หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วัสดุและการทดสอบ

3.1 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

3.1.1 อิฐ ในการวิจัยนี้ใช้อิฐ 2 ชนิด คือ อิฐมอญ และอิฐชลบุรี อิฐทั้งสองชนิดนี้ จัดอยู่ในจำพวกอิฐที่ทำมาจากดินเหนียว (Clay Brick) แต่มีกรรมวิธีการผลิตแตกต่างกันออกไป อิฐมอญเป็นอิฐที่ทำด้วยมือ (Handmaking) โดยใช้ดินเหนียวผสมแกลบเทลงแบบแต่งหน้าให้เรียบ แล้วนำไปผึ่งแดดให้แห้งก่อนนำเข้าเตาเผา สำหรับอิฐชลบุรีเป็นอิฐที่ทำการผลิตด้วยเครื่องจักร โดยอัดดินเหนียวเข้าไปในแบบ แล้วตัดดินเหนียวออกเป็นก้อน ๆ นำไปผึ่งแดดก่อนนำเข้าเตาเผา ดังนั้นอิฐชลบุรีจึงมีเนื้อแน่น และมีผิวเรียบกว่าอิฐมอญ อิฐที่ใช้ในการทดสอบจะต้องไม่มีรอยแตกร้าวในก้อนอิฐ ตาม ASTM C62 - 75a[22] และจะต้องเป็นอิฐที่เผาสุกทั่วทั้งก้อน การสุ่มตัวอย่างอิฐเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการทดสอบให้พิจารณาหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ตาม ASTM C67 - 73[23] อิฐมอญจัดอยู่ในจำพวกอิฐก้อนตัน (Solid Bricks) อิฐชลบุรีจัดอยู่ในจำพวกอิฐกลวง ดังที่นิยามใน ASTM C43 - 70[24]

3.1.2 ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ซิลิก้า (ตราเสือ) ซึ่งเป็นปูนซีเมนต์ผสม ใช้วัสดุเฉื่อย เช่น ซิลิก้า ซึ่งไม่ทำปฏิกริยาทางเคมีกับปูนซีเมนต์ โดยใช้ซิลิก้าประมาณ 30 % ลงไปบดพร้อมกันกับปูนเม็ดของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 (ตราช้าง) จะได้ปูนซีเมนต์ซึ่งมีการยึดและหดตัวน้อยเหมาะที่จะใช้ในงานก่ออิฐโดยทั่วไป

3.1.3 ปูนขาว ปูนขาวที่ใช้จะต้องแห้ง และจะต้องมีกากค้างบนตะแกรงขนาด 600 ไมโครเมตร ไม่เกิน 0.5 % ตาม มอก. 241 – 2520 สำหรับในงานวิจัยนี้ ได้ร่อนปูนขาวผ่านตะแกรงเบอร์ 30 (600 ไมโครเมตร)

3.1.4 ทราย ใช้ทรายกลางราชบุรี เมื่อร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 4,8,100 และ 200 จะได้สัดส่วนคละกันตาม ASTM C 144 – 75a[25] ดังรูปที่ 3.1 และมีค่าโมดูลัสความละเอียด (Fineness Modulus) เป็น 2.16 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.60 และ 2.50 อันเป็นขอบเขตที่กำหนด

3.1.5 น้ำ น้ำที่ใช้จะต้องสะอาดไม่มีสิ่งเจือปน (Impurity) ไม่มีสภาพความเป็นกรดและด่าง ในงานวิจัยนี้ใช้น้ำประปาในการผสมปูนก่อ

3.2 การทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของผนังก่ออิฐ

3.2.1 การทดสอบอิฐ การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลของอิฐดังต่อไปนี้

ก) การดูดซึมเริ่มต้น (Suction) เป็นการวัดการดูดซึมของอิฐเป็นกรัมในระยะเวลา 1 นาที ต่อพื้นที่ 30 ตารางนิ้ว ของก้อนอิฐที่สัมผัสกับน้ำ โดยวางก้อนอิฐในแนวราบให้ผิวด้านล่างของก้อนอิฐจมในน้ำ $\frac{1}{8}$ นิ้ว ตาม ASTM C67 - 73 และอิฐที่ใช้จะต้องเป็นอิฐแห้ง (Dry Brick) ผลการทดสอบแสดงไว้ในตาราง 3.2 ค่าการดูดซึมเริ่มต้นของอิฐมอญและอิฐชลบุรีมีค่าเฉลี่ยเป็น 46.63 กรัม และ 16.51 กรัม ตามลำดับ จะเห็นว่าอิฐมอญมีการดูดซึมเริ่มต้นเป็น 2.8 เท่าของอิฐชลบุรี การดูดซึมเริ่มต้นนี้มีผลต่อการก่ออิฐ เพราะก้อนอิฐจะดูดน้ำจากปูนก่อและจะทำให้กำลังยึดเหนี่ยวระหว่างอิฐและปูนก่อสูญเสียไปบางส่วน ตามข้อกำหนดของ ASTM C62 - 75a กำหนดไว้ว่า ถ้าก้อนอิฐมีค่าการดูดซึมเริ่มต้นเกิน 30 กรัม จะต้องแช่อิฐในน้ำก่อนลงมือก่ออิฐ ดังนั้นอิฐมอญซึ่งมีค่าเฉลี่ยการดูดซึมเริ่มต้นเกิน 30 กรัม จะต้องแช่ในน้ำเป็นระยะเวลาพอสมควรก่อนการก่ออิฐ ดังแสดงในรูปที่ 3.1

ข) การดูดซึม (Absorption) เป็นการวัดเปอร์เซนต์การดูดซึมน้ำของอิฐแห้ง (Dry Brick) โดยแช่อิฐในน้ำ เป็นระยะเวลา 1, 5 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 การดูดซึมของอิฐมอญจะมีค่าโดยเฉลี่ยเป็น 1.5 เท่าของ

อิฐชลบุรี

ค) กำลังอัด อิฐที่ใช้ทดสอบให้ใช้อิฐครึ่งก้อน (Half Bricks) และจะต้องแต่งผิวด้านรับแรงอัดให้เรียบเสมอกันด้วยปูนปลาสเตอร์ ตาม ASTM C67 - 73 ปูนปลาสเตอร์จะต้องมีอายุอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบ การทดสอบกำลังอัดของอิฐที่ใช้ในงานวิจัยนี้ใช้เครื่อง Amsler 20 ตัน โดยใช้สเกล 5.0 ตัน อัตราการให้แรงอัด ให้ใช้อัตราพอสมควร สำหรับครึ่งหนึ่งของกำลังอัดที่คาดว่าจะรับได้ แต่แรงกดในครึ่งช่วงหลังให้ใช้อัตราสม่ำเสมอ โดยอิฐจะต้องวิบัติ ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 นาที และไม่เกิน 2 นาที วิธีทดสอบกำลังอัดให้ทดสอบทั้งวิธีให้แรงอัดกระทำตั้งฉากกับระนาบปรกติ (Flat Wise) ของก้อนอิฐ และวิธีให้แรงอัดกระทำที่ปลาย (End Wise) ของก้อนอิฐ แล้วนำค่ากำลังอัดของอิฐทั้งสองวิธีมาหาค่าเฉลี่ย ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.2 อิฐมอญมีกำลังอัดเฉลี่ย 60.37 กก./ซม.^{2} ส่วนอิฐชลบุรีซึ่งมีสองรูนั้น หากำลังอัดโดยใช้พื้นที่หน้าตัดสุทธิ อิฐชลบุรีมีกำลังอัดเฉลี่ย 245.81 กก./ซม.^{2} รูปแบบการวิบัติที่เกิดขึ้นเป็นแบบผสมกันทั้งการเฉือนวิบัติ (Shear Failure) และการดึงวิบัติ (Tensile Splitting Failure)

ง) โมดูลัสแตกร้าว อิฐที่ใช้ทดสอบให้ใช้อิฐเต็มก้อน และเป็นอิฐแห้ง (Dry Brick) ผิวของอิฐด้านรับแรงจะต้องทำให้เรียบเสมอกันด้วยปูนปลาสเตอร์ ทดสอบอิฐในลักษณะของคาน มีแรงแบบจุด (Concentrated Load) กระทำที่กึ่งกลางของตัวอย่างทดสอบในการทดสอบนี้ใช้เครื่อง Amsler 30 ตัน โดยใช้สเกล 2.0 ตัน อัตราการให้แรงกดจะต้องไม่เกิน 900 กก./นาที หรืออัตราการเคลื่อนตัวของหัวกดของเครื่องทดสอบจะต้องไม่เกิน 1.27 มม./นาที จากตารางที่ 3.2 อิฐมอญและอิฐชลบุรี มีค่าโมดูลัสแตกร้าวเฉลี่ย 22.32 และ 93.71 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ การทดสอบโมดูลัสแตกร้าวของอิฐ เป็นการทดสอบกำลังดึงซึ่งทำให้เกิดรอยแตกร้าวพอดีที่ผิวนอกสุดของอิฐเนื่องจากการดัด คำนวณค่าโมดูลัสแตกร้าวของอิฐ ดังนี้

$$f_r = \frac{3\,PL}{2\,bd^2}$$

เมื่อ	f_r	=	หน่วยแรงดึงที่ทำให้อิฐแตกร้าวพอดี	กก./ซม.^{2}
	P	=	แรงแบบจุด	กก.
	L	=	ระยะห่างระหว่างที่รองรับ	ซม.
	b	=	ความกว้างของอิฐโดยเฉลี่ย	ซม.
	d	=	ความลึกของอิฐโดยเฉลี่ย	ซม.

จ) โมดูลัสยืดหยุ่น การหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของอิฐ มีวิธีการทดสอบทำนองเดียวกับการทดสอบกำลังอัดของอิฐ โดยติดไดอัลเกจ (Dial Gauge) ซึ่งอ่านค่าได้ละเอียด 0.01 มม. จำนวน 2 ตัว ทางข้างซ้ายและขวาของตัวอย่างอิฐ เพื่อวัดการเคลื่อนตัวเฉลี่ยในแนวดิ่ง แล้วเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงและความเครียด ดังรูปที่ 3.3ก และ 3.3ข โมดูลัสยืดหยุ่นของอิฐมอญและอิฐชลบุรี มีค่าเฉลี่ย 6,500 และ 8,400 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ

3.2.2 การทดสอบปูนก่อ ปูนก่อ (Mortar) ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีสัดส่วนผสมโดยปริมาตร เป็นปูนซีเมนต์ 1 ส่วน : ปูนขาว $\frac{1}{3}$ ส่วน : ทราย 4 ส่วน ซึ่งอัตราส่วนนี้ เมื่อแปลงเป็นอัตราส่วนโดยน้ำหนัก จะได้เป็น ปูนซีเมนต์ 1 กก. : ปูนขาว 0.134 กก. : ทราย 4.610 กก. และใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ 1.03 โดยมีค่าการไหล (Flow) ประมาณ 120 ตัวอย่างปูนก่อที่ทดสอบต้องมีอายุ 28 วัน

ก) กำลังอัด ใช้ตัวอย่างปูนก่อรูปลูกบาศก์ ขนาด 2 นิ้ว ตาม ASTM C270-80(26) ทดสอบกดตัวอย่างปูนก่อด้วยเครื่อง Amsler 30 ตัน ใช้ สเกล 9.0 ตัน ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.3 ปูนก่อซึ่งบ่มในน้ำเป็นระยะเวลา 28 วัน มีกำลังอัดเฉลี่ย

39.87 กก./ซม.^{2}

ข) กำลังดึง ตัวอย่างปูนก่อจะต้องหล่อในแบบหล่อ (Briquet Gang Mold) ตาม ASTM C190 - 77[27] ทดสอบกำลังดึงด้วยเครื่อง Amsler 30 ตัว ใช้สเกล 600 กก. ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.3 ตัวอย่างปูนก่อซึ่งบ่มในน้ำเป็นระยะเวลา 28 วัน มีกำลังดึงเฉลี่ย 8.09 กก./ซม.^{2} ตัวอย่างปูนก่อซึ่งบ่มในอากาศเป็นระยะเวลา 28 วัน มีกำลังดึงเฉลี่ย 10.10 กก./ซม.^{2}

3.2.3 การทดสอบอิฐก่อ การศึกษาพฤติกรรมของผนังก่ออิฐในการรับแรงด้านข้างนั้น จะต้องศึกษาพฤติกรรมของอิฐ ปูนก่อ และพฤติกรรมที่กระทำร่วมกันของอิฐและปูนก่อ การทดสอบตัวอย่างอิฐก่อโดยใช้เทคนิคการทดสอบต่าง ๆ กัน เป็นการศึกษาพฤติกรรมที่กระทำร่วมกันของอิฐและปูนก่อ การเตรียมตัวอย่างอิฐก่อ และการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลในด้านต่าง ๆ ของตัวอย่างอิฐก่อ มีดังต่อไปนี้

ก) การเตรียมตัวอย่าง การก่ออิฐโดยทั่ว ๆ ไป ความเรียบร้อยและความแข็งแรงของอิฐก่อนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุที่ใช้แล้ว ยังขึ้นอยู่กับฝีมือการก่ออิฐด้วย ดังนั้น เพื่อลดปัญหาการก่ออิฐที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องทำเฟรมเพื่อใช้พยุงตัวอย่างอิฐก่อ ดังรูปที่ 3.8 ในการก่ออิฐเพื่อให้ได้ตัวอย่างอิฐก่อที่ดีนั้น จะต้องคัดเลือกอิฐให้ได้ขนาดใกล้เคียงกัน แล้วจัดแยกเป็นพวก ๆ การผสมปูนก่อให้ใช้วิธีผสมแห้งจนกระทั่งคละเคล้าเข้ากันดีก่อน แล้วจึงเติมน้ำผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ปูนก่อจะต้องใช้ให้หมดภายในระยะเวลา 45 นาที ปัญหาการก่ออิฐที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ปัญหาการดูดซึมเริ่มต้น (Suction) ของอิฐ ซึ่งจะดูดน้ำจากปูนก่อขณะดำเนินการก่ออิฐ และมีผลทำให้อิฐก่อแตกร้าวในภายหลังได้ นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุให้การยึดเหนี่ยวระหว่างอิฐและปูนก่อสูญเสียไปบางส่วน ดังนั้น เพื่อลดปัญหานี้ จะต้องแช่อิฐในน้ำเป็นระยะเวลาพอสมควรก่อนก่ออิฐทุกครั้งเสมอ สำหรับอิฐมอญให้แช่ในน้ำเป็นเวลา 2 นาที ส่วนอิฐชลบุรีให้แช่ในน้ำเป็นเวลา 15 วินาที การก่ออิฐ

จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยวางอิฐแถวแรกลงบนเฟรมที่จัดไว้ คลุกเคล้าปูนก่อด้วยเกรียงก่อนตักปูนก่อเสมอ ตักปูนก่อปาดลงบนอิฐแถวแรกที่วางนั้น แล้ววางอิฐลงบนปูนก่อ ใช้ด้ามเกรียงเคาะที่ด้านบนของก้อนอิฐจนได้แนวปูนก่อหนาโดยเฉลี่ย 1.50 ซม. ก่ออิฐก้อนถัดมาด้วยวิธีการทำนองเดียวกันจนกระทั่งเต็มแนว การเคาะอิฐจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการเคลื่อนตัวของก้อนถัดไป ตัวอย่างอิฐก่อสำหรับใช้ในการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลในด้านต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.7

ข) กำลังอัด ใช้ตัวอย่างอิฐก่อที่ได้จากการก่ออิฐครึ่งแผ่น ทดสอบกำลังอัดด้วยเครื่อง Amsler 20 ตัน ใช้สเกล 20.0 ตัน ให้แรงกดด้วยอัตราพอสมควรสำหรับครึ่งหนึ่งของกำลังอัดที่คาดว่าจะรับได้ และแรงกดครึ่งหลังให้ใช้อัตราสม่ำเสมอ โดยตัวอย่างอิฐก่อจะต้องถึงจุดวิบัติภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 นาที และไม่เกิน 2 นาที ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.4 ตัวอย่างที่ก่อด้วยอิฐมอญมีกำลังอัดเฉลี่ย 46.10 กก./ซม.^{2} และตัวอย่างที่ก่อด้วยอิฐชลบุรี มีกำลังอัดเฉลี่ย 58.89 กก./ซม.^{2} การวิบัติที่เกิดขึ้นมีทั้งเนื่องจากการเฉือนวิบัติ (Shear Failure) และการดึงวิบัติ (Tensile Splitting Failure) ดังรูปที่ 3.9

ค) กำลังเฉือน (Shear Strength) ความแข็งแรงของอิฐก่อในการรับแรงเฉือนนี้ ขึ้นอยู่กับการยึดเหนี่ยวระหว่างปูนก่อและอิฐ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงอัดที่กระทำตั้งฉากกับแนวปูนก่อ ดังนั้น การทดสอบกำลังเฉือนของอิฐก่อจึงแยกออกเป็นสองกรณี กรณีแรก คือ การทดสอบกำลังเฉือนของอิฐก่อเนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอิฐและปูนก่อ ทดสอบด้วยตัวอย่างอิฐก่อสามก้อน (Three Brick Test) ส่วนอีกกรณีหนึ่ง คือ การทดสอบกำลังเฉือนของอิฐก่อเมื่อมีแรงอัดกระทำตั้งฉากกับแนวปูนก่อ ซึ่งเรียกว่าการทดสอบอิฐก่อคู่ (Brick Couplet) ดังรูปที่ 3.10 ผลการทดสอบตัวอย่างอิฐก่อแสดงไว้ในตารางที่ 3.4 สำหรับตัวอย่างที่ก่อด้วยอิฐมอญมีค่ากำลังเฉือนเนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวเป็น 4.10 กก./ซม.^{2} และมีค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานเป็น 0.66 ส่วนตัวอย่างที่ก่อด้วยอิฐชลบุรี มีค่ากำลังเฉือนเนื่องจากแรงยึดเหนี่ยวเป็น 3.01 กก./ซม.^{2} และได้ค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานเป็น 0.41

ง) กำลังดึง การทดสอบกำลังดึงของอิฐก่อ สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการให้แรงดึงกระทำโดยตรง โดยการก่ออิฐสองก้อน ให้แนวของก้อนอิฐตั้งฉากซึ่งกันและกัน เรียกการทดสอบนี้ว่า อิฐก่อไขว้ (Cross Brick) และอีกวิธีหนึ่งได้จากการทดสอบโมดูลัสแตกร้าวของอิฐก่อ ซึ่งเป็นวิธีทางอ้อม สำหรับการทดสอบโดยให้แรงดึงกระทำโดยตรง กำลังดึงของอิฐก่อที่ใช้อิฐมอญและอิฐชลบุรีจะมีค่าเฉลี่ย 1.56 และ 1.16 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ ส่วนการทดสอบโมดูลัสแตกร้าวจะให้กำลังดึงเฉลี่ย 1.73 และ 1.63 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ

จ) โมดูลัสยืดหยุ่น การหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของอิฐก่อ หาได้โดยติดไดอัลเกจซึ่งอ่านค่าได้ละเอียด 0.01 มม. จำนวน 2 ตัว ทางซ้ายและขวาของตัวอย่างอิฐก่อเพื่อวัดการเคลื่อนตัวเฉลี่ยในแนวดิ่ง ทดสอบทำนองเดียวกับการทดสอบกำลังอัดของอิฐก่อ แล้วนำค่าที่ได้มาเขียนกราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัด และความเครียด ดังรูปที่ 3.4 และ 3.5 ผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.4 โมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่างที่ก่อด้วยอิฐมอญและอิฐชลบุรีมีค่าเฉลี่ย 9,000 และ 16,000 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ

ฉ) สัดส่วนปอยซอง การทดสอบเพื่อหาค่าสัดส่วนปอยซอง (Poisson's Ratio) หาได้โดยติดไดอัลเกจซึ่งอ่านได้ละเอียด 0.01 มม. เพื่อวัดความเครียดในแนวดิ่งและในแนวความหนาของตัวอย่างอิฐก่อ แล้วนำค่าที่ได้มาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนความเครียดในแนวราบและในแนวดิ่ง ตัวอย่างก่อที่ใช้อิฐมอญ และอิฐชลบุรีมีค่าสัดส่วนปอยซองโดยเฉลี่ย 0.20 และ 0.14 ตามลำดับ

3.3 การทดสอบผนังก่ออิฐรับแรงด้านข้าง

ผนังก่ออิฐที่ใช้ในการทดสอบเป็นผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น แนวปูนก่อหนาโดยเฉลี่ย 1.50 ซม. มีทั้งหมด 5 แผง คือ BW1, BW2, BW3, BW4 และ BW5 สัดส่วนของแต่ละแผงแสดงไว้ในตารางที่ 3.5 แรงด้านข้างที่กระทำกับผนังก่ออิฐพิจารณาเป็นแรงแบบจุด (Concentrated

Load) ขนานกับฐานของผนังก่ออิฐ โดยมีระดับเหนือฐานผนังก่ออิฐเป็นระยะ 125 ซม. ($\frac{5H}{6}$) ดังรูปที่ 4.1

3.3.1 การก่อผนังก่ออิฐ การก่อผนังก่ออิฐนั้นจะต้องจัดเตรียมบริเวณและตำแหน่งที่จะก่ออิฐ เพื่อให้สอดคล้องกับเฟรมที่จะใช้ทดสอบ เมื่อได้ตำแหน่งที่จะก่อผนังก่ออิฐแน่นอนแล้ว วางอิฐบล็อกขนาดหนา 4 นิ้ว ซ้อนกันจุดละสองก้อน ตามแนวที่จะก่ออิฐ โดยมีระยะห่างกันพอสมควร วางเหล็กแชนแนล (Channel 150 x 75 x 6.5) บนอิฐบล็อกที่จัดเตรียมไว้ แล้วปรับระดับด้วยระดับน้ำเพื่อให้เหล็กแชนแนลอยู่ในระนาบราบ โดยเว้นที่ไว้สำหรับโหลดเซล (Load Cell) ตัวล่าง ซึ่งจะเป็นตัวรับผนังก่ออิฐเมื่อเริ่มทดสอบ ปูกระดาษลงบนเหล็กแชนแนลที่ทาด้วยน้ำมันเครื่อง ก่ออิฐบนเหล็กแชนแนลจนได้ความยาวและความสูงของผนังก่ออิฐตามที่ต้องการ การก่ออิฐในแต่ละชั้นจะต้องตรวจสอบแนวดิ่งด้วยลูกดิ่ง และแนวความยาวของผนังก่ออิฐด้วยเส้นเอ็นที่ขึงตึง การก่ออิฐต้องก่อชนไม้ซึ่งอยู่ในแนวดิ่งทั้งสองข้าง โดยใช้ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ยึดไม้กับผนังก่ออิฐช่วยพยุงให้ผนังก่ออิฐมีความมั่นคงขึ้น เมื่อก่อผนังก่ออิฐเสร็จแล้วจะต้องบ่มในอากาศในห้องทดสอบเป็นระยะเวลา 28 วัน

3.3.2 การทดสอบผนังก่ออิฐ ในการทดสอบนี้ จะต้องจัดเตรียมเฟรมสำหรับทดสอบ (Loading Frame) และเฟรมช่วยพยุงเพื่อให้ผนังก่ออิฐตั้งอยู่ในแนวดิ่ง ดังรูปที่ 3.6 ผนังก่ออิฐที่ใช้ทดสอบจะต้องติดเม็ดกระดุมเพื่อวัดความเครียดด้วยเครื่องวัดความเครียดกล (Mechanical Strain Gauge) ก่อนติดเม็ดกระดุมจะต้องขัดผิวบริเวณที่จะติดให้เรียบ แล้วขจัดคราบสกปรกด้วยคาร์บอนเตตราคลอไรด์ (CCl_4) ผนังก่ออิฐด้านรับแรงกดต้องทำให้เรียบเสมอกันด้วยปูนปลาสเตอร์ แล้วใช้แผ่นเหล็ก (Plate 300 x 100 x 19) สำหรับกระจายแรงที่ได้จากโหลดเซล หรือไฮดรอลิคแจ็ค (Hydraulic Jack) ที่รองรับผนังก่ออิฐทั้งสามตำแหน่งนั้น แต่ละตำแหน่งใช้เหล็กกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. เรียงกันจำนวน 7 เส้น ประกบด้วยเหล็กแผ่น (Plate 300 x 100 x 19) แล้วชะโลมด้วยน้ำมันเครื่อง ให้แผ่นเหล็กทั้งสองเคลื่อนที่ได้อิสระ เพื่อใช้เป็นที่รองรับชนิดรอลเลอร์ (Roller Support) วางที่รองรับชนิดรอลเลอร์

ให้อยู่ระหว่างโหลดเซลและผนังก่ออิฐด้านรับน้ำหนักบรรทุก เมื่อเริ่มจะทำการทดสอบต้องใช้ไฮดรอลิคแจ็คสอดใต้เหล็กแขนแนล โดยให้อยู่ในแนวกึ่งกลางความหนาของผนังก่ออิฐ แล้วยกให้ผนังก่ออิฐสูงขึ้นพอสมควร เพื่อสอดโหลดเซลและที่รองรับชนิดรอลเลอร์ใต้ฐานผนังก่ออิฐ แล้วค่อยคลายน้ำมันด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดการกระแทกขั้น จนกระทั่งฐานของผนังก่ออิฐสัมผัสกับที่รองรับชนิดรอลเลอร์ แล้วจึงนำไฮดรอลิคแจ็คออกมาวางในตำแหน่งสูงจากฐานของผนังก่ออิฐ เป็นระยะ 125 ซม. เพื่อให้แรงด้านข้างกระทำ จนกระทั่งผนังก่ออิฐมีที่รองรับด้านฐานเพียงตำแหน่งเดียว และให้ขอบบนของผนังก่ออิฐอยู่ในแนวระดับ แล้วใช้ค้อนยางเคาะเหล็กแชนแนลด้านที่สัมผัสกับฐานของผนังก่ออิฐ เพื่อให้เหล็กแชนแนลหลุดจากผนังก่ออิฐด้านฐาน ดังนั้น สภาพการยึดรั้งด้วยความฝืด (Friction) จึงหมดไป ตรวจสอบความเรียบร้อยของผนังก่ออิฐ แล้วติดตั้งไดอัลเกจเพื่อวัดการเคลื่อนที่ของผนังก่ออิฐทั้งในแนวราบและแนวดิ่งตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังรูปที่ 3.11 ไดอัลเกจที่ใช้นั้น อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 มม. ต่อสายไฟจากโหลดเซลทั้ง 3 ตัวเข้ากับสวิทซ์บอกซ์ (Switch Box) แชนแนล 2, 3 และ 4 แล้วเดินสายจากสวิทซ์บอกซ์เข้าเครื่องวัดความเครียด (Strain Indicator) ก่อนการทดสอบผนังก่ออิฐทุกครั้งจะต้องแคลลิเบรท (Calibrate) โหลดเซล แล้วเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกดที่ได้จากเครื่อง Amsler 20 ตัน กับค่าความเครียดที่วัดด้วยเครื่องวัดความเครียดทางไฟฟ้า สำหรับเครื่องไฮดรอลิคแจ็ค ขนาด 10 ตัน จะต้องแคลลิเบรททุกครั้งก่อนทดสอบด้วย

3.3.3 ผลการทดสอบผนังก่ออิฐ ผนังก่ออิฐจะแตกร้าวในแนวทะแยง มีลักษณะเป็นขั้นบันได การวิบัติจะเกิดขึ้นทันทีทันใดที่มีรอยแตกร้าว รอยแตกร้าวส่วนใหญ่จะผ่านใกล้จุดกึ่งกลางของผนังก่ออิฐ ผนังก่ออิฐเกิดการวิบัติด้วยแรงดึงในแนวทะแยง ดังรูปที่ 3.12

BW1 รับแรงด้านข้างได้ 2,324 กก. มีรอยร้าวในแนวทะแยง ผ่านใต้จุดกึ่งกลางของผนังก่ออิฐลงมา 3.50 ซม. รอยร้าวเกิดระหว่างผิวสัมผัสของแนวปูนก่อกับอิฐ ไม่มีรอยร้ายผ่านอิฐ

BW2 รับแรงค้านข้างได้ 5,050 กก. มีรอยร้าวในแนวทะแยงผ่านเหนือจุดกึ่งกลางผนังก่ออิฐขึ้นไป 5.60 ซม. รอยร้าวเกิดระหว่างผิวสัมผัสของแนวปูนก่อกับอิฐ และมีรอยแตกร้าวผ่านอิฐ

BW3 รับแรงค้านข้างได้ 4,470 กก. มีรอยร้าวในแนวทะแยงผ่านใต้จุดกึ่งกลางผนังก่ออิฐลงมา 3.60 ซม. รอยร้าวเกิดระหว่างผิวสัมผัสของแนวปูนก่อกับอิฐ ไม่มีรอยแตกร้าวผ่านอิฐ

BW4 รับแรงค้านข้างได้ 4,650 กก. มีรอยร้าวในแนวทะแยง ผ่านเหนือจุดกึ่งกลางผนังก่ออิฐขึ้นไป 2.00 ซม. รอยร้าวเกิดระหว่างผิวสัมผัสของแนวปูนก่อกับอิฐ มีรอยร้าวเกิดขึ้น 2 แนว ในเวลาใกล้เคียงกัน

BW5 รับแรงค้านข้างได้ 4,275 กก. มีรอยร้าวในแนวทะแยงผ่านเหนือจุดกึ่งกลางผนังก่ออิฐขึ้นไป 1.70 ซม. รอยร้าวเกิดระหว่างผิวสัมผัสของแนวปูนก่อกับอิฐ ไม่มีรอยแตกร้าวผ่านก้อนอิฐ