ภาคผนวก ข

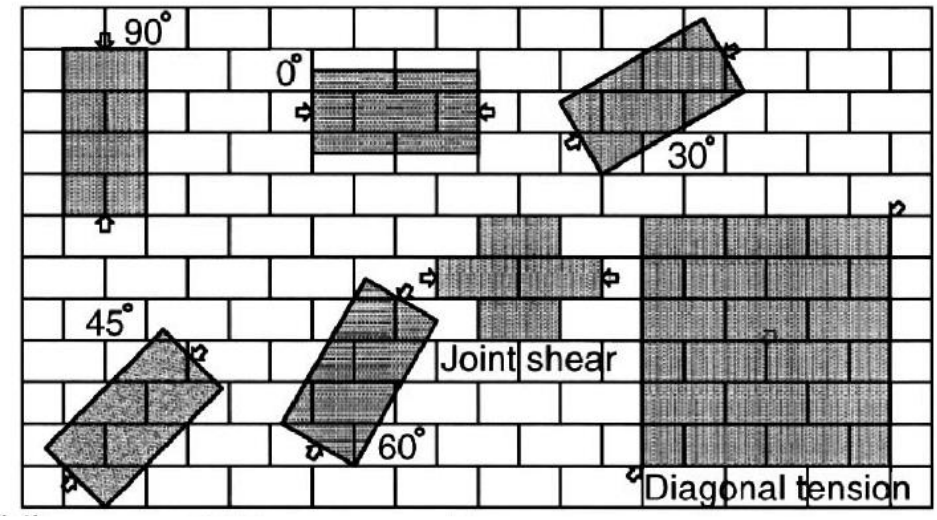
การทดสอบปริซึมอิฐก่อ

การทดสอบปริซึมอิฐก่อ

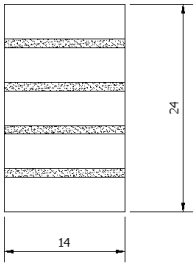
ผนังอิฐก่อเป็นสิ่งก่อสร้างพื้นฐานที่นิยมใช้อย่างทั่วไปในโครงอาคารซึ่งจะถูกสมมติให้ไม่ได้รับแรงใดๆเลย เป็นเพียงน้ำหนักบรรทุกคงที่ชนิดหนึ่งในการออกแบบโครงสร้างและเป็นส่วนประกอบในด้านความสวยงามของโครงสร้างเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วผนังอิฐก่อยังช่วยรับแรงบรรทุกในแนวดิ่ง และเมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นผนังก่ออิฐในโครงอาคารมีส่วนช่วยโครงอาคารให้สามารถต้านทานแรงแผ่นดินไหวได้ดีขึ้น ซึ่งเมื่อเกิดแผ่นดินไหวผนังอิฐก่อจะมีพฤติกรรมเป็นเหมือนค้ำยันช่วยให้โครงอาคารรับแรงด้านข้าง ซึ่งอาจจะส่งผลกับการจำลองพฤติกรรมของผนังอิฐก่อด้วย ดังนั้นจึงทำการทดสอบค่ากำลังอัดของอิฐก่อในทิศทางที่แตกต่างกัน เพื่อหาค่ากำลังอัดของอิฐก่อในทิศทางที่แตกต่างกัน โดยทำการแบ่งมุมที่ทดสอบตัวอย่างเป็นมุม 25 องศา 35 องศา 45 องศา และ 90 องศา

โดยอิฐมอญที่นำมาใช้ จะเป็นอิฐมอญปั้นมือ ดังรูปที่ 1 ซึ่งในการทดสอบ จะทำการทดสอบตามการทดสอบของ Hamid et al [6] คือทดสอบพฤติกรรมการรับแรงในมุมต่างๆของกำแพงด้วยดังรูปที่ 2 โดยในการเตรียมตัวอย่าง จะก่อปริซึมอิฐขนาด 29x29 เซนติเมตร จากนั้นตัดตามมุมที่กำหนดคือ มุม 25 องศา 35 องศา 45 องศา และ 90 องศา ตามรูปที่ 3 และรูปที่ 4

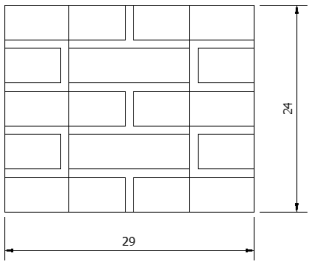
รูปที่ ข.1 ตัวอย่างอิฐมอญปั้นมือที่นำมาใช้ในการทดสอบ



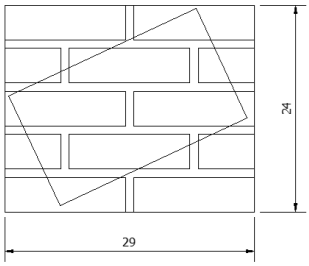
รูปที่ ข.2 รูปตัวอย่างการทดสอบ [6]



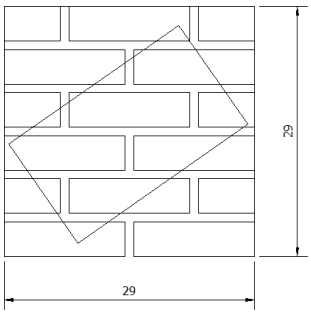
ขนาดกำแพงปริซึม



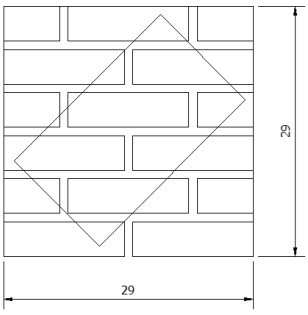
ตัวอย่างกำแพงมุม 90องศา



ตัวอย่างกำแพงมุม 25องศา



ตัวอย่างกำแพงมุม 35องศา



ตัวอย่างกำแพงมุม 45องศา

รูปที่ ข.3 รูปตัวอย่างที่จะใช้ในการทำการทดสอบ

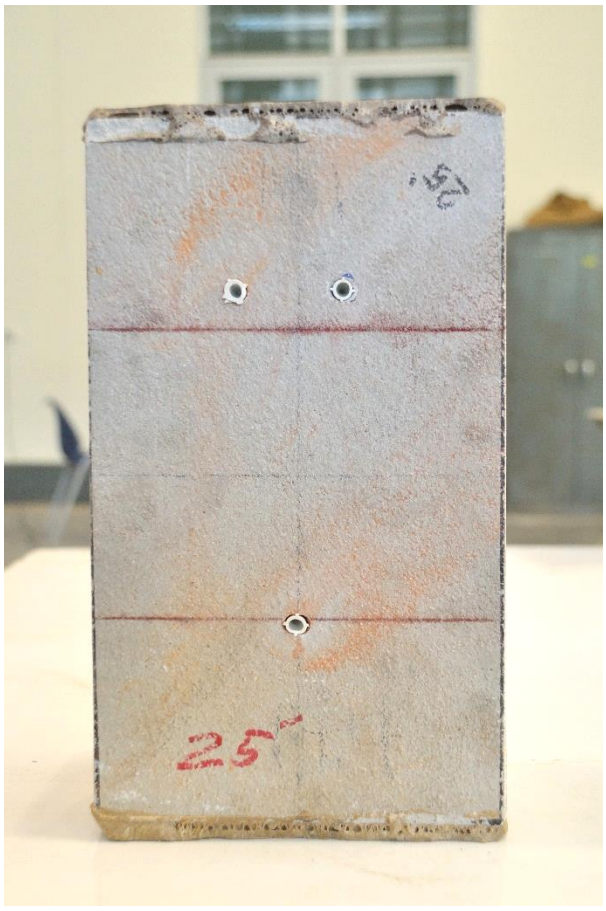
รูปที่ ข.4 การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

จากนั้นทำการแบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน คือตัวอย่างที่จะต้องทำการฉาบปิดผิว และไม่ฉาบปิดผิว เพื่อให้พฤติกรรมเหมือนกับผนังอิฐก่อที่ใช้งานจริง โดยจะใช้มุมละ 4 ตัวอย่าง แบ่งเป็นฉาบผิว 2 ตัวอย่าง ไม่ฉาบผิว 2 ตัวอย่าง แล้วบ่มในอากาศอย่างน้อย 14 วัน จากนั้นทำการตัดตัวอย่างให้ได้ขนาดตามมุมที่กำหนด ดังรูปที่ 5

รูปที่ ข.5 การตัดตัวอย่างทดสอบให้ได้มุม และขนาดที่กำหนด

หลังจากการตัดตัวอย่างพบว่า ตัวอย่างที่ไม่ได้ทำการฉาบปิดผิว อิฐมีการแยกตัวออกจากกันหรือมีการแตกร้าวของอิฐมอญ ทำให้ตัวอย่างมีการเสียรูปทรง และไม่สามารถใช้ในการทดสอบได้ จึงทำการทดสอบเฉพาะตัวอย่างที่ทำการฉาบผิวเท่านั้น

เมื่อได้ตัวอย่างที่พร้อมจะทดสอบแล้ว ทำการปรับผิวสัมผัสของตัวอย่างทดสอบด้วยกำมะถัน (Capping) เพื่อให้พื้นผิวสัมผัสเรียบ และทำการเจาะรูสำหรับประกอบอุปกรณ์วัดค่า ดังรูปที่ 6



รูปที่ ข.6 ตัวอย่างทดสอบ

ในส่วนของการเตรียมการทดสอบ ในการให้แรงใช้ Hydraulic Hand Pump ในการให้แรงอัด และใช้ Load Cell วัดค่ากำลัง ในส่วนของการวัดค่าความเครียด ใช้ LVDT ในการวัดการยืดหดตัวของปริซึมอิฐก่อ โดยกำหนดให้ Gauge Length เท่ากับ 10 เซนติเมตรดังรูปที่ 7 การบันทึกค่าจะเชื่อมต่อ Load Cell และ LVDT เข้ากับคอมพิวเตอร์

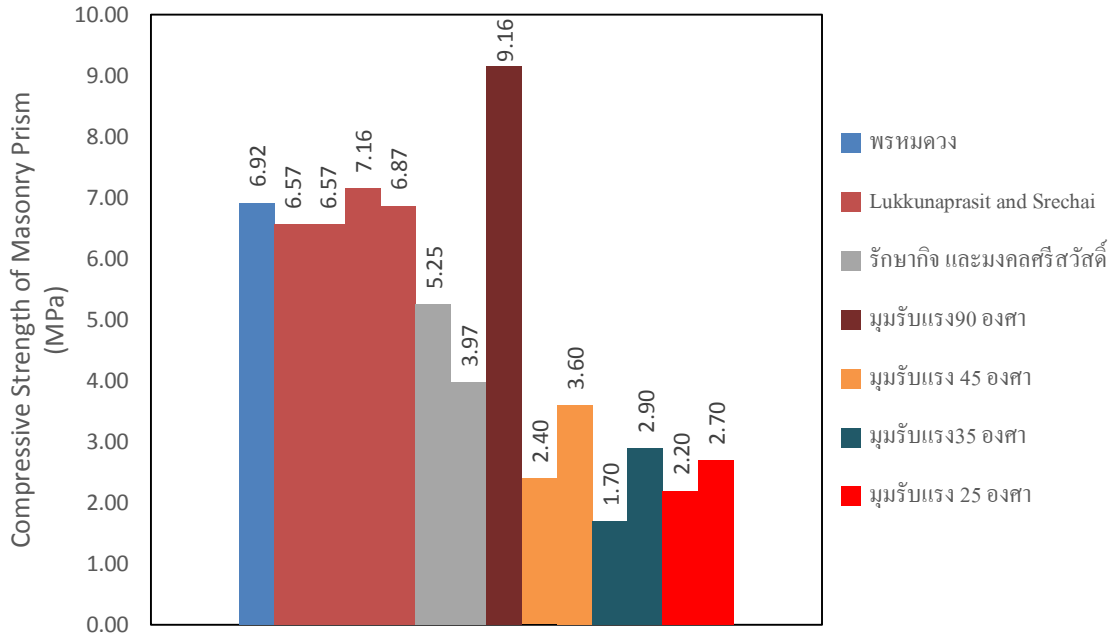
รูปที่ ข.7 การเตรียมการทดสอบ

ทำการทดสอบตัวอย่างโดยค่อยๆเพิ่มแรง พบว่าการเสียรูปของปริซึมจะเป็นแบบเฉียงตามแนวทแยงของตัวอย่าง ซึ่งจากการตรวจสอบพบว่า ในช่วงแรก การเสียรูปจะเป็นการเสียรูปที่เกิดจากปูนที่ใช้ฉาบผิว จากนั้นปูนฉาบผิวจะแยกตัวออกจากปริซึมอิฐก่อ และทำให้ปริซึมวิบัติ ซึ่งทำให้ทราบว่า ค่าความเครียดที่วัดค่าได้ เกิดจากความเครียดของปูนฉาบ ไม่ใช่ตัวปริซึมอิฐก่อ ประกอบกับเมื่อปูนฉาบเกิดการแตกร้าว จะส่งผลให้ตัววัดค่าวัดค่าผิดพลาด ทำให้การทดสอบนี้สามารถวัดได้แต่หน่วยแรงเท่านั้น ไม่สามารถวัดค่าความเครียดที่เกิดขึ้นได้

ผลการทดสอบการรับแรงของปริซึมอิฐก่อจะแสดงในตารางที่ ข1 และกราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรง-ความเครียดจากการทดสอบ จะแสดงในรูปที่ ข.8 – ข.10

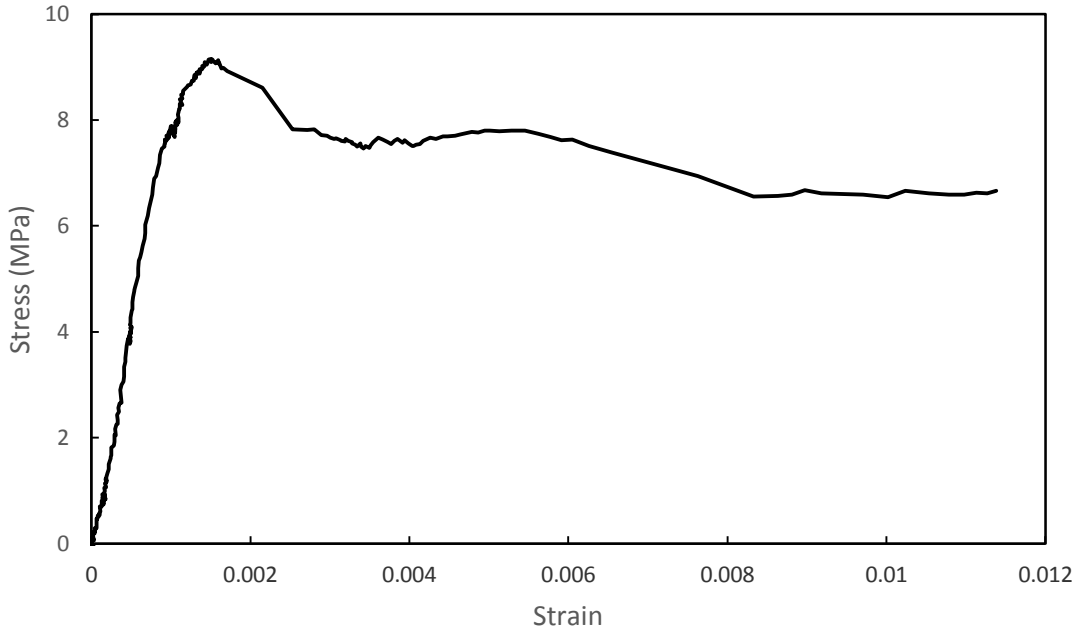
ตารางที่ ข1 ผลการทดสอบการรับแรงของปริซึมอิฐก่อ

มุม	f'_{me}
90	9.16
45	2.40 3.60
35	1.70 2.90
25	2.20 2.70

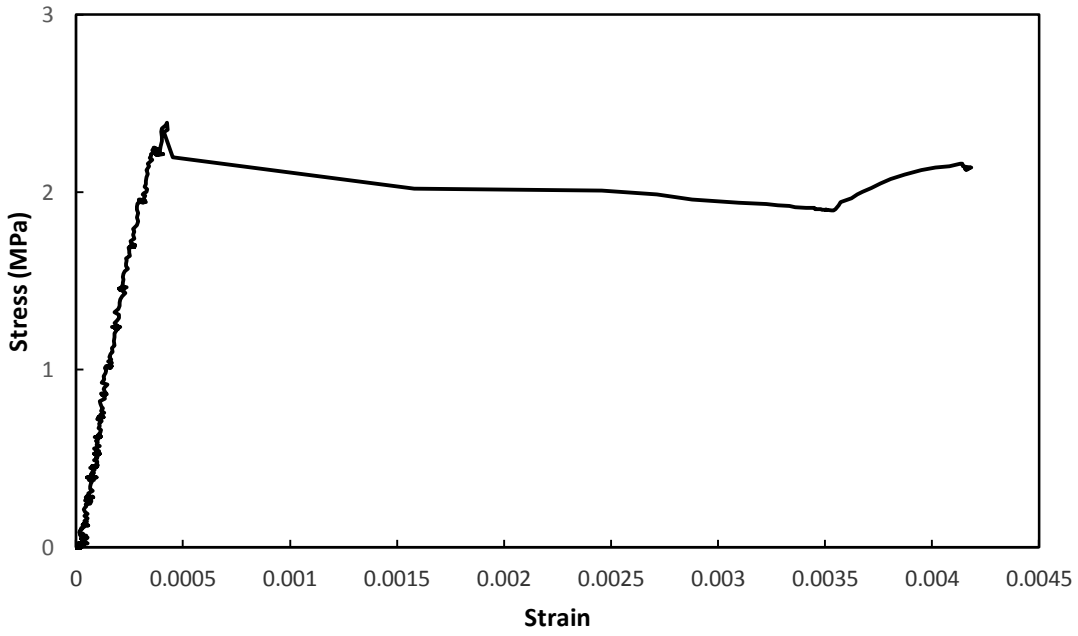


รูปที่ ข.8 การผลทดสอบปริซึมอิฐก่อเทียบกับผลการรวบรวมข้อมูลของ ชนิภา เนตรรัตนะ [5]

จากการทดสอบพบว่า ผลกระทบของมุมที่ใช้ทดสอบมีผลอย่างมากต่อค่ากำลังรับแรงอัดของผนังอิฐก่อตามที่ได้อธิบายไว้โดย Hamid et al [6] ค่ากำลังจะมีค่าต่ำลงมากเมื่อทิศทางของการรับแรงเปลี่ยนเมื่อเทียบกับมุม 90 องศา สาเหตุหลักมาจากตัวอย่างทดสอบมุมอื่นๆที่ไม่ใช่มุม 90 องศา เมื่อทำการทดสอบแล้ว ตัวอย่างทดสอบเกิดการเลื่อนหลุดออกจากกันระหว่างอิฐก่อกับปูนก่อและปูนฉาบ (bed joint sliding) ส่งผลให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายทันที ซึ่งเมื่อเทียบกับมุม 90 องศาแล้ว จะมีการเชื่อมต่อที่ดีกว่าจึงทำให้รับแรงได้มากกว่า

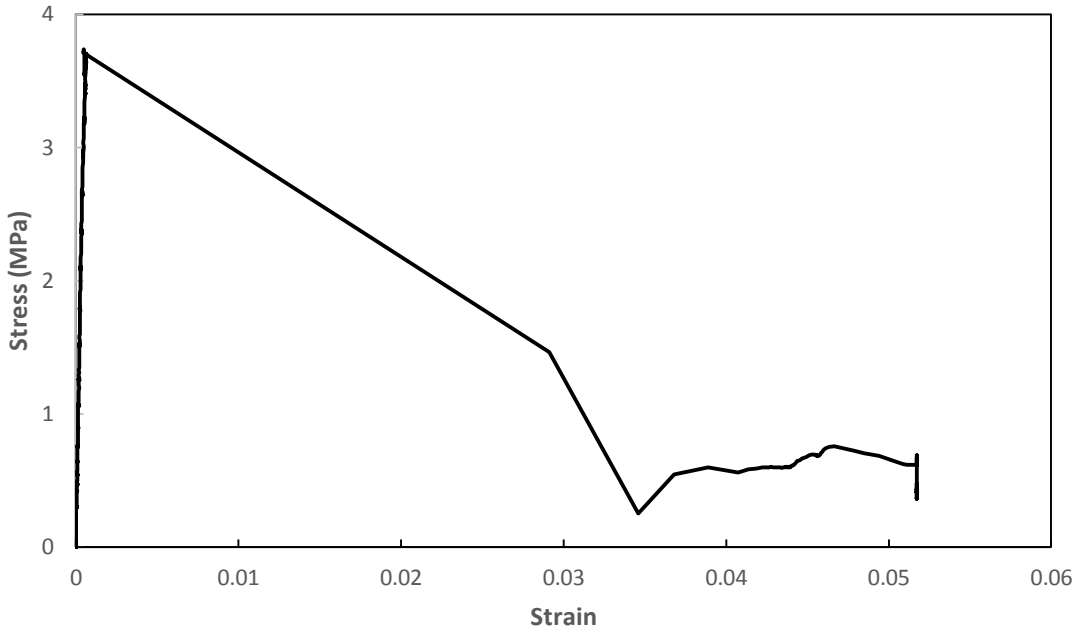


รูปที่ ข.9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 90 องศา



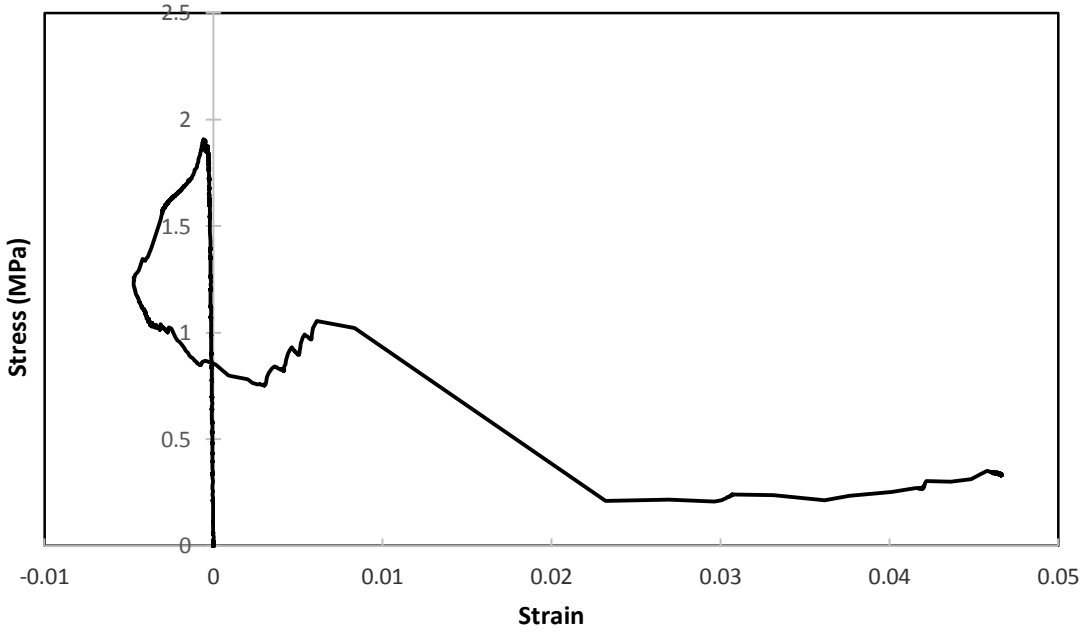
ก) ตัวอย่างทดสอบที่ 1

รูปที่ ข.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 45 องศา



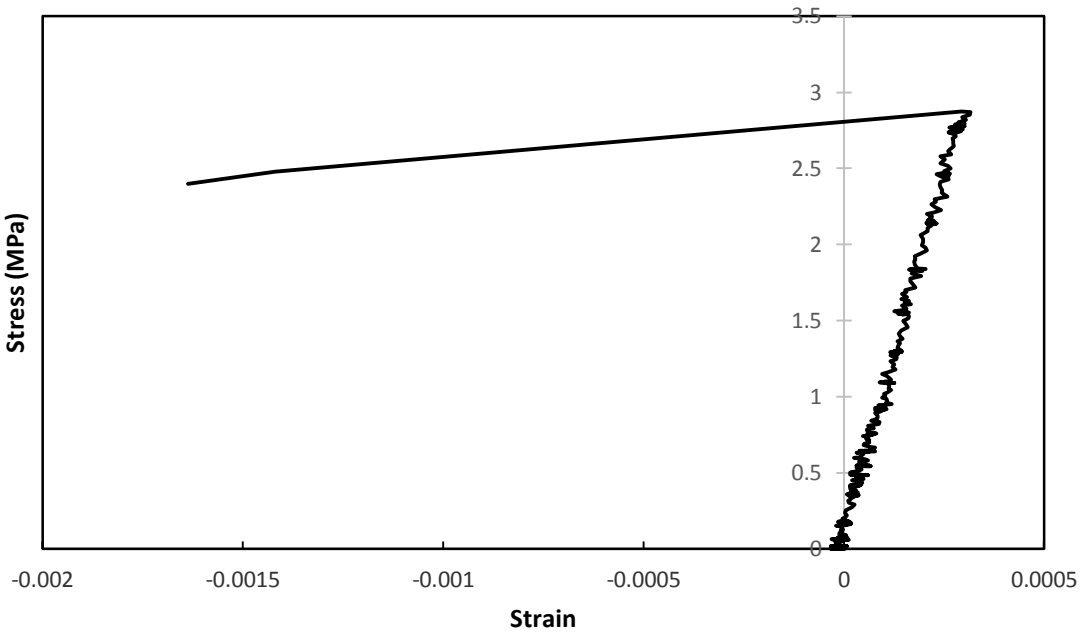
ข) ตัวอย่างทดสอบที่ 2

รูปที่ ข.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 45 องศา (ต่อ)



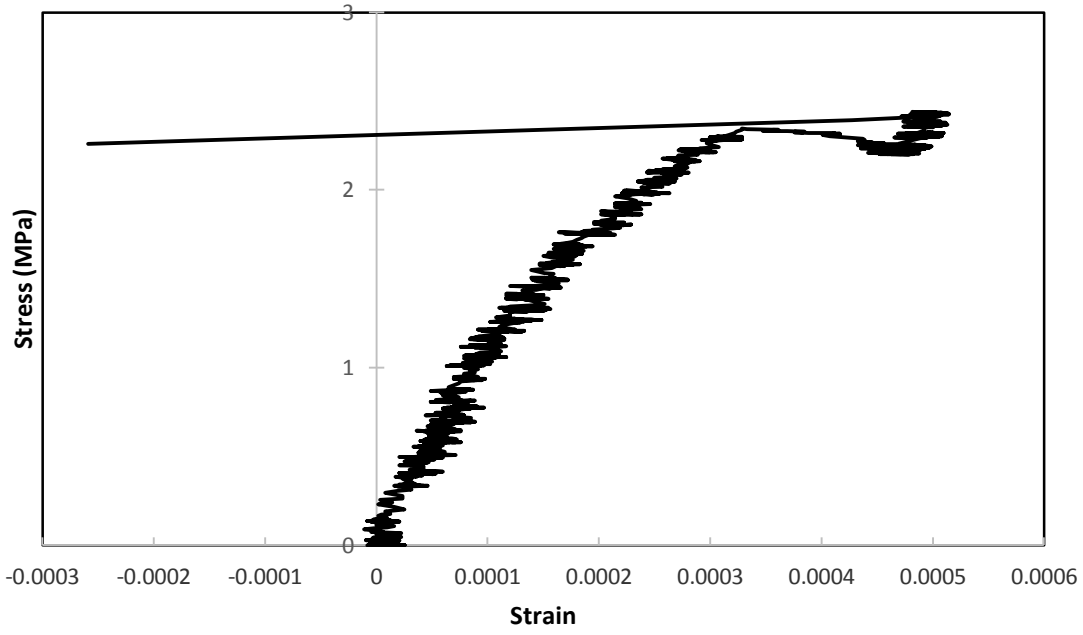
ก) ตัวอย่างทดสอบที่ 1

รูปที่ ข.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 35 องศา



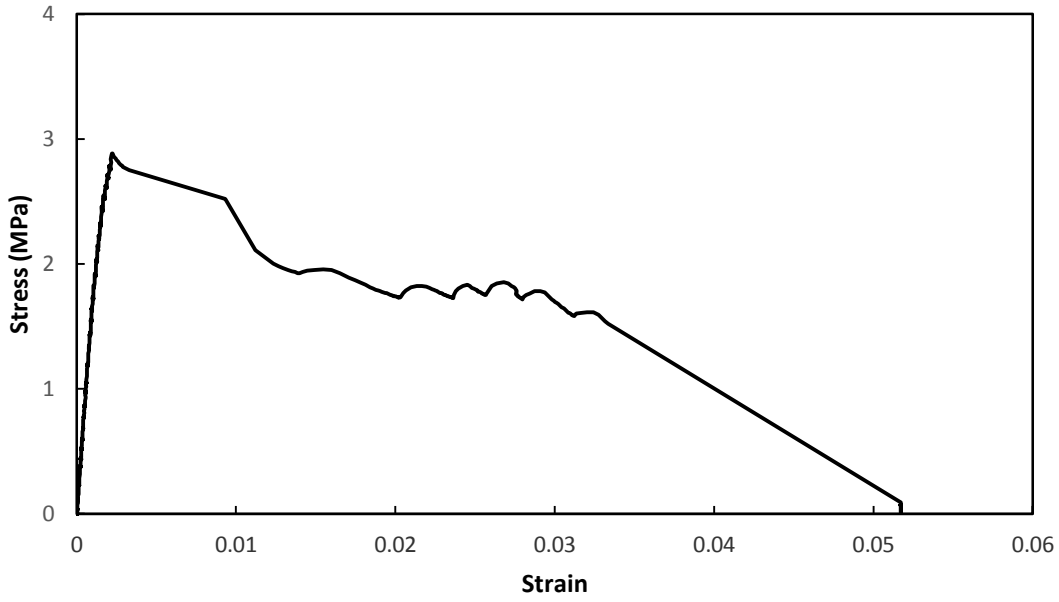
ข) ตัวอย่างทดสอบที่ 2

รูปที่ ข.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 35 องศา (ต่อ)



ก) ตัวอย่างทดสอบที่ 1

รูปที่ ข.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 25 องศา



ข) ตัวอย่างทดสอบที่ 2

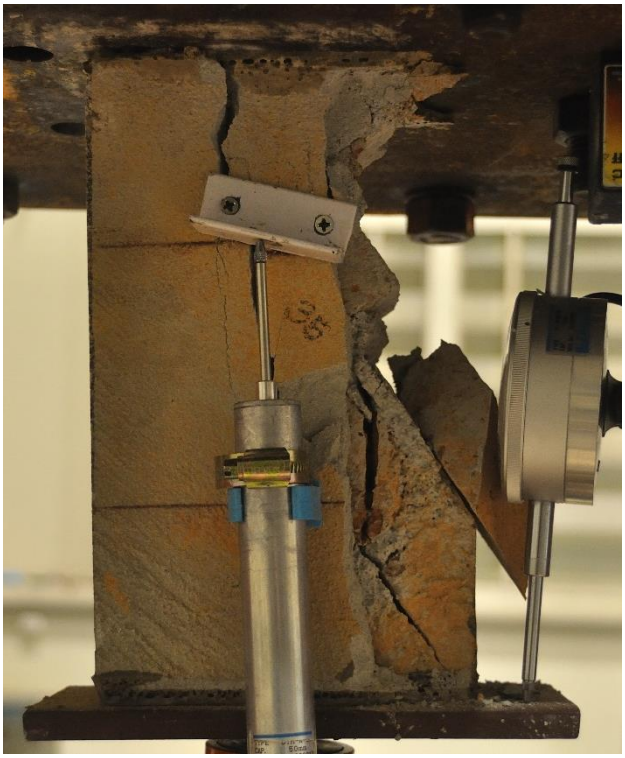
รูปที่ ข.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียดของปริซึมอิฐก่อที่มุมรับแรง 25 องศา (ต่อ)

ผลทดสอบพบว่ากราฟความสัมพันธ์ที่ได้จากการทดสอบ ไม่สามารถนำมาใช้ในแบบจำลองได้ เนื่องจากการวัดค่าความเครียดของปริซึมอิฐก่อนั้นทำได้ยาก เนื่องจากตัวอย่างมีการฉาบปูนที่ผิว และตัววัดความเครียดก็ติดตั้งที่ผิวเช่นกัน เมื่อปริซึมเกิดการแตกร้าวและแยกตัวออกจากอิฐก่อจะไม่สามารถวัดค่าความเครียดได้ และค่าที่วัดได้จึงไม่สามารถกำหนดได้ว่าเป็นค่าความเครียดที่เกิดจากปูนฉาบหรือว่าจากปริซึมอิฐก่อ ดังนั้นความสัมพันธ์ที่ได้จึงไม่สามารถนำไปใช้ในแบบจำลองได้ สำหรับรายละเอียดและผลการทดสอบ

รูป ก.

รูป ข.

รูปที่ ข.13 ภาพความเสียหายที่เกิดขึ้นภายหลังการทดสอบ



รูป ก.

รูป ข.

รูปที่ ข.14 ลักษณะการแยกตัวกันของปูนฉาบกับปริซึมอิฐก่อ