

บทที่ 2

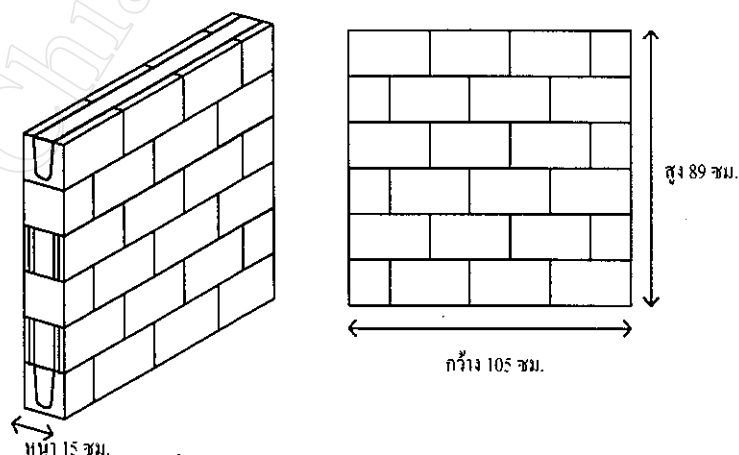
วิธีการวิจัย

2.1 การเตรียมตัวอย่างกำแพงที่ใช้ในการทดสอบ

2.1.1 แผนการทดสอบ

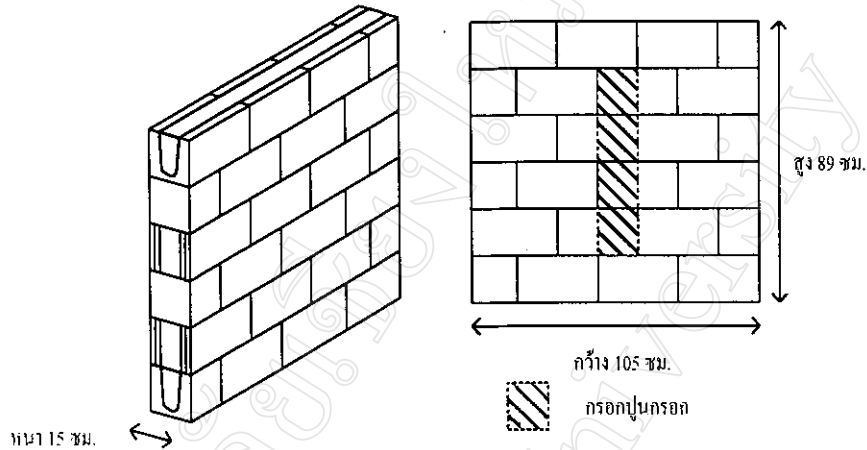
ในการทดสอบ จะแบ่งชุดทดสอบเป็น 4 ชุด โดยใช้ปูนกรอกภายในน้ำหนักกระทำเป็นจุดเป็นตัวแปรในการแบ่ง และใช้อัตราส่วนของความยาวของแผ่นเหล็กถ่ายแรงต่อความยาวของกำแพงเป็นตัวแปรคงที่ จากการทดสอบของ Page and Shrive (1990) และรูปที่ 1.23 การทดสอบอยู่ที่ช่วงระหว่าง 0.10 ถึง 0.20 ดังนั้นจึงเลือกทดสอบอัตราส่วนที่อยู่ระหว่างนี้ เพื่อจะได้นำผลการทดลองไปเทียบเคียงกันได้

ชุดทดสอบ A แบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่างคือ A1 A2 และ A3 ประกอบด้วยกำแพงคอนกรีตบล็อกขนาดกว้าง 105 ซม. สูง 89 ซม. มีอัตราส่วนความชะลุด 5.9 มีคานเอ็นตรงส่วนบนสุดและล่างสุดเพื่อจำลองสภาพที่ใกล้เคียงกับผนังอาคารจริง และทำการกรอกปูนเฉพาะในส่วนของคานเอ็นเท่านั้นดังรูปที่ 2.1 ซึ่งเมื่อใช้แผ่นเหล็กถ่ายแรงขนาด 15 ซม. ก่อจะทำให้ได้ค่าอัตราส่วนความยาวแผ่นเหล็กถ่ายแรงกับความยาวของกำแพง เท่ากับ 0.14 และมีความยาวประสิทธิภาพเท่ากับ 66 ซม. ตามสมมติฐานของ Eurocode 6 Part 1 - 1. ENV 1996 - 1 - 1 จากการกระจายของน้ำหนักผ่านแผ่นเหล็กถ่ายแรงและคานเอ็นโดยกระจายทำมุม 60 องศาับแนวราบ รูปที่ 1.18 ประกอบ



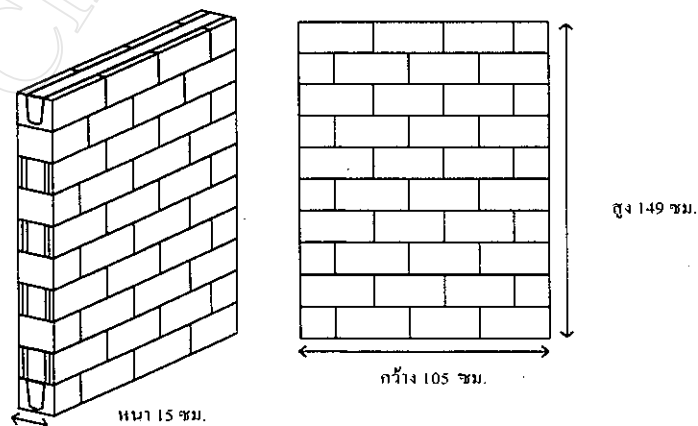
รูปที่ 2.1 ลักษณะตัวอย่างทดสอบ ชุดทดสอบ A

ชุดทดสอบ AG แบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่างคือ AG1 AG2 และ AG3 ประกอบด้วยกำแพงคอนกรีตบล็อกขนาดความกว้างและความสูงเหมือนกับชุดทดสอบ A ทุกประการต่างกันตรงที่ได้กรอกปูนกรอกไว้ 1 ช่องภายใต้แผ่นเหล็กถ่ายแรงที่กระทำ ดังรูปที่ 2.2



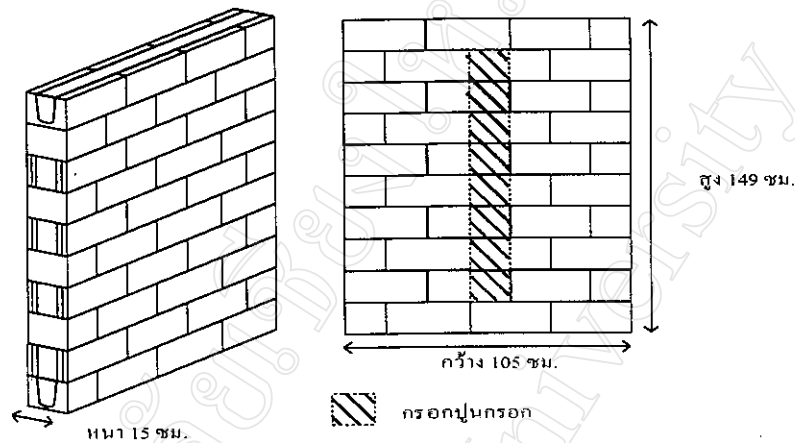
รูปที่ 2.2 ลักษณะตัวอย่างทดสอบ ชุดทดสอบ AG

ชุดทดสอบ B แบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่างคือ B1 B2 และ B3 ประกอบด้วยกำแพงคอนกรีตบล็อกขนาดกว้าง 105 ซม. สูง 149 ซม. มีอัตราส่วนความชะลูด 9.9 มีคานเอ็นตรงส่วนบนสุดและล่างสุดเพื่อจำลองสภาพที่ใกล้เคียงกับผนังอาคารจริง และทำการกรอกปูนเฉพาะในส่วนของคานเอ็นเท่านั้นดังรูปที่ 2.3 ซึ่งเมื่อใช้แผ่นเหล็กถ่ายแรงขนาด 15 ซม. กดจะทำให้ได้ค่าอัตราส่วนความยาวแผ่นเหล็กถ่ายแรงกับความยาวของกำแพงเท่ากับ 0.14 และมีความยาวประสิทธิภาพเท่ากับ 101 ซม. ตามสมมติฐานของ Eurocode 6 Part 1 - 1. ENV 1996 - 1 - 1 จากการกระจายของน้ำหนักผ่านแผ่นเหล็กถ่ายแรงและคานเอ็นโดยกระจายทำมุม 60 องศากับแนวราบ รูปที่ 1.18 ประกอบ



รูปที่ 2.3 ลักษณะตัวอย่างทดสอบ ชุดทดสอบ B

ชุดทดสอบ BG แบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่างคือ BG1 BG2 และ BG3 ประกอบด้วยกำแพงคอนกรีตบล็อกขนาดความกว้างและความสูงเหมือนกับชุดทดสอบ B ทุกประการต่างกันตรงที่ได้กรอกปูนกรอกไว้ 1 ช่องภายใต้แผ่นเหล็กถ่ายแรงที่กระทำ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ลักษณะตัวอย่างทดสอบ ชุดทดสอบ BG

ตาราง 2.1 รายการทดสอบกำแพงและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดสอบ	กรอกปูน กรอกตรง กลาง	ความกว้าง (ซม.)	ความสูง (ซม.)	อัตราส่วน ความชะลุด	อัตราส่วน ความยาวแผ่น เหล็กถ่ายแรง ต่อความยาว ของกำแพง	ความยาว ประสิทธิภาพ (ซม.)	จำนวน ตัวอย่าง
A	ไม่	105	89	5.9	0.14	66	3
AG	กรอก	105	89	5.9	0.14	66	3
B	ไม่	105	149	9.9	0.14	101	3
BG	กรอก	105	149	9.9	0.14	101	3

2.1.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมของกำแพงจากชุดทดสอบ

การวิเคราะห์พฤติกรรมของกำแพงจากชุดทดสอบ จะเปรียบเทียบรูปแบบการวิบัติและกำลังประลัย พร้อมทั้งนำสูตรคำนวณตามทฤษฎีมาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง

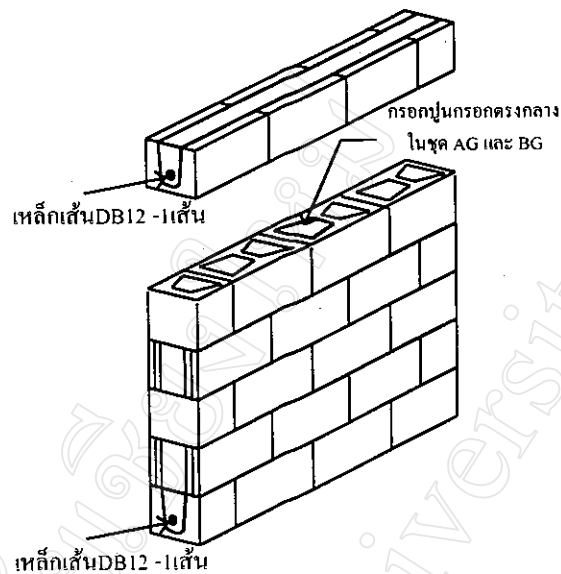
ก. เปรียบเทียบผลกระทบของอัตราส่วนความชะลุด จากชุดทดสอบ AG กับ BG และ A กับ B

ข. เปรียบเทียบรูปแบบการวิบัติ และกำลังประลัย จากชุดทดสอบ A กับ AG และ B กับ BG

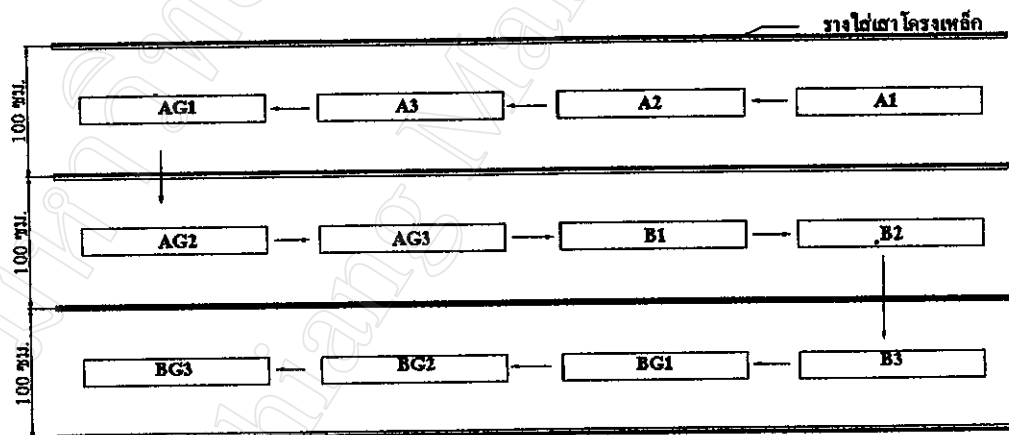
2.1.3 การก่อกำแพง

ทำการคัดเลือกก้อนคอนกรีตบล็อกเฉพาะก้อนที่สมบูรณ์ ไม่มีรอยร้าว รอยบิ่น หรือบิดเบี้ยว ก่อนที่จะปูพลาสติกกรองพื้นก่อนเพื่อป้องกันเปื้อน และป้องกันไม่ให้ปูนทรายที่ใช้ปรับระดับติดกับพื้นซึ่งจะทำให้การทำความสะอาดลำบาก การก่อจะก่อในลักษณะก่อสลับ (Running Bond) ใช้ปูนก่อกำ 1 ซม. เติมน้ำบดลือกผิวจากปกติใช้ปูนก่อเฉพาะเปลือกบดลือก เนื่องจากมีการกรอกปูนกรอกในชุดทดสอบ AG และ BG ไม่ต้องการให้ปูนที่กรอกลงไปนั้นรั่ว ออกด้านหน้าของบล็อกที่ไม่มีปูนก่อ ดังนั้นจึงใช้ปูนก่อเติมบล็อกก่อกำแพงทุกตัวอย่าง ความกว้างของกำแพงชุดทดสอบเท่ากับ 3 ช่วงครึ่งของก้อนคอนกรีตบล็อก โดยใช้ก้อนคอนกรีตบล็อก สำหรับก่อดังรูปที่ 2.8 ก่อสลับกันขึ้นไป ในตำแหน่งปลายของกำแพงที่เหลือจะใช้บล็อกชนิดครึ่ง ก้อนดังรูปที่ 2.10 ก่อ แต่ในตำแหน่งที่เป็น คานเอ็นจะใช้คอนกรีตบล็อกชนิดราง ดังรูปที่ 2.9 ก่อแทนโดยมีการกรอกปูนและเสริมเหล็ก SD30 ขนาด 12 มม. จำนวน 1 เส้นตลอด ความยาวคาน การก่อจะก่อคานเอ็นแถวล่างสุดก่อนโดยใช้ปูนทรายในการปรับระดับ ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วค่อยทำการก่อในชั้นต่อไป เพื่อให้คานเอ็นมีการเซตตัวและมีกำลังพอที่จะรับน้ำหนัก คอนกรีตบล็อกในชั้นต่อไปได้ รอยต่อของก้อนคอนกรีตบล็อกแต่ละก้อนจะราบเรียบไม่มีการ เซาะร่องใด ๆ ทั้งสิ้น

ในชุดทดสอบ AG และ BG จะทำการกรอกปูนกรอกลงไป 1 ช่องบริเวณรูปบล็อกที่อยู่กึ่งกลางของกำแพงดังรูป 2.5 เมื่อก่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการบ่มน้ำอย่างน้อย 7 วันโดยใช้ กระสอบคลุมและรดน้ำให้เหมือนกับการก่อสร้างจริง จากนั้นทากำแพงเป็นสีขาวเพื่อให้เห็นรอย แตกได้ง่ายขึ้นเวลาทำการทดสอบให้น้ำหนักแก่กำแพง บริเวณที่จะติดตั้งเกจเพื่ออ่านค่าจะติดแผ่น โลหะบางไว้ ตำแหน่งการก่อกำแพงได้แสดงดังรูปที่ 2.6 เพื่อให้ง่ายในการเคลื่อนย้ายเสาโครง เหล็กและอุปกรณ์ในการทดสอบจะทดสอบตามลูกศร



รูปที่ 2.5 แสดงการก่อกำแพงในชุด AG ซึ่งมีการกรอกปูนในช่องกึ่งกลางกำแพง

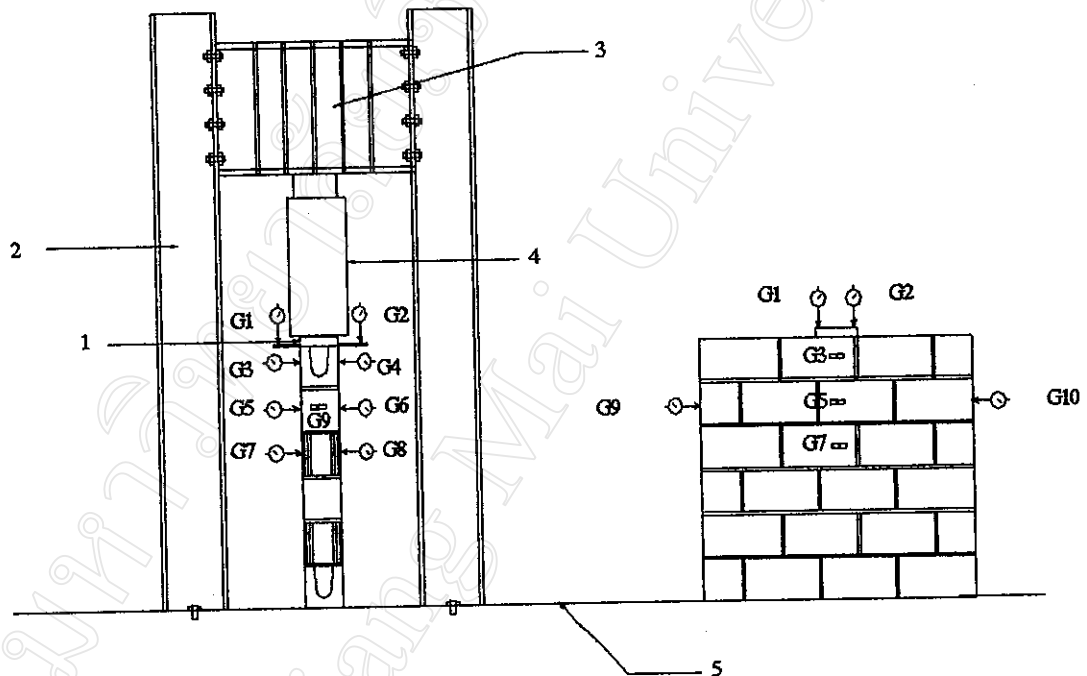


รูปที่ 2.6 แสดงตำแหน่งการก่อกำแพงในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมโยธา

2.1.4 การติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบ

การทดสอบกระแทกบนแท่นทดสอบ (Reaction Floor) หน้า 50 ซม. มีรางเหล็กคู่ขนานเพื่อใช้ยึดโครงเหล็กให้ติดกับพื้น ระยะห่างระหว่างรางเหล็กเท่ากับ 100 ซม. ตำแหน่งของกำแพงที่ทดสอบจะอยู่กึ่งกลางระหว่างรางเหล็ก ดังรูปที่ 2.6

ก่อนการทดสอบได้ติดตั้งโครงเหล็กให้อยู่กึ่งกลางความกว้างของกำแพง นำแผ่นเหล็กขนาด 15 x 15 ซม.หนา 4 ซม. วางบนกำแพงจัดให้ศูนย์กลางของคานเหล็กตรงกับศูนย์กลางของกำแพงโดยก่อนวางแผ่นเหล็กถ่ายแรงใช้ปูนปลาสเตอร์ปรับระดับแล้วนำแผ่นเหล็กถ่ายแรงวางทันทีใช้ไม้บรรทัดปรับระดับที่มีลูกน้ำช่วยปรับระดับอีกที แล้วทิ้งไว้ 1 วันก่อนทำการทดสอบ สำหรับการวัดระยะการหดและการขยายตัวของกำแพงจะติดตั้งเกจวัด (Dial Guage) ในตำแหน่งต่างๆ ดังรูปที่ 2.7 การติดตั้งเกจกับขาตั้งจับเกจต้องตรวจสอบว่าขาตั้งจับเกจหนึ่งไม่มีการขยับเขยื้อน และพยายามจัดเกจตั้งฉากกับผิวสัมผัสของกำแพง พยายามหันหน้าเกจไปทางผู้อ่านเพื่อทำการบันทึกค่าได้ง่ายขึ้น



1. แผ่นเหล็กขนาด 15 x 15 ซม. หนา 4 ซม.
2. เสาของโครงเหล็กขนาด 250 x 250 x 16 มม.
3. คานรับน้ำหนักของโครงเหล็กขนาด 450 x 250 x 20 มม..
4. เครื่องส่งกำลังแบบไฮดรอลิกขนาด 100 ตัน
5. แท่นทดสอบ (Reaction Floor) หนา 50 ซม.

G1-G10 เกจวัดหมายเลขต่าง ๆ ความละเอียด 1 ช่องเท่ากับ 0.01 มม.

รูปที่ 2.7 การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดสอบ

2.1.5 การให้น้ำหนักและการบันทึกผล

ค่อย ๆ เพิ่มน้ำหนักแก่กำแพงผ่านไฮโดรลิคขนาด 100 ตัน แล้วบันทึกค่าของการหดตัวและการขยายตัวในตำแหน่งต่าง ๆ ทุกๆ ค่าแรงดันที่ 1 ช่องของเครื่องส่งกำลัง (5 บาร์) ประมาณ 1.29 ตัน และรอให้เข็มของเกจวัดนั้นนิ่งเสียก่อนแล้วจึงค่อยอ่านค่า ซึ่งค่าของการหดตัวและการขยายตัวตำแหน่งต่างๆ สามารถหาได้จากเกจหมายเลขต่าง ๆ ดังนี้

- เกจ G1 และ G2 วัดค่าการอัดตัวของกำแพงในแนวดิ่ง (Vertical Displacement)
- เกจ G3 และ G4 วัดค่าการขยายตัวทางด้านหน้าของกำแพงแถวที่ 1 (Out-of-Plane Expansion)
- เกจ G5 และ G6 วัดค่าการขยายตัวทางด้านหน้าของกำแพงแถวที่ 2 (Out-of-Plane Expansion)
- เกจ G7 และ G8 วัดค่าการขยายตัวทางด้านหน้าของกำแพงแถวที่ 3 (Out-of-Plane Expansion)
- เกจ G9 และ G10 วัดค่าการขยายตัวทางด้านกว้างของกำแพงแถวที่ 2 (Lateral Expansion)

การขยายตัวของกำแพงจะพิจารณาในเฉพาะช่วงบนของกำแพงในแถวที่ 1 ถึง 3 เท่านั้น เนื่องจากผลงานวิจัยของ Page and Shrive (1990) พบว่าพฤติกรรมการขยายตัวของกำแพงรับน้ำหนักกระทำเป็นจุดนั้นจะมีการขยายตัวมากที่สุดบริเวณช่วงบนของกำแพงเท่านั้น

การบันทึกจะกระทำจนกระทั่งถึงค่าน้ำหนักบรรทุกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักประลัยหรือมีรอยร้าวเกิดขึ้นมากพอสมควร จึงนำเอาเกจวัดออกแล้วให้น้ำหนักต่อไปจนกำแพงพังทลาย รอยร้าวที่เกิดขึ้นระหว่างการให้น้ำหนักทั้งหมดจะถูกบันทึกอย่างละเอียด และเมื่อกำแพงพังทลายแล้วก็ทำการบันทึกค่าน้ำหนักสูงสุดและรูปแบบการวิบัติ ทั้งนี้กำแพงที่มีพฤติกรรมการยุบตัวและกำลังอัดที่แตกต่างจากกำแพงอื่นๆ ในชุดเดียวกันจะไม่นำมาพิจารณา

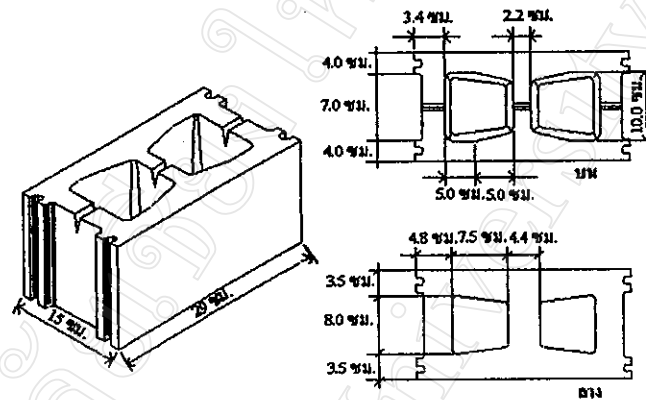
2.2 วัสดุและการทดสอบคุณสมบัติวัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

2.2.1 วัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

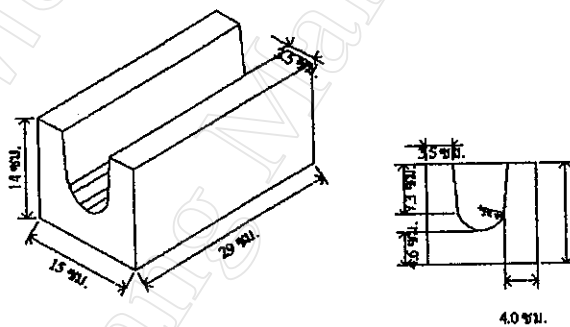
ก. คอนกรีตบล็อก ผลิตโดยบริษัทซีรีนบล็อกร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยสั่งให้ผลิตออกมาในคราวเดียว จากนั้นไปคัดคอนกรีตบล็อกมาโดยการชั่งน้ำหนักหากก้อนใด

เขาไปหรือหนักไปจะไม่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ คอนกรีตบล็อกที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 3 ชนิดคือ ชนิด
กลวง ชนิดรางและชนิดครึ่งก้อนดังรูปที่ 2.8 2.9 และ 2.10

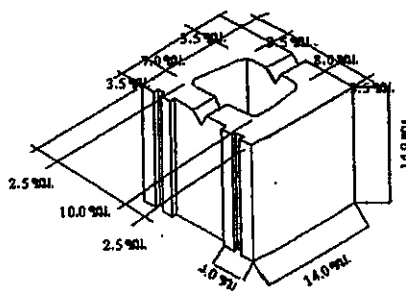
ข. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ที่ใช้ในงานวิจัยเป็นปูนซีเมนต์ตราช้างของ
บริษัทปูนซีเมนต์ไทย



รูปที่ 2.8 ลักษณะของคอนกรีตบล็อกชนิดกลวง



รูปที่ 2.9 ลักษณะของคอนกรีตบล็อกชนิดราง



รูปที่ 2.10 ลักษณะของคอนกรีตบล็อกชนิดครึ่งก้อน

- ค. ทรายที่ใช้ในงานวิจัยเป็นทรายที่ใช้ในงานก่อและงานฉาบทั่วไปในท้องถิ่นซึ่งสั่ง
จากท่าทรายธชากร บ้านหนองอาบช้าง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
- ง. ปูนขาวที่ใช้ในการวิจัยเป็นปูนขาวชนิดอิมน้ำซึ่งมีขายในท้องตลาดทั่วไป
- จ. เหล็ก ใช้เหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ชนิด SD30
- ฉ. น้ำ เป็นน้ำประปาที่ผลิตโดยการประปามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.2.2 การทดสอบคุณสมบัติวัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

ก. คอนกรีตบล็อก ที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ปูนซีเมนต์ หินโม่ หินฝุ่น
ทราย โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำการทดสอบคุณสมบัติดังนี้

- คุณสมบัติการต้านทานแรงอัดและการดูดซึมน้ำ ทดสอบตาม
มาตรฐาน มอก. 109-2517 วิธีชักตัวอย่างและทดสอบวัสดุงานก่อซึ่งทำด้วยคอนกรีต และให้นำ
ไปเปรียบเทียบกับมาตรฐาน มอก. 57-2530 เพื่อแยกประเภท

- คุณสมบัติการต้านทานแรงอัดแบบปรีซึม เนื่องจากการพิจารณาเฉพาะกำลัง
อัดของคอนกรีตบล็อกเพียงก้อนเดียวนั้น ไม่สามารถประเมินรูปแบบการวิบัติของก้อนเดียวได้เนื่อง
จากลักษณะการถ่ายเทน้ำหนักลงสู่ก้อนของคอนกรีตบล็อกนั้นไม่เหมือนกัน งานวิจัยนี้
จึงได้ก่อปรีซึมคอนกรีตบล็อกแบบ Vertical Stack Bond แถวเดียว จำนวน 3 ชั้น ตามมาตรฐาน
ASTM E447 Standard Test Methods for Compressive Strength of Masonry Prism Method B
ต่างกันตรงที่ใช้บล็อกเต็มก้อนทั้งหมดไม่ได้ตัดผิวบล็อกในส่วนบนและล่างออก แล้วจึงทดสอบ
กำลังรับแรงอัดเหมือนการทดสอบคอนกรีตบล็อกทั่วไป เพื่อพิจารณารูปแบบการวิบัติของก้อน
ที่อยู่ตรงกลาง และกำลังของปรีซึมประกอบกัน

ข. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทดสอบความชื้นเหลวปกติ ทำการทดสอบตาม
มาตรฐาน ASTM C 187 Method of Test for Normal Consistency of Hydraulic Cement และระยะ
เวลาการก่อตัว ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C191 Method of Test for Time Setting of
Hydraulic Cement by Vicat Needle

ค. ทรายที่ใช้ในงานวิจัย หาปริมาณขนาดกะและโมดูลัสความละเอียด ตาม
มาตรฐาน ASTM C136 และนำไปเทียบกับข้อกำหนดตามมาตรฐาน ASTM C 144 และ ASTM
C 404

ง. เหล็ก ใช้เหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ทดสอบกำลังรับแรงดึง
ตามมาตรฐาน มอก.24-2516

จ. ปูนทราย ปูนทรายเป็นวัสดุที่ประกอบด้วยส่วนของตัวเชื่อมประสานกับมวลรวมละเอียด ด้วยอัตราส่วนที่กำหนดตามชนิดของงาน ที่จะใช้ก่อหรือฉาบได้โดยมีความชื้นเหลวพอเหมาะ ปูนทรายที่ใช้ในการวิจัยแบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ชนิด

- ปูนก่อ ทำหน้าที่เป็นตัวยึดประสานคอนกรีตบล็อกที่นำมาเรียงซ้อนกัน มีหลายชนิดตามมาตรฐาน ASTM C 270 ดังแสดงในตาราง 2.2 ปูนก่อที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ใช้ส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ปูนขาว : ทราย = 1 : 0.5 : 2.25 โดยปริมาตร ตามมาตรฐาน ASTM C 270 Type S ทดสอบหากล้างอัดโดยเก็บตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. ซึ่งหากทดสอบตามมาตรฐาน C 109 แล้วต้องใช้แบบหล่อขนาดลูกบาศก์ 5x5x5 ซม. แต่เนื่องจากมีแบบหล่อไม่เพียงพอจึงใช้ทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. แทน แต่สามารถคำนวณเปรียบเทียบเป็นกำลังของปูนก่อขนาดลูกบาศก์ 5x5x5 ซม. ได้

- ปูนกรอก ใช้สำหรับอุดช่องว่างในบล็อก เทหล่อคานทับหลังหรือเสาเอ็นในกำแพง ตามมาตรฐาน ASTM C 476 แบ่งปูนกรอกเป็น 2 ชนิด คือ แบบละเอียดและแบบหยาบ รายละเอียดดังแสดงไว้ในตาราง 2.3 สำหรับปูนกรอกที่ใช้ในงานวิจัยเป็นปูนกรอกชนิดละเอียด และใช้สัดส่วน ปูนซีเมนต์ : ปูนขาว : ทราย = 1 : 0.1 : 3 โดยปริมาตร ทดสอบหากล้างอัดโดยเก็บตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 20 ซม. และขนาดลูกบาศก์ 5x5x5 ซม.

ตารางที่ 2.2 สัดส่วนโดยปริมาตรและคุณสมบัติของปูนก่อมาตรฐาน ASTM C270

ชนิด ปูน ก่อ	ปูนซีเมนต์ พอร์ตแลนด์	ปูนซีเมนต์ ชนิดก่อ	ปูนขาว อิมน้ำหรือ ปูนขาวสุก	มวลรวม	กำลังเฉลี่ยเมื่อทดสอบด้วย ลูกบาศก์ 5 ซม. ที่อายุ 28 วัน	
					ป./น. ^๒	กก./ซม. ^๒
M	1	-	1/4	ไม่น้อยกว่า 2 1/4 และไม่มากกว่า 3	2500	176
	1	1	-			
S	1	-	1/4 ถึง 1/2	เท่าของผลรวม ปริมาตรของ ซีเมนต์และปูนขาว ที่ใช้รวมกัน	1800	127
	1/2	1	-			
N	1	-	1/2 ถึง 1		7500	53
	-	1	-			
O	1	-	1 ถึง 2		350	24
	-	1	-			

หมายเหตุ : Type M มีกำลังสูง ใช้ในงานที่ต้องการกำลังอัดสูงหรืองานที่สัมผัสกับดิน
 Type S มีกำลังต้านทานแรงอัดปานกลาง แต่สามารถรับแรงด้านข้างดี
 Type N มีกำลังต้านทานแรงอัดปานกลาง ใช้ในงานก่อผนังภายใน
 Type O มีกำลังต้านทานแรงอัดน้อย ใช้สำหรับงานก่อที่ไม่รับน้ำหนัก

ตาราง 2.3 สัดส่วนโดยปริมาตรของปูนกรอกตามมาตรฐาน ASTM C 476

ชนิดปูนกรอก	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์หรือปูนซีเมนต์ผสม	ปูนขาวอิมน้ำ	มวลรวม		กำลังเฉลี่ยเมื่อทดสอบด้วยลูกบาศก์ 5 ซม. ที่อายุ 28 วัน
			มวลรวมละเอียด	มวลรวมหยาบ	
แบบละเอียด (Fine grout)	1	0-1/10	2 1/4 - 3 เท่าของปริมาตรปูนซีเมนต์และปูนขาวรวมกัน		ไม่ต่ำกว่า 2000 ป./น. ² หรือ 140 กก./ชม. ²
แบบหยาบ (Coarse grout)	1	0-1/10	2 1/4 - 3 เท่าของปริมาตรปูนซีเมนต์และปูนขาวรวมกัน	1-2 เท่าของปริมาตรปูนซีเมนต์และปูนขาวรวมกัน	