

คุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของอิฐบล็อกประสานดินขาวที่ผสมด้วยกลวิธีโพลิเมอร์ไรเซชัน Engineering Properties of Kaolin Interlocking Blocks mixed by Polymerization Technique

วราธร แก้วแสง¹

Warathorn Kaewsang¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ด้วยกลวิธีโพลิเมอร์ไรเซชันในการผลิตอิฐบล็อกประสาน โดยอัดขึ้นรูปอิฐบล็อกประสานด้วยเครื่องอัดแห้ง (CINVA ram) ที่อัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 โดยน้ำหนักดินขาว จากนั้นนำตัวอย่างไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างไปบ่มด้วยความชื้นที่อุณหภูมิห้องโดยใช้กระสอบคลุมที่อายุ 3, 7, 14 และ 28 วัน ตามลำดับ เมื่อครบอายุการบ่มดังกล่าว นำตัวอย่างมาทำการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดและการดูดกลืนน้ำ โดยระบุตามวิธีทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต มอก.109-2517

จากผลการทดสอบพบว่าค่ากำลังรับต้านทานแรงอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มที่เพิ่มขึ้นในทุกอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ส่วนค่าการดูดกลืนน้ำมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เมื่อนำค่ากำลังรับต้านทานแรงอัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก มอก. 57-2530 ชั้นคุณภาพ ก ที่ระบุเกณฑ์กำลังต้านทานแรงอัดตามมาตรฐานไว้ไม่น้อยกว่า 70 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบว่าอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 4, 6, และ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดผ่านเกณฑ์ มอก. ที่อายุการบ่มที่ 14 วัน ไปแล้ว โดยที่อัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 113.87 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ส่วนค่าการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสานดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่อัตราส่วนผสมร้อยละ 6 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ชั้นคุณภาพเช่นเดียวกัน ซึ่งจากผลการศึกษาดังกล่าวจึงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาการผลิตอิฐบล็อกประสานจากดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เพื่อเป็นวัสดุทดแทนในอนาคต

คำสำคัญ : ดินขาว กำลังต้านทานแรงอัด อิฐบล็อกประสาน กลวิธีโพลิเมอร์ไรเซชัน

ABSTRACT

This paper presents the engineering properties of interlocking block which is mixed between kaolin and potassium hydroxide using the Polymerization technique. The CINVA ram is used to extrude the interlocking blocks. The interlocking block with mixing ratios of potassium hydroxide of 2, 4, 6 and 8 % by weight of kaolin clay. The samples are heated in the oven at temperature of 80 °C by about 24 hrs. Then, they are moisture cured using a saturated gunny sack at room

¹ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ หนองแขม กรุงเทพฯ 10160

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, South-East Asia University, Nongkhaem, Bangkok 10160

temperature for 3, 7, 14 and 28 days of curing, respectively. After moisture cured, compressive strength and water absorption of the samples are tested by following the standard of the Thai industrial Standards (TSI 107-2517).

From the experimental results, it was found that the compressive strength of the samples increased with increasing the cure aging for all every ratio of potassium hydroxide. In contrast, the water absorption decreased with increasing the ratio of potassium hydroxide. Compared with the standard interlocking blocks (TSI 57-2530, Grade A quality) having a compressive strength higher than 70 kg/cm², the results indicated that the samples with mixing ratio of 4, 6, and 8 for the potassium hydroxide at 14 days of curing and 8 % at 28 days of curing gave the maximum compressive strength at 113.87 kg/cm². Similarly, the samples with potassium hydroxide higher than 6 %, the results showed that the water absorption of the samples are qualified with the standard of interlocking blocks. From the tested data, it could be concluded that the producing of the interlocking block by mixing the kaolin with the potassium hydroxide are possible and available to use as an alternative material.

Key Words : Kaolin clay, Compressive strength, Interlocking blocks, Polymerization technique

E-mail : Warathornk@sau.ac.th

คำนำ

ในปัจจุบันอิฐบล็อกประสาน (Interlocking blocks) เป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่มีความนิยมเป็นอย่างมาก โดยเน้นการใช้วัสดุดิบในท้องถิ่น เช่น ดินลูกรัง ดินขาว หรือวัสดุเหลือทิ้งต่างๆ ที่มีความเหมาะสมผสมกับปูนซีเมนต์ในสัดส่วนที่เหมาะสม เช่น ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และดิน 7 ส่วน แล้วนำมาอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแห้ง (CINVA ram) บ่มด้วยความชื้นไม่น้อยกว่า 7 วัน ให้บล็อกแข็งตัว จะได้บล็อกประสานที่มีความแข็งแรงสามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารในระบบผนังรับน้ำหนักหรือไม่รับน้ำหนักก็ได้ จากเหตุผลการทำอิฐบล็อกประสานดังกล่าวจึงมีแนวความคิดที่จะนำดินขาวซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการเลือกดินขาวนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก และเป็นปัญหาในการกำจัดหน้าดินที่อุตสาหกรรมเหมืองแร่ต้องประสบอยู่เช่นกัน โดยพบว่าดินขาวเป็นแร่ตามธรรมชาติที่เกิดจากการผุพังและสลายตัวทางเคมีของหินบางชนิดประกอบด้วยแร่ในกลุ่มแร่คาโอลิไนท์ (Kaolinite group) เป็นส่วนใหญ่และมีควอตซ์ปนอยู่ ดินมีลักษณะขาวเหนียว สีไม่ขาวจัด (วิไลลักษณ์, 2544)

กลวิธีโพลีเมอร์ไรเซชัน (Polymerization Technique) ในดินขาวเป็นผลจากการเติมสารเคมีประเภทต่างแก่ เช่น โซดาไฟ (Caustic Soda) หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide, NaOH) และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium Hydroxide) ลงไปในดินขาวทำให้ดินขาวซึ่งมีแร่อลูมิเนียมซิลิเกต (Aluminosilicates) หรือ คาโอลิไนท์ (Kaolinite) ซึ่งมีลักษณะผลึก 2 มิติ คือเป็นแผ่นบางขนาดเล็กเหมือนเกล็ดปลาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างระดับโมเลกุลของคาโอลิไนท์เปลี่ยนเป็นผลึก 3 มิติ แล้วกระตุ้นปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันภายใต้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นการเพิ่มปริมาณความร้อนและอัตราการเกิดความร้อนเพิ่มขึ้นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (สันติ, 2549) ทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น (วราธร, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee *et al.* (2002); Mendez (2002); Thanpomanun (2003) โดยงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium Hydroxide)

เป็นส่วนผสมในดินขาวเนื่องจากการศึกษาของ สันติ (2549) พบว่าสารดังกล่าวทำให้อัตราการเกิดความร้อนมากกว่าต่างแก่ประเภทอื่นในกระบวนการปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชัน

โดยการวิจัยได้ศึกษาคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium hydroxide) ด้วยกลวิธีโพลิเมอร์ไรเซชันในการผลิตอิฐบล็อกประสานเพื่อเป็นการพัฒนาวัสดุทดแทนในอนาคตและยังช่วยลดปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากขั้นตอนและกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงในการผลิตสูง

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1. ดินขาว ใช้ตัวอย่างดินขาวจาก ตำบลโคกไม้ลาย อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี โดยตากตัวอย่างให้แห้งด้วยแสงแดด (Sun dried) แล้วร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 40 ค้าง Pan ตัวอย่างที่ได้นำมาบรรจุใส่ถุงพลาสติกเพื่อรักษาความชื้นคงที่ไม่เกินร้อยละ 5
2. สารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium hydroxide) มีลักษณะเป็นเกล็ดแข็งสีขาวโดยที่เป็นชั้นคุณภาพเดียวกันกับที่ใช้ในห้องทดลอง (See figure 1)
3. น้ำ ใช้ในการทดลองเป็นน้ำประปาที่มีความสะอาด
4. แบบหล่อแท่งตัวอย่างเป็นอิฐบล็อกประสาน ใช้ขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร และยาว 25 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยขึ้นรูปตัวอย่างด้วยเครื่องอัดแท่ง (CINVA ram) (See figure 2)



Figure 1 Potassium hydroxide



Figure 2 The CINVA ram manual block press.

ระเบียบวิธีการทดสอบ

1. การหาคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมของดินขาว

- การหาความถ่วงจำเพาะเม็ดดิน ระบุตามมาตรฐาน ASTM D 854
- การหาขนาดคละของเม็ดดิน ระบุตามมาตรฐาน ASTM D 2487 และ ASTM D 422
- การหาขีดจำกัดอัตราตะเปิร์ก (Atterberg's Limit) ได้แก่ ขีดจำกัดความเหลว (Liquid Limit, LL) ขีดจำกัดความเหนียว (Plastic Limit, PL) และดัชนีความเหนียว (Plasticity Index, PI) ระบุตามมาตรฐาน ASTM D 4318

2. การหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปตัวอย่าง

ทำการทดลองโดยผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วนร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 โดยน้ำหนักดินขาวตามลำดับ (วราธร, 2551) กับน้ำที่ปริมาณต่างๆ แล้วผสมกับดินขาวนำไปอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแห้ง (CINVA Ram) บันทึกน้ำหนักก้อนตัวอย่างที่มากที่สุดที่สามารถอัดได้โดยไม่ให้แรงมากเกินไป และสังเกตเห็นน้ำที่ถูกบีบออกมา (วุฒิชัย และพิชิต, ม.ป.ป.) ทำการทดลองซ้ำโดยการเพิ่มปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน บันทึกปริมาณน้ำที่ใช้และน้ำหนักก้อนตัวอย่างจนได้ปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่จะขึ้นรูปได้ จากการทดลองพบว่าสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วนต่างๆ ไม่ทำให้ปริมาณน้ำที่เหมาะสมเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยในการศึกษาใช้ปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่ร้อยละ 25 โดยน้ำหนักดินขาว

3. การทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดและการดูดกลืนน้ำ

ระบุตามวิธีทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีการชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต มอก.109-2517 โดยนำปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่ได้จากข้อ 2 ทำการผสมโดยอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดแห้งที่อัตราส่วนของสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อดินขาวที่ร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 โดยน้ำหนักดินขาว จากนั้นนำตัวอย่างไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อเป็นการกระตุ้นปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันในช่วงแรกเมื่อครบ 24 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างไปบ่มด้วยความชื้นที่อุณหภูมิห้องโดยใช้กระสอบคลุมที่อายุ 3, 7, 14 และ 28 วัน ตามลำดับ เมื่อครบอายุการบ่มดังกล่าวนำตัวอย่างมาวัดขนาด ความสูง และชั่งน้ำหนัก แล้วทำการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดทันที ส่วนการดูดกลืนน้ำพิจารณาจากก้อนตัวอย่างที่อายุการบ่มที่ 28 วัน เท่านั้น



Figure 3 Kaolin Interlocking blocks 25 cm long, 10 cm thick and 10 cm high.



Figure 4 For samples, before the test are Compressive strength.

ผลการทดสอบและวิจารณ์

คุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมของดินขาว

ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมของดินขาว พบว่าดินขาวมีค่าขีดจำกัดความเหลวร้อยละ 27.70 ขีดจำกัดความเหนียวร้อยละ 16.19 และค่าดัชนีความเหนียวร้อยละ 11.51 ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของดินขาวตามระบบเอกภาพ (Unified Soil Classification) พบว่าเป็นกลุ่ม CL และให้ค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 2.64

Table 1 Basic Engineering Properties of Kaolin.

Properties	Test results.
<u>Texture Composition:</u>	
Gravel; >2.00 mm. (%)	-
Coarse Sand; 2.00-0.425 mm. (%)	1.24
Fine Sand; 0.425-0.075 mm. (%)	7.50
Silt and Clay; ≤0.075 mm. (%)	91.26
<u>Physical Properties:</u>	
Liquid Limit (%)	27.70
Plastic Limit (%)	16.19
Plasticity Index (%)	11.51
Specific Gravity	2.64
Unified Soil Classification	CL (Lean Clay)

คุณสมบัติพื้นฐานของสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

สารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีค่าความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 2.04 และมีค่าความเป็นกรด - ด่าง มากกว่า 13.5

ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัด

1. อิทธิพลของอายุการบ่มที่มีผลต่อค่ากำลังต้านทานแรงอัด

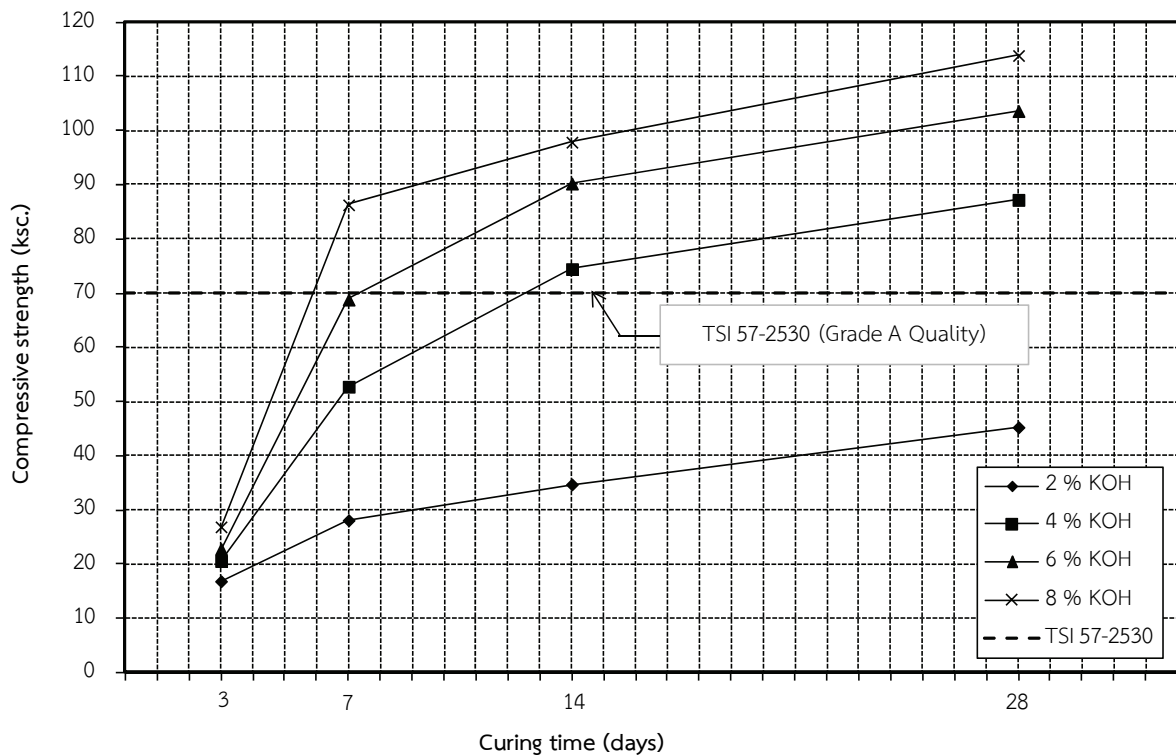


Figure 7 Relationship between the curing time and the compressive strength test under Potassium hydroxide content

จาก Figure 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังต้านทานแรงอัดกับอายุการบ่มที่ 3, 7, 14 และ 28 วัน ที่ผสมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วนร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 ตามลำดับ พบว่าค่ากำลังต้านทานแรงอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มที่เพิ่มขึ้นในทุกอัตราส่วนผสมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบดบดรับน้ำหนัก มอก.57-2530 (ชั้นคุณภาพ ก.) ที่ระบุเกณฑ์กำลังต้านทานแรงอัดตามมาตรฐานไว้ไม่น้อยกว่า 70 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบว่าที่อายุการบ่มที่ 14 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 4 และ 6 และที่อายุการบ่มตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป อิฐบดบดประสานดินขาวที่ผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2. อิทธิพลของสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่มีผลต่อค่ากำลังต้านทานแรงอัด

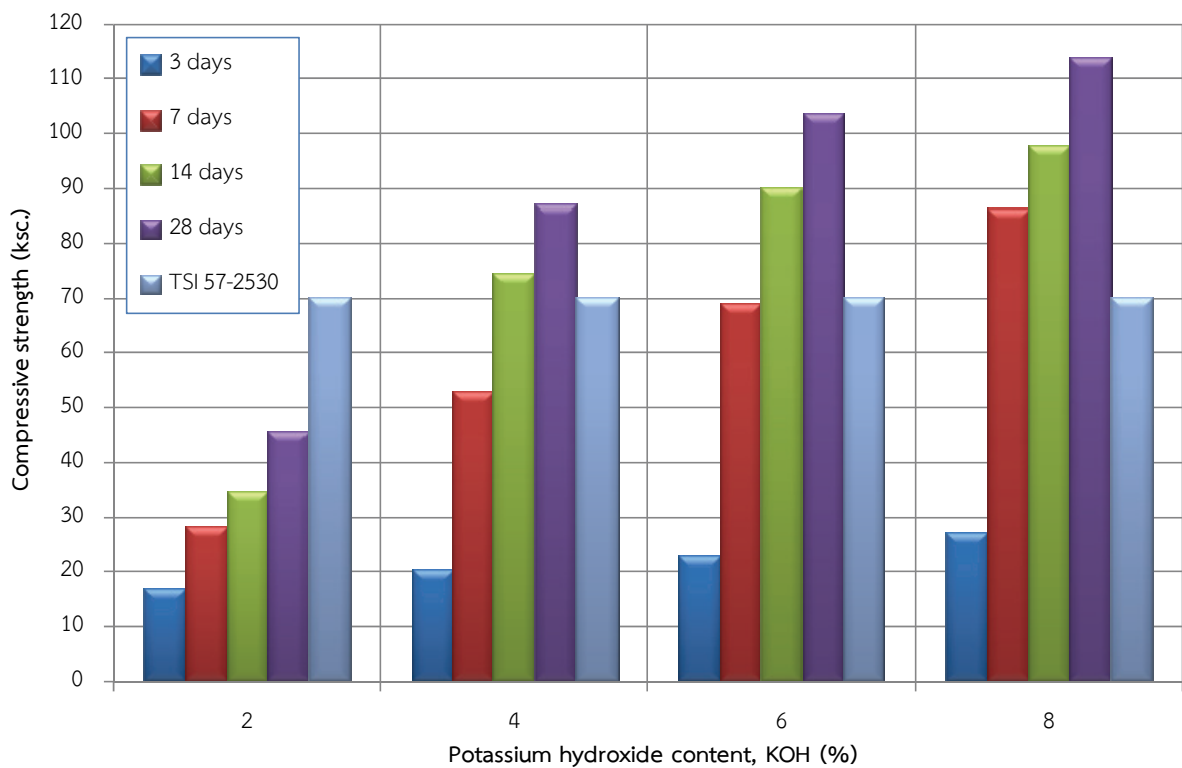


Figure 8 Relationship between potassium hydroxide content and the compressive strength test under curing time

จาก Figure 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังต้านทานแรงอัดกับสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วนร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 ที่อายุการบ่ม 3, 7, 14 และ 28 วัน ตามลำดับ พบว่าอิฐ ดินขาวที่ผสมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ในทุกอัตราส่วนมีการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดมากขึ้นในทุกอายุการบ่มโดยเฉพาะอัตราส่วนร้อยละ 4, 6 และ 8 ตามลำดับ ส่วนที่อัตราส่วนร้อยละ 2 มีการพัฒนากำลังต้านทานแรงอัดต่ำกว่าเมื่ออายุการบ่มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งคาดว่าเกิดจากปริมาณของสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ผสมมีปริมาณต่ำส่งผลให้ดินขาวซึ่งมีลักษณะผลึก 2 มิติ คือเป็นแผ่นบางขนาดเล็กเหมือนเกล็ดปลาไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างระดับโมเลกุลของคาโอลิไนท์ เปลี่ยนเป็นผลึก 3 มิติเท่าที่ควร Lee *et al.* (2002); Mendez (2002); Thanpomanun (2003) โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ

กับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบดอัดรับน้ำหนัก มอก.57-2530 (ชั้นคุณภาพ ก.) ที่ระบุเกณฑ์กำลังต้านทานแรงอัดตามมาตรฐานไว้ไม่น้อยกว่า 70 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบว่าที่อัตราส่วนร้อยละ 4 และ 6 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลังอายุการบ่มที่ 14 วันไปแล้ว ส่วนที่อัตราส่วนร้อยละ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่อายุการบ่มตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป โดยพบว่าที่อัตราส่วนดินขาวผสมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วนร้อยละ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วรธร (2551) โดยให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 113.87 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

ผลการทดสอบค่าการดูดกลืนน้ำ

การทดสอบการดูดกลืนน้ำของตัวอย่างอิฐบล็อกประสานดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วน ร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 โดยน้ำหนัก โดยพิจารณาจากตัวอย่างที่อายุการบ่มที่ 28 วัน ได้ผลการทดสอบดังแสดง Figure 9

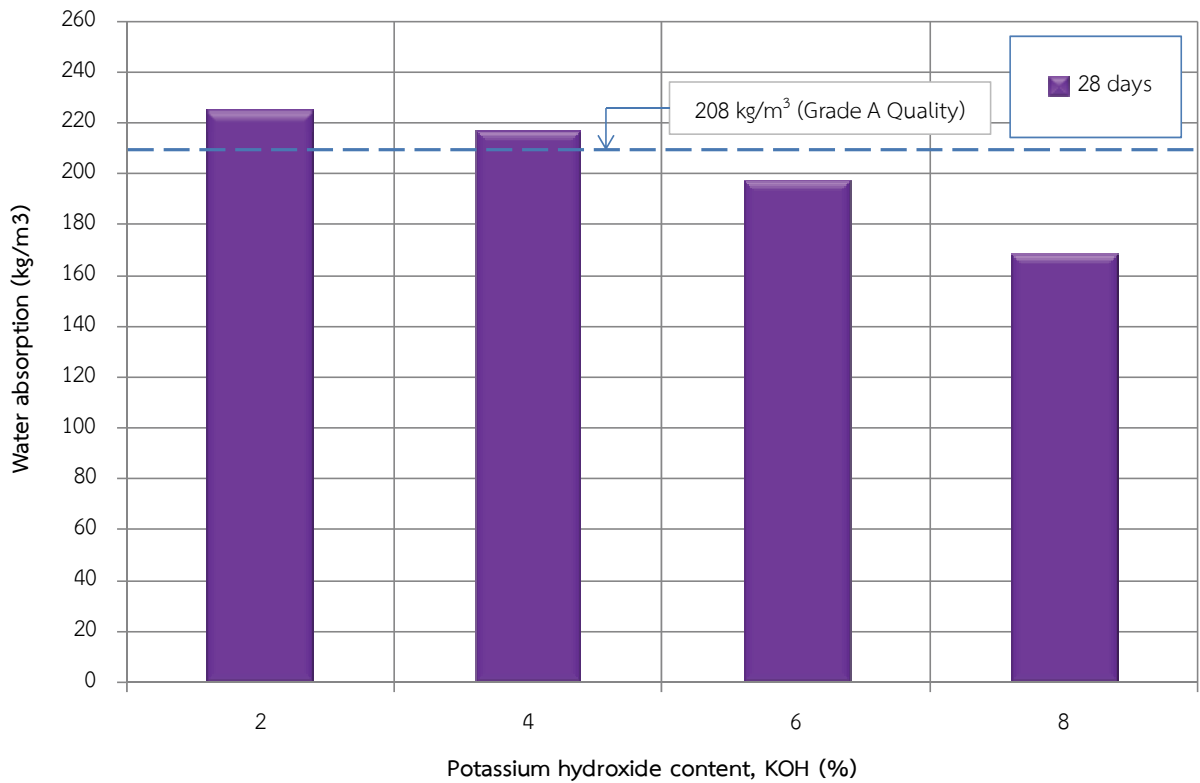


Figure 9 Relationship between potassium hydroxide content and the water absorption test under 28 days curing time

จาก Figure 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำกับอัตราส่วนร้อยละของสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อายุการบ่มที่ 28 วัน จากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบดอัดรับน้ำหนัก มอก. 57-2530 ได้แบ่งชั้นคุณภาพเช่นเดียวกับค่ากำลังต้านทานแรงอัด โดยระบุชั้นคุณภาพ ก และชั้นคุณภาพ ข ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าความหนาแน่นของก้อนตัวอย่าง จากผลการทดลองพบว่าค่าความหนาแน่นของก้อนตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,770

กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งตรงกับชั้นคุณภาพ ก ที่ระบุค่าความหนาแน่น 1,761-1,840 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าการดูดกลืนน้ำไม่เกิน 208 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากค่าการดูดกลืนน้ำพบว่าเมื่อเพิ่มอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มากขึ้นส่งผลทำให้ค่าการดูดกลืนน้ำลดลง โดยที่อัตราส่วนร้อยละ 6 และ 8 มีค่าผ่านชั้นคุณภาพ ก ส่วนที่อัตราส่วน 2 และ 4 มีค่าเกินกว่าชั้นคุณภาพ ก ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษา

ค่ากำลังรับต้านทานแรงอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มที่เพิ่มขึ้นในทุกอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และค่าการดูดกลืนน้ำมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งมีความเป็นไปได้การพัฒนาการผลิตอิฐบล็อกประสานจากดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เพื่อเป็นวัสดุทดแทนในอนาคต โดยค่ากำลังรับต้านทานแรงอัดได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก มอก.57-2530 ชั้นคุณภาพ ก สำหรับเป็นผนังรับน้ำหนัก ชนิดผนังฐานรากและชนิดผนังชั้นฐาน ที่ระบุเกณฑ์กำลังต้านทานแรงอัดตามมาตรฐานไว้ไม่น้อยกว่า 70 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบว่าอัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 4, 6, และ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดผ่านเกณฑ์ มอก. ที่อายุการบ่มที่ 14 วัน ไปแล้ว โดยที่อัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 8 ให้ค่ากำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 113.87 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทั้งนี้ในกรณีที่จะใช้อัตราส่วนสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 8 ก็ขึ้นอยู่กับประเภทของการประยุกต์ใช้งานนั้นๆ ก็สามารถนำไปใช้ได้เช่นกัน โดยแนะนำให้บ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 14 วัน ส่วนค่าการดูดกลืนน้ำของอิฐบล็อกประสานดินขาวผสมสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ถึงแม้ว่าจะผ่านเกณฑ์ชั้นคุณภาพ ก ตั้งแต่อัตราส่วนผสมร้อยละ 6 ขึ้นไป ดังนั้นในการนำไปใช้งานควรทาน้ำยากันซึม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ที่สนับสนุนงานวิจัย นางสาวกาญจนา เจริญนगर นายกฤษดา ช่างคนมี นายกฤษณ์ จิตรัตนโสภณ นายภาคภูมิ ปานเอี่ยม และนายสมเกียรติ ศรีจันทร์ นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ที่ช่วยทดสอบและรวบรวมข้อมูลงานวิจัยในครั้งนี้ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- วรารุณ แก้วแสง. 2551. การปรับปรุงคุณภาพของดินขาวจากจังหวัดปราจีนบุรีด้วยกลวิธีโพลีเมอร์ไรเซชัน. น. 1391-1402. ใน การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 5 (สาขาวิศวกรรมศาสตร์).
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, กรุงเทพฯ.
- วิไลลักษณ์ เรื่องเศรษฐกิจ. 2554. การวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของดินขาว. ใน รายงานทางวิชาการฉบับที่ กว 8/2544. กองวิเคราะห์ กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.
- วุฒิชัย กกกำแพง และ พิชิต เจนบรรจง. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการอบรมการผลิตอิฐบล็อกประสาน วว. การผลิตอิฐบล็อกประสานให้ได้คุณภาพ. ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชนบท สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.), กรุงเทพฯ.

- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2541. **วิธีการชักตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต**. มอก.109-2517. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ.
- สันติ ศิริพันธ์. 2549. **ผลกระทบของอุณหภูมิกระตุ้นต่อปฏิกิริยาโพลีเมอร์ไรเซชันของดินขาว**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Lee, Sung-Reol, Han, Yang-Su, and Choy, Jin-Ho. 2002. **2D-3D Transformation of Layered Aluminosilicate Upon Base Treatment**, Vol.151, pp.343-346.
- Mendez, D.P. 2002. **Stabilization of Kaolinite Soil from Ecuador for Construction Purposes by Using Mineral Polymerization Technique**. M.S. Thesis, University Gent Vrije University Brussel.
- Thanpornanun, I. 2003. **Stabilization of Kaolinite Soil from Thailand for Construction Purposes**. M.S. Thesis, University Gent Vrije University Brussel.