที่ 4



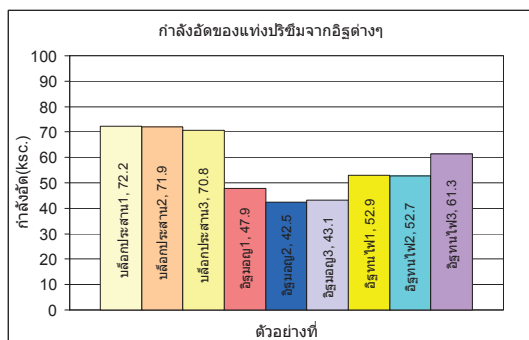
ภาพที่ 4 ค่ากำลังอัดของปุ๋ยเคมีอริสมอญต่างๆ ที่อายุการบ่มต่างๆ

เมื่อเปรียบเทียบกำลังอัดของแท่งปุ๋ยเคมี ที่อายุการบ่ม 28 วัน พบว่า ปุ๋ยเคมีเมล็ดกลบประสาน วว. จะมีค่าสูงสุด รองมาคือปุ๋ยเคมีอริสนไฟ และปุ๋ยเคมีอริสมอญมีค่าต่ำสุด โดยมีค่ากำลังอัดเท่ากับ 71.6, 55.6 และ 44.6 กก./ซม.² ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ค่ากำลังอัดเฉลี่ยของปุ๋ยเคมีอริสมอญต่างๆ

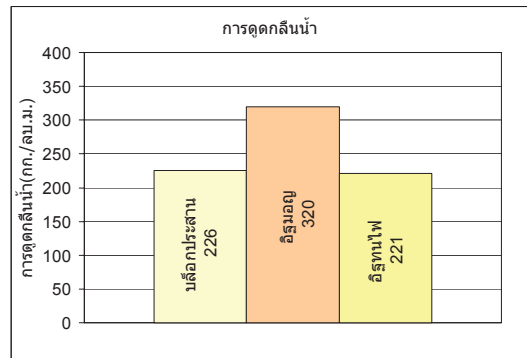
เมื่อพิจารณากำลังอัดของแท่งปุ๋ยเคมีแต่ละแท่งพบว่ากำลังอัดของแท่งปุ๋ยเคมีเมล็ดกลบประสานจะมีความใกล้เคียงกันมาก แต่กรณีของปุ๋ยเคมีอริสมอญและปุ๋ยเคมีอริสนไฟจะมีค่าแตกต่างกันค่อนข้างมากดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ค่ากำลังอัดแต่ละแท่งของปุ๋ยเคมีอริสมอญต่างๆ

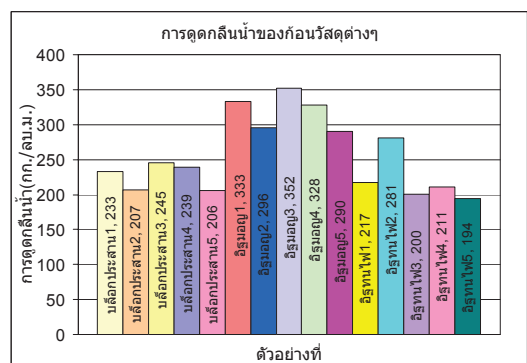
4.3 ค่าการดูดกลืนน้ำและความหนาแน่นของอริสมอญประเภทต่างๆ

จากการวิจัยพบว่าค่าการดูดกลืนน้ำเฉลี่ยของก้อนวัสดุต่างๆ มีค่าแตกต่างกัน คือเมล็ดกลบประสานและอริสนไฟมีค่าการดูดกลืนน้ำเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือมีค่าเท่ากับ 226 และ 221 กก./ลบ.ม. ตามลำดับ ส่วนอริสมอญมีค่าการดูดกลืนน้ำเฉลี่ยสูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 320 กก./ลบ.ม. ดังแสดงในภาพที่ 7



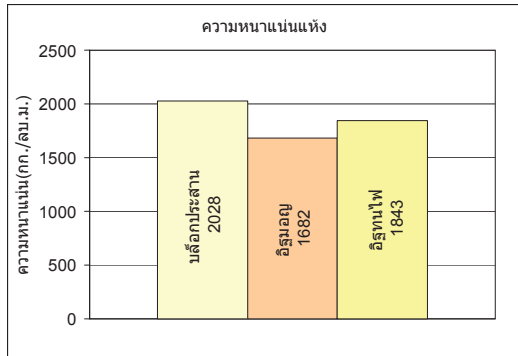
ภาพที่ 7 ค่าการดูดกลืนน้ำเฉลี่ยของอริสมอญต่างๆ

เมื่อพิจารณาค่าการดูดกลืนน้ำแต่ละก้อนของอริสมอญประเภทต่างๆ พบว่ามีค่าแตกต่างกัน คือเมล็ดกลบประสานจะมีค่าการดูดกลืนน้ำใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 206 – 245 กก./ลบ.ม. ส่วนอริสมอญค่าการดูดกลืนน้ำแตกต่างกันบ้างคือมีค่าอยู่ระหว่าง 290 – 352 กก./ลบ.ม. กรณีของอริสนไฟค่าการดูดกลืนน้ำจะแตกต่างกันมากคือมีค่าอยู่ระหว่าง 194 – 281 กก./ลบ.ม. ซึ่งเป็นผลมาจากช่องว่างภายในของอริสมอญและอริสนไฟจะมีรอยร้าวและช่องว่างภายในที่เกิดจากการเผาที่ไม่สามารถควบคุมขนาดและจำนวนได้ ค่าการดูดกลืนน้ำจึงต่างกันมากดังแสดงในภาพที่ 8



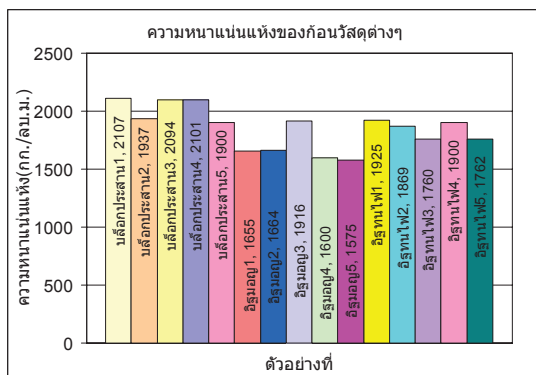
ภาพที่ 8 ค่าการดูดกลืนน้ำแต่ละก้อนของอริสมอญต่างๆ

ส่วนค่าความหนาแน่นแห้งพบว่าอิฐแต่ละประเภทจะมีค่าความหนาแน่นแห้งไม่เท่ากัน โดยบล็อกประสาน จะมีค่าความหนาแน่นแห้งเฉลี่ยสูงสุดคือมีค่าเท่ากับ 2,028 กก./ลบ.ม. รองมาคืออิฐทนไฟมีค่าความหนาแน่นแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 1,843 กก./ลบ.ม. ส่วนอิฐมอญมีค่าความหนาแน่นแห้งน้อยที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 1,682 กก./ลบ.ม. ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ค่าความหนาแน่นแห้งเฉลี่ยของอิฐต่างๆ

เมื่อพิจารณาถึงค่าความหนาแน่นแห้งของอิฐแต่ละก้อนพบว่าอิฐแต่ละประเภทจะมีค่าความหนาแน่นแตกต่างกันไป คือบล็อกประสานจะมีค่าความหนาแน่นแห้งต่างกันเล็กน้อยโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1,900 -2,107 กก./ลบ.ม. ส่วนอิฐมอญจะมีค่าแตกต่างกันค่อนข้างมากคือมีค่าระหว่าง 1,575-1,916 กก./ลบ.ม. ส่วนอิฐทนไฟจะมีค่าความหนาแน่นแตกต่างกันเล็กน้อยโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1,760-1,925 กก./ลบ.ม. ซึ่งเป็นผลมาจากการควบคุมการผลิตที่ไม่สามารถนำหนัก ปริมาณของรอยแตกร้าว และขนาดช่องว่างภายในได้ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ค่าความหนาแน่นแห้งแต่ละก้อนของอิฐต่างๆ

4.4 การวิบัติของแท่งปรีซึมจากอิฐต่างๆ

เมื่อพิจารณาการวิบัติในแท่งปรีซึมบล็อกประสานพบว่า การวิบัติจะเกิดขึ้นในตัวของบล็อกประสานก่อน โดยปูนเกร้าท์บางส่วนยังไม่วิบัติ ดังแสดงในภาพที่ 11 คือตัวของบล็อกจะแตกร้าวแต่ปูนเกร้าท์ยังคงรูปอยู่ได้แสดงว่าปูนเกร้าท์มีความแข็งแรงมากกว่า และสามารถเชื่อมยึดก้อนบล็อกประสานได้ดี โดยไหลของปูนเกร้าท์สามารถไหลเชื่อมตัวดอกของบล็อกประสานได้อย่างทั่วถึงจริง ทำให้การส่งถ่ายแรงเป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ กำลังตอกก่อนและกำลังของแท่งปรีซึมจึงไม่แตกต่างกันมาก



ภาพที่ 11 การวิบัติของแท่งปรีซึมบล็อกประสาน

การวิบัติในแท่งปรีซึมอิฐมอญจะพบว่า การวิบัติจะเกิดขึ้นในตัวของอิฐมอญดังแสดงในภาพที่ 12 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปูนก่อมีความแข็งแรงมากกว่าตัวก้อนอิฐมอญแต่เนื่องจากปูนก่อรองรับก้อนอิฐอยู่ทั้งก้อน ดังนั้นเมื่อก่อนอิฐวิบัติตัวปูนก่อเองก็จะเกิดการวิบัติด้วยทำให้เกิดการพังทลายลงเพราะปูนก่อจะฉีกขาดออกจากกัน



ภาพที่ 12 การวิบัติของแท่งปรีซึมอิฐมอญ

ในกรณีของอิฐทนไฟเมื่อนำมาก่อเป็นแท่งปริซึมการวิบัติจะเกิดขึ้นในตัวอย่างอิฐเช่นเดียวกัน แต่การวิบัติจะสังเกตเห็นได้ชัดเจนมากทั้งจากเสียงและลักษณะที่เห็นดังแสดงในภาพที่ 13 คือขณะเกิดรอยแตกร้าวจะมีเสียงดังมากพร้อมเกิดการระเบิดของตัวอิฐ และความแข็งแรงของอิฐแต่ละก้อนแตกต่างกันมาก ดังนั้นการวิบัติจะเกิดในอิฐก้อนที่มีความแข็งแรงต่ำสุดก่อน และทำให้อิฐก้อนอื่นๆเกิดการวิบัติตามมา



ภาพที่ 13 การวิบัติของแท่งปริซึมอิฐทนไฟ

5. สรุปผลการวิจัย

1. ปูนเกร้าที่ใช้เชื่อมประสานมีค่ากำลังอัดสูงกว่าบล็อกประสานและมีค่าการไหลที่ดี ส่วนปูนก่อกำลังสูงกว่าก้อนอิฐประเภทต่างๆ แสดงว่าสูตรของปูนเกร้า และปูนก่อก่อให้สามารถนำมาใช้งานได้จริง

2. อิฐทนไฟมีค่ากำลังอัดต่อก้อนสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 140.7 กก./ซม.² รองมาคือบล็อกประสานมีค่าเท่ากับ 109.6 กก./ซม.² โดยอิฐมอญมีค่ากำลังอัดต่ำสุดคือเท่ากับ 69.0 กก./ซม.² โดยบล็อกประสานจะมีค่ากำลังอัดแต่ละก้อนใกล้เคียงกันมากที่สุดรองมาคืออิฐมอญ ส่วนอิฐทนไฟมีค่ากำลังอัดแต่ละก้อนแตกต่างกันมากที่สุด

3. แท่งปริซึมบล็อกประสานจะมีค่าการรับกำลังอัดสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 71.63 กก./ซม.² รองมาคือปริซึมอิฐทนไฟโดยมีค่ากำลังอัดเท่ากับ 55.6 กก./ซม.² ส่วนปริซึมอิฐมอญมีค่ากำลังอัดต่ำที่สุดคือเท่ากับ 44.5 กก./ซม.²

4. การดูกลิ้งน้ำเฉลี่ยในบล็อกประสาน และอิฐทนไฟมีค่าใกล้เคียงกันคือมีค่าเท่ากับ 226 และ 221 กก./ลบ.ม.ตามลำดับ โดยมีค่าน้อยกว่าอิฐมอญที่มีค่าเท่ากับ 320 กก./ลบ.ม. แต่เมื่อพิจารณาจากค่าการดูกลิ้งน้ำแต่ละก้อนพบว่าบล็อกประสาน

มีค่าการดูกลิ้งน้ำไม่ต่างกันมาก ส่วนอิฐมอญและอิฐทนไฟมีค่าการดูกลิ้งน้ำแต่ละก้อนแตกต่างกันค่อนข้างมาก

5. บล็อกประสานจะมีค่าความหนาแน่นแห้งมากที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 2,028 กก./ลบ.ม. รองมาคือ อิฐทนไฟซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,843 กก./ลบ.ม. ส่วนอิฐมอญมีค่าน้อยสุดคือมีค่าเท่ากับ 1,682 กก./ลบ.ม. เมื่อพิจารณาความหนาแน่นแห้งแต่ละก้อนพบว่าบล็อกประสานจะมีค่าความหนาแน่นแห้งแต่ละก้อนใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับอิฐทนไฟ แต่อิฐมอญจะมีค่าที่แตกต่างกันมาก

6. จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าบล็อกประสานในปัจจุบันจะมีการควบคุมการผลิตที่ดี และให้ความสม่ำเสมอของบล็อกแต่ละก้อนที่ดีกว่าอิฐมอญ และอิฐทนไฟ และเมื่อนำมาใช้ในงานก่อสร้างจะให้ความแข็งแรงโดยรวมที่ดีกว่า

7. บล็อกประสานรูปแบบปัจจุบันเมื่อนำมาก่อเป็นแท่งปริซึมเหมือนงานก่อสร้างจริงจะมีกำลังลดลงจากกำลังต่อก้อนน้อยลงมากเมื่อเทียบกับบล็อกประสานในอดีต เนื่องจากลักษณะของก้อนที่และรูปแบบของการเชื่อมประสานเปลี่ยนไปรวมถึงอัตราส่วนของปูนเกร้าที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ให้การเชื่อมยึดก้อนบล็อกที่ดีขึ้นทำให้สามารถนำมาใช้ก่อสร้างบ้านพักในระบบผนังรับน้ำหนักได้มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] เทคโนโลยีบล็อกประสานว. เพื่อการสร้างอาคารราคาประหยัด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- [2] ณัฐพงศ์ จันทร์เพชรและคณะ, 2551, ความสามารถในการรับกำลังอัด ของบล็อกประสาน และการไหลได้ของปูนเกร้าที่สูตรต่างๆ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี
- [3] สิทธิชัย แสงอาทิตย์และคณะ, การทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของอิฐดินซีเมนต์เพื่อเปรียบเทียบกับอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- [4] วุฒินัย กนกกำแหงและคณะ, 2549, การทดสอบความสามารถในการรับกำลังอัดของบล็อกประสานว. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(ว.)
- [5] ASTM C 1314-02c *Standard Test Methods for Compressive Strength of Masonry Prisms*
- [6] ASTM C 67-02c *Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile*