บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

โบราณสถานในประเทศไทยเป็นสิ่งก่อสร้างที่มีอารยะธรรมมาช้านาน และเป็นสิ่งสำคัญในการบ่งบอกถึงประเพณี วัฒนธรรม ตลอดจนความรู้ ความชำนาญ ในการใช้เทคโนโลยีในงานก่อสร้างในแต่ละยุคได้เป็นอย่างดี

โบราณสถานในสมัยก่อนส่วนใหญ่จะใช้อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างหลัก ซึ่งอิฐทำมาจาก ดินเหนียว และวัสดุอื่นๆ เช่น ทราย นำมาขึ้นรูปและผ่านกระบวนการเผา ทำให้อิฐมีความแข็งแรง ทนทานพอที่จะใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้างโบราณสถานได้ ด้วยลักษณะของโครงสร้างโบราณสถานเป็นโครงสร้างผนังอิฐก่อ และมีอายุหลายร้อยปี จึงเกิดการเสื่อมสภาพ ชำรุดเสียหายและอาจนำไปสู่การวิบัติได้ ดังนั้นการบูรณะซ่อมแซมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อคงสภาพของโบราณสถานเอาไว้

การบูรณะซ่อมแซมจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางวิศวกรรม ซึ่งในปัจจุบันสามารถทำได้หลายวิธี หนึ่งในนั้นคือการใช้วัสดุเสริมแรง Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา ทนทาน มีความยืดหยุ่น ทนทานต่อ สภาพอากาศ การผุกร่อนต่อฤทธิ์สารเคมี กรด ด่างได้ดี ไม่เป็นสนิม อายุการใช้งานยาวนาน และโดยเฉพาะคุณสมบัติเด่นที่มีความแข็งแรงสามารถทนแรงดึงได้สูง วัสดุ GFRP มีลักษณะเป็นแผ่นสามารถใช้ได้ในลักษณะงานดังนี้

1.1.1 ซ่อมแซมเพื่อลดขนาดรอยแตกร้าว (crack size) ซึ่งอาจจะก่อผลเสียหายให้กับโครงสร้าง หรือทำให้โครงสร้างกลับคืนสู่สภาพเดิม

1.1.2 ประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างใหม่เพื่อเสริมความแข็งแรงของโครงสร้าง

ซึ่งคุณสมบัติของวัสดุ GFRP ข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโบราณสถานได้จึงต้องมีการศึกษาพฤติกรรมการรับแรงของผนังอิฐก่อโบราณโดยการเสริม Glass Fiber-Reinforced Polymer (FRP) ให้มีความสามารถในการรับแรง ซึ่งจะเป็นข้อมูลในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านงานก่อสร้างที่สำคัญและเป็นทางเลือกหนึ่งในการบูรณะซ่อมแซมโบราณสถานให้มีความมั่นคงแข็งแรง หรือในงานที่จะต้องมีการก่อสร้างขึ้นมาใหม่เพื่อเพิ่มเติมจากของเก่าที่มีอยู่ให้สมบูรณ์

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อทดสอบหาคุณสมบัติของอิฐโบราณ ที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมของผนังอิฐก่อโบราณ

1.2.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผนังอิฐก่อโบราณแบบ Full scale test ภายใต้แรงกระทำทางด้านบน

1.2.3 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผนังอิฐก่อโบราณ แบบ Full scale test เสริมด้วย Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) ภายใต้แรงกระทำทางด้านบน

1.2.4 เปรียบเทียบพฤติกรรมของผนังอิฐก่อโบราณแบบ Full scale test ใน 2 กรณี ได้แก่

1) เปรียบเทียบพฤติกรรมของผนังอิฐก่อโบราณแบบ Full scale test ภายใต้แรงกระทำทางด้านบน ในลักษณะผนังเปล่ากับผนังที่เสริม Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP)

2) เปรียบเทียบพฤติกรรมของผนังอิฐก่อโบราณ แบบ Full scale test เสริมด้วย Glass Fiber-Reinforce Polymer (GFRP) ในลักษณะการเสริม GFRP แบบเต็มผนังกับแบบ 3-stripe

1.3 ขอบเขต

1.3.1 ทดสอบหาคุณสมบัติของอิฐโบราณตัวอย่าง ตามมาตรฐาน ASTM C67

1) ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Property) ของอิฐโบราณตัวอย่าง จากแหล่งทำอิฐปัจจุบัน บริเวณริมคลองสระบัว ตำบลลุมพลี อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับอิฐส่วนใหญ่ในสมัยอยุธยา [1], [2] โดยวิธีการดังต่อไปนี้

- ทดสอบการวัดขนาด (Measurement of size)
- ทดสอบการบิดเบี้ยว (Twistedding test)
- ทดสอบหาน้ำหนัก (Test seek weight division)
- ทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water absorption test)
- ทดสอบการดูดซึมน้ำเริ่มต้น (Initial rate of absorption test)

2) ทดสอบคุณสมบัติทางกล (Mechanical Property) ของอิฐโบราณตัวอย่างจากแหล่งทำอิฐปัจจุบัน บริเวณริมคลองสระบัว ตำบลลุมพลี อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับอิฐส่วนใหญ่ในสมัยอยุธยา [1], [2] โดยวิธีการดังต่อไปนี้

- ทดสอบโมดูลัสแตกร้าว (Modulus of rupture test or flexural test)
- ทดสอบกำลังต้านแรงอัด (Compressive strength test)

1.3.2 ทดสอบผนังอิฐก่อโบราณตัวอย่าง ขนาด กว้าง 1.54 เมตร สูง 1.20 เมตร โดยมีแรงกระทำทางด้านบน

1.3.3 วิเคราะห์พฤติกรรมการรับแรงของผนังอิฐก่อโบราณเสริมด้วย Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) ภายใต้แรงกระทำทางด้านบน โดยมีรายละเอียดในการทดสอบดังนี้

1) ทดสอบผนังอิฐก่อโบราณเสริมด้วย Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) เต็มผนัง

2) ทดสอบผนังอิฐก่อโบราณเสริมด้วย Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) บางส่วน (3-stripe)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการรับแรงของผนังอิฐก่อโบราณ

1.4.2 ทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) และความสามารถในการนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับผนังอิฐก่อโบราณ

1.4.3 สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปใช้เป็นทางเลือกในการบูรณะซ่อมแซมโบราณสถานหรือใช้ในงานโครงสร้างอื่นๆต่อไป