หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

วิธีการทดสอบและผลการทดสอบ

2.1 รายการทดสอบ

การวิจัยนี้ได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 4 ชุด ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2.2 เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ คือ

2.2.1 อัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ภายใต้การควบคุมการไหลให้เป็นไปตามมาตรฐาน BS 4721:1981 เพื่อให้มีสภาพที่เหมาะสมกับงานฉาบ คือ มีการไหลประมาณ 125% อัตราส่วน ซีเมนต์:ปูนขาว:ทราย ที่ใช้คือ 1:1:4, 1:1:5, 1:1:6, 1:2:6 โดยปริมาตรหรือ 1:0.433:4, 1:0.433:5, 1:0.433:6, 1:0.866:6 โดยน้ำหนัก

2.2.2 อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว อัตราส่วนซีเมนต์ต่อปูนขาวต่อทราย ที่ใช้เป็นตัวควบคุมคือ 1:1:4 โดยปริมาตร หรือ 1:0.433:4 โดยน้ำหนัก แปรผันอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เป็น 0.90, 1.00, 1.10 และ 1.20

2.2.3 อัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบเมื่อผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ภายใต้การควบคุมการไหลให้เป็นไปตามมาตรฐาน BS 4721:1981 (Flow = 125%) อัตราส่วนซีเมนต์:ทราย ที่ใช้คือ 1:4, 1:5, 1:6 โดยปริมาตรและน้ำหนัก

2.2.4 อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบเมื่อผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว อัตราส่วนซีเมนต์ต่อทรายที่ใช้คือ 1:4 โดยปริมาตรและน้ำหนัก สารผสมเพิ่มที่ใช้คือ ชนิด A แปรผันอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เป็น 0.75, 0.85, 0.95 และ 1.05

2.2 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

วัสดุที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดเป็นวัสดุที่ใช้กันทั่วไปในงานก่อสร้างปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย

ก. ปูนซิเมนต์ซิลิก้า เป็นปูนซิเมนต์ผสมระหว่าง ปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดาประเภทที่ 1 และวัสดุเฉื่อย เช่น ซิลิก้า ทำให้มีการยืดหดตัวน้อยเหมาะสำหรับนำมาใช้ในงานก่ออิฐฉาบปูน ซึ่งสอดคล้องตามมาตราฐาน มอก. 15-2518

ข. ปูนขาว ปูนขาวที่ใช้เป็นปูนขาวแห้ง ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 30 (600 ไมโครเมตร) เพื่อให้สอดคล้องตามมาตราฐาน มอก. 241-2520 ก่อนนำไปใช้นำปูนขาวมาผสมน้ำในอัตราส่วน ปูนขาวต่อน้ำ 1:1 โดยน้ำหนัก ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ในระหว่างนั้นจะต้องป้องกันการระเหยของน้ำ

ค. ทราย เป็นทรายสะอาดปราศจากเสษดิน วัชชนีช และสิ่งอื่นใดเจือปน มีขนาดและสอดคล้องตามมาตราฐาน ASTM C109 ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ง. น้ำ น้ำที่ใช้เป็นน้ำประปา วัดได้ว่ามีความสะอาดเพียงพอที่จะใช้ในการผสมคอนกรีตหรือปูนฉาบได้

จ. สารผสมเพิ่ม ใช้ในส่วนผสมของปูนฉาบแทนปูนขาว สารผสมเพิ่มมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดหลายชนิด แต่ในงานวิจัยนี้จะเลือกนำมาทดสอบเพียง 2 ชนิด ซึ่งเป็นสารผสมเพิ่มชนิดช่วยกระจายกักฟองอากาศ ผลิตได้ตามมาตราฐาน BS 4887:1973 คือ ชนิด A อยู่ในรูปสารละลายเข้มข้น อัตราส่วนการใช้สารผสมเพิ่มจะใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต คือ สารผสมเพิ่ม 1.25 ซม.^{3} ต่อน้ำ 1000 ซม.^{3} และชนิด B อยู่ในรูปผง อัตราส่วนการใช้สารผสมเพิ่มคือ สารผสมเพิ่ม 2 กรัม ต่อน้ำ 1000 ซม.^{3}

2.3 ขั้นตอนการทดสอบ และการเตรียมตัวอย่างการทดสอบ

การทดสอบกระทำในห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ และห้องปฏิบัติการคอนกรีต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแยกการทดสอบออกเป็น 2

ขั้นตอน คือ การทดสอบคุณสมบัติของมอร์ต้าในระยะเริ่มแรก และการทดสอบคุณสมบัติของมอร์ต้าในระยะยาวเมื่อแข็งตัวแล้ว

2.3.1 การทดสอบมอร์ต้าในระยะเริ่มแรก

1) การทดสอบการไหล (Flow Test)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการไหล คือ โต๊ะวัดการไหล (Flow Table) ซึ่งมีคุณสมบัติตรงตามมาตราฐาน ASTM C 230 ส่วนวิธีการทดสอบเป็นไปตามมาตราฐาน ASTM C 109 ทั้งนี้ เพื่อให้ได้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ที่ทำให้มอร์ต้านั้นมีการไหลที่เหมาะสมกับการฉาบตามมาตราฐาน BS 4721:1981 ซึ่งกำหนดค่าการไหลไว้ประมาณ 125% หลังจากนั้นจะใช้สภาวะดังกล่าวเป็นสภาวะควบคุมสำหรับการทดสอบขั้นต่อไป

2.3.2 การทดสอบมอร์ต้าในระยะยาวเมื่อแข็งตัวแล้ว

1) การทดสอบกำลังอัด (Compression Test)

การทดสอบกำลังอัดจะใช้ตัวอย่างแท่งทดสอบ ทรงลูกบาศก์ขนาด50x50x50 มม^3 ทำการถอดแบบหลังจากหล่อ และคลุมด้วยกระสอบป่านชุบน้ำ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำแท่งตัวอย่างมาบ่มด้วยวิธีแช่น้ำ ทำการทดสอบกำลังอัดด้วยเครื่อง Amsler ขนาด 30 ตัน ดังแสดงในรูป 2.2 ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่าง การบ่ม รวมทั้งวิธีการทดสอบและประเมินผลเป็นไปตามมาตราฐาน ASTM C 109

2) การทดสอบกำลังดึง (Tensile Strength)

ตัวอย่างการทดสอบกำลังดึงจะหล่อเป็นรูปบิเดวท ทำการทดสอบกำลังดึงด้วยวิธีดึงโดยตรงด้วยเครื่อง Amsler ขนาด 30 ตัน ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่าง การบ่ม และการทดสอบเป็นไปตามมาตราฐาน ASTM C 190

3) การทดสอบหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity)

ตัวอย่างการทดสอบหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่น จะใช้ตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มม. สูง 100 มม. ตามมาตราฐาน JIS A 1108 การทดสอบโดยการกดตัวอย่างทดสอบประมาณ 60% ของกำลังอัดสูงสุดด้วยเครื่อง Amsler ขนาด 30 ตัน วัดการหดตัวด้วยเกจวัดความเครียดเชิงกลที่มีความละเอียดถึง 0.001 มม. นำค่าความเค้นและความเครียดมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าเซคเค้นท์โมดูลัส

4) การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Absorption)

ตัวอย่างการทดสอบการดูดซึมน้ำ จะใช้ตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว สูง 1 นิ้ว ทำการถอดแบบหลังจากหล่อและคลุมด้วยกระสอบป่านชุบน้ำ 24 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งไว้ในอากาศอีก 6 วัน นำแท่งตัวอย่างมาทำให้อิ่มตัวด้วยน้ำ โดยการนำมาต้มในน้ำเพื่อไล่ฟองอากาศในเนื้อมอร์ต้า ชั่งน้ำหนักหาปริมาณน้ำที่ถูกดูดซึมเปรียบเทียบกับน้ำหนักเดิม ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างและวิธีการทดสอบเป็นไปตามมาตราฐาน ASTM C 413

$$\text{การดูดซึมน้ำ} = \frac{W_s - W_o}{W_o} \times 100$$

เมื่อ W_s = น้ำหนักอิ่มตัวด้วยน้ำ

W_o = น้ำหนักเริ่มแรก

5) การทดสอบการหดตัว (Shrinkage)

การทดสอบการหดตัวจะใช้แท่งตัวอย่างขนาด 1x1x11-1/4 นิ้ว ตามมาตราฐาน ASTM C 490 หลังจากการหล่อตัวอย่าง และคลุมด้วยกระสอบป่านชุบน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงถอดแบบนำแท่งตัวอย่างไปแช่น้ำ 15 นาที นำขึ้นจากน้ำวัดความยาวของแท่งตัวอย่างด้วยเกจที่มีความละเอียดถึง 0.0001 นิ้ว เนื่องจากไม่สามารถวัดความยาวของแท่งตัวอย่างในขณะยังอยู่ในสภาวะพลาสติกได้ จึงถือว่าความยาวในขณะนี้เป็นความยาวเริ่มต้นของแท่งตัวอย่าง จากนั้นนำแท่งตัวอย่างบ่มในน้ำจนครบ 3 วัน แล้วจึงนำขึ้นจากน้ำทิ้งไว้ในอากาศ ซึ่งมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30-35 °c และความชื้นสัมพัทธ์ 75-80% วัดการเปลี่ยนแปลงความ

ยาวตามเวลาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 เดือน ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่าง การบ่ม การวัดการเปลี่ยนแปลงความยาวเป็นไปตามมาตราฐาน ASTM C 157 จากนั้นนำผลการหดตัวมาเขียนความสัมพันธ์เทียบกับเวลา โดยที่แกนการหดตัวเป็นมาตราส่วนแบบล็อค และแกนเวลาเป็นมาตราส่วนแบบผกผัน (Reciprocal Scale)

6) การทดสอบการขยายตัวตามอุณหภูมิ (Thermal Expansion)

เป็นการทดสอบเพื่อหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิ โดยใช้แท่งตัวอย่างทดสอบขนาด 1x1x11-1/4 นิ้ว เช่นเดียวกันกับการทดสอบการหดตัว นำมาอบในเตาอบที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน วัดขนาดการเปลี่ยนแปลงความยาวด้วยเกจที่มีความละเอียดถึง 0.0001 นิ้ว แต่เนื่องจากไม่สามารถวัดขนาดการเปลี่ยนแปลงความยาวเมื่อแท่งตัวอย่างอยู่ในเตาอบ จึงต้องทำการวัดทันทีที่นำแท่งตัวอย่างออกจากเตาอบ จากนั้นนำผลการเปลี่ยนแปลงความยาวมาเขียนความสัมพันธ์เทียบกับอุณหภูมิ เพื่อหาสัมประสิทธิ์การขยายตัวตามอุณหภูมิ

2.4 ผลการทดสอบ

2.4.1 ผลการทดสอบมอร์ต้าในระยะเริ่มแรก

การทดสอบการไหลเพื่อหาอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ที่ทำให้มอร์ต้ามีการไหลที่เหมาะสมกับการฉาบตามมาตราฐาน BS 4721:1981 สำหรับใช้เป็นสภาวะควบคุมในการทดสอบขั้นต่อไป พบว่า ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ซึ่งมีอัตราส่วน ซีเมนต์:ปูนขาว:ทราย เท่ากับ 1:1:4, 1:1:5, 1:1:6 และ 1:2:6 โดยปริมาตร ได้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ เท่ากับ 1.10, 1.35, 1.60 และ 1.66 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.7 ถึงรูปที่ 2.10

นอกจากนี้ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ซึ่งมีอัตราส่วน ซีเมนต์:ทราย เท่ากับ 1:4, 1:5 และ 1:6 สำหรับปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มชนิด A ได้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ เท่ากับ 0.85, 1.05 และ 1.25 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.11, 2.12 และ 2.13 ส่วนปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มชนิด B ได้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ เท่ากับ 0.83, 1.01 และ 1.30 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.14 ถึงรูปที่ 2.16

2.4.2 ผลการทดสอบมอร์ต้าในระยะยาวเมื่อแข็งตัวแล้ว เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆ กับคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.3 ซึ่งสามารถจำแนกดังต่อไปนี้

1) ผลการทดสอบกำลังอัด

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LC1 ถึง LC4 ได้กำลังอัดเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 59.92, 36.62, 24.0 และ 29.88 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.17

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LCW1 ถึง LCW4 ได้กำลังอัดเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 101.80, 83.44, 59.92 และ 56.42 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.18

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ AC1 ถึง AC6 ได้กำลังอัดเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 66.67, 41.52, 25.47, 64.73, 34.64 และ 26.61 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.19 และ 2.20

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ ACW1 ถึง ACW4 ได้กำลังอัดเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 87.44, 66.67, 51.10 และ 45.45 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.21

2) ผลการทดสอบกำลังดึง

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LC1 ถึง LC4 ได้กำลังดึงเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 9.18, 6.34, 4.49 และ 5.41 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ

016336

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LCW1 ถึง LCW4 ได้กำลังดึงเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 12.00, 10.53, 9.18 และ 8.67 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ AC1 ถึง AC6 ได้กำลังดึงเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 12.06, 7.15, 5.30, 10.50, 6.54 และ 5.09 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ ACW1 ถึง ACW4 ได้กำลังดึงเฉลี่ยที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 13.18, 12.06, 10.68 และ 8.89 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ

3) ผลการทดสอบหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่น

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LC1 ถึง LC4 ได้ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 74090, 60769, 41444 และ 57463 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.22 ถึงรูปที่ 2.25

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LCW1 ถึง LCW4 ได้ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 111630, 99884, 74090 และ 70000 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.26 ถึงรูปที่ 2.29

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ AC1 ถึง AC6 ได้ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 145064, 103488, 91429, 140600, 112585 และ 106667 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.30 ถึงรูปที่ 2.35

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ ACW1 ถึง ACW4 ได้ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นเฉลี่ยเท่ากับ 168333, 145064, 121161 และ 108345 กก/ซม.^{2} ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.36 ถึงรูปที่ 2.39

4) ผลการทดสอบการดูดซึมน้ำ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LC1 ถึง LC4 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 15.54, 16.49, 17.69 และ 18.26 % ตามลำดับ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LCW1 ถึง LCW4 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 14.98, 15.28, 15.54 และ 16.10 % ตามลำดับ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ AC1 ถึง AC6 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 14.22, 14.74, 15.53, 14.58, 15.69 และ 15.80 % ตามลำดับ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ ACW1 ถึง ACW4 ได้ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 12.86, 14.22, 14.58 และ 14.85 % ตามลำดับ

5) ผลการทดสอบการหดตัว

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LC1 ถึง LC4 ได้ค่าการหดตัวสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.09, 0.10, 0.117 และ 0.113 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.40

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LCW1 ถึง LCW4 ได้ค่าการหดตัวสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.084, 0.098, 0.117 และ 0.12 % ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.41

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ AC1 ถึง AC6 ได้ค่าการหดตัวสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.067, 0.071, 0.073, 0.067, 0.071 และ 0.073 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.42 และ 2.43

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ ACW1 ถึง ACW4 ได้ค่าการหดตัวสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.055, 0.073, 0.081 และ 0.085 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.44

6) ผลการทดสอบการขยายตัวตามอุณหภูมิ

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LC1 ถึง LC4 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเท่ากับ 7.24×10^{-6} , 7.31×10^{-6} ,7.69×10^{-6} และ 7.53×10^{-6} /°c ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.45

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ LCW1 ถึง LCW4 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเท่ากับ 6.94×10^{-6} , 7.16×10^{-6} ,7.24×10^{-6} และ 7.69×10^{-6} /°c ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.46

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนซีเมนต์ต่อทราย ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ AC1 ถึง AC6 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเท่ากับ 6.86×10^{-6} , 7.61×10^{-6} , 8.96×10^{-6} , 6.87×10^{-6}, 7.09×10^{-6} และ 8.21×10^{-6} /°c ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.47 และ 2.48

เมื่อแปรค่าอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ ในส่วนผสมปูนฉาบที่ผสมสารเพิ่มแทนปูนขาว ตัวอย่างทดสอบที่ ACW1 ถึง ACW4 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเท่ากับ 6.72×10^{-6} , 6.86×10^{-6} , 7.09×10^{-6} และ 7.46×10^{-6} /°c ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.49