

การเปรียบเทียบการสร้างแบบรูปด้านสถาปัตยกรรมไทยเจดีย์
ระหว่างวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมกับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย
THE COMPARISON OF THAI STUPA'S ELEVATION DRAWING BETWEEN THE
INSTRUMENT MEASURING AND PHOTOS CONVERTER SYSTEM

พิธาน ทองศาโรจน์^{1*} และมนัญญา เรืองวงศ์โรจน์²
Pithan Thongsarojana and Mananchaya Ruengwongrojana
Archptrr@ku.ac.th and Ktnonglu@yahoo.com

¹ภาควิชานวัตกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10200
Department of Building Innovation, Faculty of Architecture, Kasetsart University,
Bangkok 10200 Thailand

²วิทยาลัยชุมชนสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร 74000
Samutsakhon Community Colleges,
Samutsakhon 74000 Thailand

*Corresponding Author E-mail: archptrr@ku.ac.th Tel. 08-5917-9104

(Received: August 8, 2018; Accepted: October 8, 2018)

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสร้างแบบรูปด้านสถาปัตยกรรมไทยเจดีย์ จากสถานที่จริงด้วยวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม กับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย โดยพิจารณาปัจจัยเรื่องจำนวนเวลาในการทำงาน และปัจจัยเรื่องระยะต่าง ๆ ของเจดีย์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นเกณฑ์พิจารณา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเจดีย์ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 12 องค์ จากวัด 20 สำหรับวิธีการวิจัยเพื่อพิจารณาปัจจัยแรกได้แก่ เวลาที่ใช้ทำงานการวัดระยะต่าง ๆ ว่าวิธีใดใช้เวลามากกว่ากัน และด้วยสาเหตุใด โดยมีหน่วยวัดเป็น ชั่วโมงและนาที สำหรับวิธีการวิจัยในปัจจัยที่สองเป็นการพิจารณาค่าระยะที่เกิดจากการวิธีระบบแปลงภาพถ่ายว่ามีความคลาดเคลื่อนมากหรือน้อยกว่าวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมหรือไม่ โดยมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านเวลาในการทำงานของทั้งสองวิธีมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ในวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมพบว่าตัวอย่างเจดีย์ที่มีขนาดใหญ่ใช้เวลาในการทำงานเก็บระยะมากกว่าเจดีย์ที่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งต่างจากวิธีระบบแปลงภาพถ่ายพบผลที่ไม่แตกต่างกันภายใต้เงื่อนไขของขนาด แต่พบเรื่องของรายละเอียดที่อยู่ตัวบนเจดีย์ เช่น ลายปูนปั้น ลายแกะสลัก ที่ส่งผลให้เวลาที่ใช้เก็บข้อมูลมากกว่า สำหรับปัจจัยที่เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนของระยะที่ยอมรับได้พบว่า วิธีระบบแปลงภาพถ่ายสามารถสร้างระยะของเจดีย์ตัวอย่างได้ถูกต้องใกล้เคียงกับระยะจริงถึง 14 องค์ และ 6 องค์อยู่ในเงื่อนไขความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: การเปรียบเทียบ แบบรูปด้านสถาปัตยกรรมไทยเจดีย์ วิธีรังวัดแบบดั้งเดิม วิธีระบบแปลงภาพถ่าย

Abstract: The objectives of the study were to investigate the comparison of the Thai stupa's elevation drawing method from the actual location with the stupa's measuring instrument and photos converter system by considering time factor and distance factor of the stupa which includes percentage error that the criterion considered. The samples were 20 stupas located in Samut Sakhon province from 12 temples. The methodology used to examine the first factor was to compare which time from what measurement took longer time and why did that happen with the hours and minutes as the unit of measure. The second factor was to consider the distance that obtained from the system converts the photos whether it was much or less in error than using the stupa's measuring instrument with the unit of measure in percentage.

The research found that time factor in both methods had different advantages and disadvantages. In the stupas' measuring instrument, it resulted in bigger stupa sample that it took longer time to measure than smaller stupa. Unlike the instrument measuring, the photos converter system did not create any difference under the size condition but it resulted in the detail on the stupa such as carved and stucco that spent more time to accumulate data. For the error factor of the acceptable distance, it was discovered that the photos converter system was able to create resemble accurate distance of 14 bodies sample while the other 6 bodies were in acceptable deviation.

Keywords: comparison; Thai stupa's elevation drawing method; old style instrument measuring; photos converter System

1. บทนำ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการสืบค้นแบบออนไลน์ของเจดีย์เพื่อการสืบสานวัฒนธรรมและการจัดการองค์ความรู้ของชุมชนในจังหวัดสมุทรสาคร ภายใต้ทุนสนับสนุนงานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปจัดสร้างฐานข้อมูลเจดีย์ในจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งในกระบวนการศึกษาได้ใช้การลงพื้นที่สำรวจเจดีย์ที่มีความสำคัญในทางประวัติศาสตร์ในชุมชน หรือมีการขึ้นทะเบียนของกรมศิลปากรเป็นโบราณสถานในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร [1] จากวัดจำนวน 12 แห่ง ได้แก่ วัดสุนทรสถิต วัดเกาะ วัดโคกขาม วัดเจ็ทรวัด วัดใหญ่จอมปราสาท วัดท่ากระเปาะ วัดติ๊กมหาขาราม วัดบางน้ำวน วัดใหญ่บ้านบ่อ วัดโกรกกราก และวัดบางปลา โดยการสร้างฐานข้อมูลเจดีย์ดังกล่าวใช้การลงสำรวจเจดีย์จำนวน 20 องค์ มีขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียด และการดำเนินการจัดทำร่างวัดโดยใช้เครื่องมือวัดระยะ รวมทั้งใช้กล้องสำรวจ เพื่อเก็บค่าระยะต่าง ๆ ของเจดีย์ โดยผลการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างสามารถพิจารณาตามลักษณะเจดีย์ได้ออกเป็นหลายกลุ่มทรง ได้แก่ เจดีย์ทรงระฆัง 4 เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง เจดีย์ทรงปราสาท เจดีย์ทรงกลม เจดีย์ทรงรามัญ เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลเจดีย์ในจังหวัดสมุทรสาครต่อไป แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้วิจัยพบปัญหาเพิ่มเติมจากงานวิจัยได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับการลงพื้นที่สำรวจว่าในขณะที่ลงพื้นที่สำรวจคณะผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้ผู้ช่วยวิจัยในการวัดจำนวนมากโดยเฉลี่ยประมาณ 4 คนต่อเจดีย์ 1 องค์ รวมทั้งเวลาสำรวจจำเป็นต้องปฏิบัติตาม ฌ สถานที่จริงตลอดเวลา ซึ่งบางครั้งสภาพภูมิอากาศไม่เอื้ออำนวย เช่น มีฝนตก หรือแดดร้อน ทำให้การกำหนดตารางการทำงานในส่วนนี้ไม่เป็นไปตามแผน ผู้วิจัยจึงพิจารณาแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเลือกวิธีการใช้ระบบแปลงภาพถ่ายมาดำเนินการทดแทนขั้นตอนดังกล่าว โดยการใช้กล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดสูง ไม่น้อยกว่า Full HD [2] ดำเนินการถ่ายภาพนิ่งองค์เจดีย์ที่ต้องการสำรวจ และนำมาหาระยะแทนการวัดระยะแบบดั้งเดิมเพื่อหวังให้ได้ผลลัพธ์มีค่าใกล้เคียงกับแบบดั้งเดิม โดยจะใช้ผลการทดลองมาเปรียบเทียบให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำวิธีระบบแปลงภาพถ่าย มาทดแทนวิธีวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสร้างแบบรูปด้านสถาปัตยกรรมไทยเจดีย์ จากสถานที่จริงด้วยวิธีวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม กับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย โดยพิจารณาปัจจัยด้านเวลาในการทำงาน

2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสร้างแบบรูปด้านสถาปัตยกรรมไทยเจดีย์ จากสถานที่จริงด้วยวิธีวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม กับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย โดยพิจารณาระยะต่าง ๆ ของเจดีย์ ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย

เครื่องมือวัดระยะในปัจจุบันถือว่ามีความน่าเชื่อถือกับระยะที่ปรากฏเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ หากสามารถหาเครื่องมือที่แสดงระยะในตำแหน่งดังกล่าวและค่าที่ปรากฏไม่คลาดเคลื่อนเกิน 3 – 10 ส่วนของค่าที่ปรากฏเมื่อเทียบกับค่าเกณฑ์มาตรฐานให้ถือว่าใช้ทดแทนกันได้ [3] อันหมายถึงค่าความคลาดเคลื่อนที่ปรากฏจะมีค่าไม่เกินค่า 3 – 10 ส่วนของค่าวัด ซึ่งเป็นไปตามแนวทางของเกณฑ์มาตรฐาน ISO 10012-1 [4]

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นชุดเดียวกัน และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) [5] ได้แก่ เจดีย์จากการลงพื้นที่สำรวจในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 20 องค์ ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ในชุมชน หรือมีการขึ้นทะเบียนของกรมศิลปากรเป็นโบราณสถานในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร ประกอบด้วย

องค์ที่ 1-3 เจดีย์วัดสุนทรสถิต โดยองค์ที่ 1 และ 2 เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง และองค์ที่ 3 เป็นเจดีย์ทรงปราสาท

องค์ที่ 4-6 เจดีย์วัดเกาะ โดยองค์ที่ 4 และ 5 เป็นเจดีย์ทรงระฆังกลม และองค์ที่ 6 เป็นเจดีย์ทรงสี่เหลี่ยม

องค์ที่ 7 เจดีย์วัดโคกขาม เป็นเจดีย์ทรงระฆังคว่ำ

องค์ที่ 8 เจดีย์วัดเจ็ดริ้ว เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง

องค์ที่ 9 เจดีย์วัดใหญ่จอมปราสาท เป็นเจดีย์ทรงปราสาท

องค์ที่ 10 เจดีย์วัดท่ากระเปาะ เป็นเจดีย์ทรงปราสาท

องค์ที่ 11 เจดีย์วัดติ๊กมหาอาราม เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง

องค์ที่ 12-13 เจดีย์วัดบางน้ำวน โดยองค์ที่ 12 เป็นเจดีย์กลุ่ม ประกอบด้วยเจดีย์ 5 องค์ ซึ่งเจดีย์หลักเป็นทรงมอญ 6 เหลี่ยม และเจดีย์รายที่กลุ่มทั้ง 4 มุม เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง และองค์ที่ 13 เป็นเจดีย์ทรงมอญ 6 เหลี่ยม

องค์ที่ 14-17 เจดีย์วัดใหญ่บ้านบ่อ โดยองค์ที่ 14 เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง สำหรับองค์ที่ 15 เป็นเจดีย์ทรงระฆังกลม องค์ที่ 16 เป็นเจดีย์ประกอบมุมของเจดีย์องค์ที่ 15 มีลักษณะเป็นทรงเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง และองค์ที่ 17 เป็นเจดีย์ทรงปราสาท

องค์ที่ 18-19 เจดีย์วัดโกรกกราก เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสองทั้งสององค์

องค์ที่ 20 เจดีย์วัดบางปลา เป็นเจดีย์ทรงระฆังสี่เหลี่ยมย่อมุมไม้สิบสอง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

4.2.1 วิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม ประกอบด้วยเครื่องมือ ดังนี้

4.2.1.1 เครื่องมือวัดระยะ ได้แก่ ตลับเมตร

4.2.1.2 เครื่องมือกล้องสำรวจ

4.2.1.3 แบบบันทึกการวัดระยะ และรูปแบบ

4.2.2 วิธีระบบแปลงภาพถ่าย ประกอบด้วยเครื่องมือ ดังนี้

4.2.2.1 กล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า Full HD

4.2.2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแปลงภาพถ่าย

4.2.2.3 แบบบันทึกการวัดระยะ

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 กระบวนการที่ปรากฏในบทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการหาขนาด และระยะของงานสถาปัตยกรรมที่ต้องการเพื่อประกอบการสร้างแบบสถาปัตยกรรมของงานขึ้นนั้น ๆ และจากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าปัญหาและอุปสรรคในการทำงานคือการที่ต้องใช้บุคลากรในการทำงานส่วนนี้จำนวนมาก และลักษณะงานที่เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบนอกสถานที่ทำให้ไม่สามารถควบคุมตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ส่วนงานอาจล่าช้ากว่าที่กำหนดในแผนงานได้ ผู้วิจัยจึงทดลองวิธีการแปลงภาพถ่ายมาแทนการทำรังวัดเพื่อหาแนวทางการทำงานที่ช่วยลดปัญหา และเพิ่มประสิทธิภาพในงานส่วนดังกล่าว

5.2 งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการสืบค้นแบบออนไลน์ของเจดีย์เพื่อการสืบสานวัฒนธรรมและการจัดการองค์ความรู้ของชุมชนในจังหวัดสมุทรสาคร โดยงานวิจัยนี้เป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการวิจัยเรื่องดังกล่าว คือขั้นตอนการหาระยะ และสร้างแบบสถาปัตยกรรมของเจดีย์ตัวอย่างที่สำรวจ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบผลของระยะจากวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมกับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย ซึ่งวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม เป็นการลงพื้นที่สำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลสถานที่จริงของทิวทัศน์ (รูปที่ 3) เพื่อให้ได้ระยะต่าง ๆ ของเจดีย์ตัวอย่าง โดยใช้เครื่องมือประเภทวัดระยะ เช่น ตลับเมตร และกล้องสำรวจ เป็นต้น ซึ่งวัดระยะในช่วงต่าง ๆ องค์เจดีย์ [6] เช่น ฐานต่าง ๆ ระฆังสำหรับเจดีย์ทรงระฆัง หรือตัวซุ้มจะนำสำหรับเจดีย์ทรงปราสาท และส่วนยอดเจดีย์ที่มีองค์ประกอบแบบต่าง ๆ โดยเมื่อผู้วิจัยได้ระยะต่าง ๆ ของเจดีย์จึงนำไปขึ้นแบบร่าง เพื่อใช้บันทึกระยะของเจดีย์ตัวอย่าง (รูปที่ 4)

5.3 วิธีระบบแปลงภาพถ่าย ขั้นตอนการทำงานเริ่มจากการถ่ายรูปองค์เจดีย์ที่เป็นตัวอย่างในงานวิจัย โดยกำหนดให้มีการปักไม้วัดขนาดทั้งสองข้างในแนวขนานกับด้านข้างองค์เจดีย์ โดยให้ไม้วัดมีระยะไม่เกิน 2 เมตร ทำสัญลักษณ์ไว้ที่ความสูง 1 เมตร และ 1.50 เมตร ซึ่งส่วนนี้จะใช้ในการช่วยปรับความสอของภาพที่จะถ่าย และค่าระยะที่ 1 เมตร และ 1.50 เมตร ใช้ในการประเมินผลเปรียบเทียบระยะกับวิธีการรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม จากนั้นนำภาพถ่ายที่ได้เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนแก้ไขภาพสอโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop [7] และขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนปรับระยะเข้ามาตราส่วนโดยใช้โปรแกรม Autodesk AutoCAD [8] เพื่อปรับปรุงเป็นแบบสถาปัตยกรรมที่มีระยะต่าง ๆ ที่ชัดเจน (รูปที่ 5)

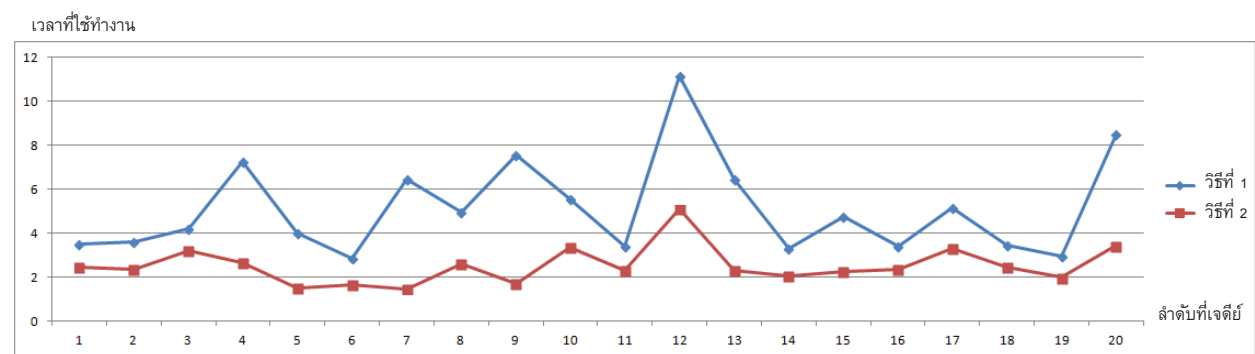
5.4 ประเมินผลเปรียบเทียบวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมกับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย

6. ผลการวิจัย

จากการทดลองพบว่า การสร้างรูปด้านทางสถาปัตยกรรมของเจดีย์ด้วยวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมทำให้สามารถได้ค่าต่าง ๆ ของระยะที่ปรากฏจริง โดยเมื่อทดลองจับเวลาในการทำงานปรากฏผล ดังตารางที่ 1 โดยในตารางช่องบนคือเวลาที่ทำงานเก็บข้อมูลจากวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมซึ่งมีค่าอยู่ 2 ส่วน คือค่าตัวบน (A) เป็นเวลาทั้งหมดในการทำรังวัดต่อ 1 เจดีย์ หน่วยวัดเป็นชั่วโมงและนาที จำนวนผู้วัด 4 คน ส่วนค่าตัวล่าง (B) เป็นเวลาที่ใช้ในการสร้างแบบร่างเจดีย์ที่ได้ระยะมาจากการรังวัดด้วยมือ สำหรับค่าตารางช่องล่างคือเวลาที่ทำงานเก็บข้อมูลจากวิธีระบบแปลงภาพถ่าย โดยค่าตัวบน (C) คือเวลาในการทำรูปด้านสถาปัตยกรรมด้วยการนำภาพถ่ายเจดีย์มาแปลงหาค่าในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ได้ระยะออกมา และค่าตัวล่าง (D) คือเวลาในการเขียนแบบสถาปัตยกรรมเจดีย์เฉพาะส่วนรูปด้านโดยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเมื่อนำค่าที่ได้มาแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบได้ผลดังรูปที่ 1 สามารถสรุปผลได้ว่าวิธีระบบแปลงภาพถ่ายใช้เวลาทำงานน้อยกว่าวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม

ตารางที่ 1 แสดงเวลาการหาระยะทั้งหมดของเจดีย์ตัวอย่าง โดยวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมกับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย

เจดีย์องค์ที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
วิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม (วิธีที่ 1) (เวลาที่ใช้ : หน่วย ชั่วโมง.นาที่)	A	2.00	2.30	2.15	5.10	3.00	2.30	5.45	3.50	6.00	3.25
	B	1.50	1.30	2.05	2.15	1.00	0.57	1.00	1.45	1.58	2.30
วิธีระบบแปลงภาพถ่าย (วิธีที่ 2) (เวลาที่ใช้ : หน่วย ชั่วโมง.นาที่)	C	1.45	1.38	2.00	1.45	1.20	1.34	1.10	1.45	1.36	2.00
	D	1.00	1.00	1.20	1.20	0.30	0.34	0.38	1.15	0.35	1.35
วิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม (วิธีที่ 1) (เวลาที่ใช้ : หน่วย ชั่วโมง.นาที่)	A	2.10	8.00	4.30	2.30	3.30	2.00	3.00	2.00	1.50	6.00
	B	1.30	3.15	2.15	1.00	1.45	1.40	2.15	1.45	1.48	2.50
วิธีระบบแปลงภาพถ่าย (วิธีที่ 2) (เวลาที่ใช้ : หน่วย ชั่วโมง.นาที่)	C	1.30	3.00	1.15	1.05	1.25	1.35	2.00	1.45	1.44	2.00
	D	1.00	2.10	1.15	1.00	1.00	1.00	1.30	1.00	0.55	1.44



รูปที่ 1 กราฟแสดงค่าเวลาเปรียบเทียบของทั้ง 2 วิธี ในการหาระยะ

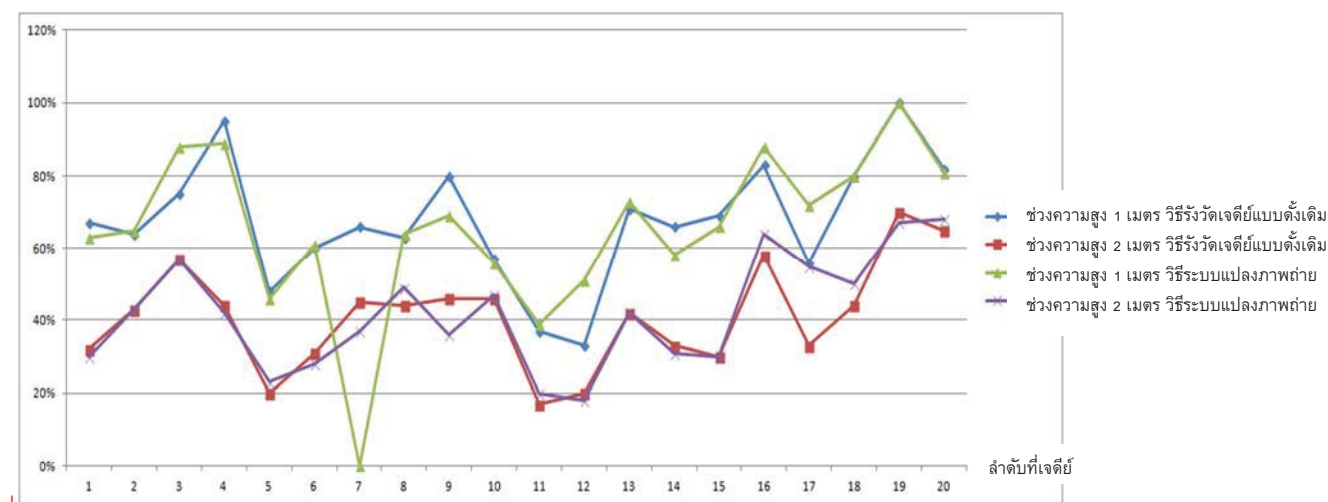
นอกจากค่าเวลาแล้ว ผู้วิจัยได้ทดลองหาระยะของวิธีระบบแปลงภาพถ่าย ว่ามีความถูกต้องมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับระยะจริงที่ได้จากการรังวัดโดยการแปลงค่าระยะทางกว้างของเจดีย์ตามระยะความสูงของเจดีย์ที่ระยะความสูง 1 เมตร และ 2 เมตร เพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนของค่าระยะที่มีมาตราส่วนมาใช้อย่างไม่ชัดเจน จึงใช้การเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่เปลี่ยนไปในระยะความสูงที่กำหนดแทน พบว่า การเปรียบเทียบระยะความกว้างของเจดีย์ที่ระยะความสูง 1 เมตร และ 2 เมตร กับระยะความกว้างฐานที่ความสูง 0 เมตร เทียบเป็นอัตราส่วนร้อยละเปอร์เซ็นต์ของระยะทั้ง 2 วิธี ได้ผลดังตารางที่ 2 และรูปที่ 2 สรุปได้ว่า วิธีระบบแปลงภาพถ่ายสามารถสร้างผลของระยะได้ถูกต้องใกล้เคียงกับวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม

พิธาน ทองศาโรจน์ และมนัญญา เรืองวงศ์โรจน์
วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2561

ตารางที่ 2 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การเทียบสัดส่วนความกว้างเจดีย์ ณ ระดับความสูง 1 เมตร และ 2 เมตร

เจดีย์องค์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
วิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม										
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 1 เมตร	67%	64%	75%	95%	48%	60%	66%	63%	80%	57%
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 2 เมตร	32%	43%	57%	44%	20%	31%	45%	44%	46%	46%
วิธีระบบแปลงภาพถ่าย										
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 1 เมตร	63%	65%	88%	89%	46%	61%	0%	64%	69%	56%
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 2 เมตร	30%	43%	57%	42%	23%	28%	37%	49%	36%	47%
วิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม										
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 1 เมตร	37%	33%	71%	66%	69%	83%	56%	80%	100%	82%
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 2 เมตร	17%	20%	42%	33%	30%	58%	33%	44%	70%	65%
วิธีระบบแปลงภาพถ่าย										
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 1 เมตร	39%	51%	73%	58%	66%	88%	72%	80%	100%	81%
เปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ระยะความสูง 2 เมตร	20%	18%	42%	31%	30%	64%	55%	50%	67%	68%

เปอร์เซ็นต์สัดส่วน



รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าเวลาเปรียบเทียบของทั้ง 2 วิธีการ ในการหาระยะ

7. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการทดลองพบว่า วิธีระบบแปลงภาพถ่ายใช้เวลาในการเก็บข้อมูลน้อยกว่าวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม แต่ข้อพิจารณาที่พบในการทำงานวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิม ขนาดของตัวเจดีย์ตัวอย่างมีผลต่อเวลาในการทำงานมากกว่าคือเจดีย์ที่มีขนาดใหญ่ประมาณสูง 3 เมตรขึ้นไป เช่น องค์ที่ 4 องค์ที่ 7 องค์ที่ 9 องค์ที่ 12 องค์ที่ 15 องค์ที่ 17 และองค์ที่ 20 จะใช้เวลานานกว่าเจดีย์ที่มีขนาดเล็กกว่า รวมทั้ง ถ้าเจดีย์มีขนาดใหญ่มาก ๆ เช่น การมีฐานขนาดใหญ่กว่า 3 เมตร หรือมีความสูงเกิน 3 เมตร จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์วัดเพิ่มเติม เช่น กล้องสำรวจ เป็นต้น ซึ่งส่งผลต่อจำนวนบุคลากรและเวลาที่ทำงานที่จะเพิ่มมากขึ้น แต่วิธีระบบแปลงภาพถ่าย ขนาดของตัวเจดีย์จะไม่ส่งผลต่อเวลาที่ใช้น้อยกว่า แต่รายละเอียดของเจดีย์มีผลกระทบอย่างมาก กล่าวคือเจดีย์ตัวอย่างที่มีรายละเอียดมาก จำเป็นต้องมีการถ่ายภาพเพิ่มเติมจำนวนมากเพื่อเก็บรายละเอียด รวมทั้งทรงของเจดีย์ก็ส่งผลต่อเจดีย์ที่มีทรงแบบย่อมุมไม้สิบสองจะมีผิวสถาปัตยกรรมเป็นมุมมองแบบ 3 มิติ เช่น ส่วนย่อมุมไม้สิบสอง เมื่อแปลงให้ภาพปรากฏแบนเป็น 2 มิติ จะเกิดการซ้อนทับมิติด้านหน้ากับด้านหลัง ส่งผลให้ค่าที่ปรากฏไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ต้องใช้การเพิ่มมุมมองมากกว่า 1 ด้าน ได้แก่ ด้านข้าง หรือด้านบน อาจจะใช้อุปกรณ์อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ช่วยสร้างภาพมุมมองดังกล่าวได้

สำหรับค่าความผิดพลาดตามหลักเกณฑ์ของมาตรฐาน ISO 10012-1 [4] พบว่าเปอร์เซ็นต์เทียบสัดส่วนของทั้ง 2 วิธี มีความใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ยเกิน 15 องค์กรเจตีย์ จาก 20 องค์กร ซึ่งส่วนใหญ่ระยะที่คลาดเคลื่อนมาจากเจตีย์ที่มีลักษณะเก่าแก่ พื้นผิวเจตีย์ลอกออกเป็นส่วนใหญ่ทำให้ระยะที่ได้มีโอกาสขาดหายไปมากกว่าเจตีย์ที่มีองค์สมบูรณ์ รวมทั้งปัจจัยด้านที่ตั้งของเจตีย์ว่ามีสิ่งบดบังมากน้อยเพียงใดซึ่งจะส่งผลต่อความชัดเจนเวลาที่ดำเนินการถ่ายภาพ เนื่องจากสิ่งบดบังมีผลให้ระยะขาดไปเช่นกัน รวมถึงความซับซ้อนของรูปทรงเจตีย์ เช่น ทรงปราสาทจะเกิดความซับซ้อนของรูปทรงมากกว่ารูปทรงอื่น จึงมีผลต่อค่าดังกล่าวเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาถึงวิธีการทั้งสองสามารถสรุปเป็นข้อดี และข้อเสีย ของแต่ละวิธีได้ ดังตารางที่ 3

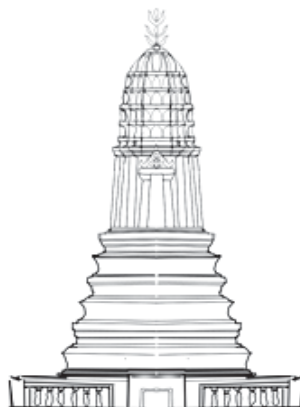
โดยจากตารางที่ 3 ค่าเปอร์เซ็นต์สัดส่วนที่ปรากฏเป็นไปตามระยะจริงที่รังวัดได้จากองค์เจตีย์โดยตรง กรณีที่ค่าเป็นศูนย์เนื่องจากไม่สามารถวัดผลของขนาดจากวิธีระบบแปลงภาพถ่ายได้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสีย ของวิธีรังวัดเจตีย์แบบดั้งเดิม กับวิธีระบบแปลงภาพถ่าย

วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
วิธีรังวัดเจตีย์แบบดั้งเดิม	1. ระยะที่ได้ค่อนข้างชัดเจน	1. ใช้เวลาในการทำงานในพื้นที่สำรวจนาน 2. ใช้บุคลากรในการทำงานจำนวนมาก 3. การทำงานต้องอ้างอิงสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ 4. บุคลากรต้องมีความสามารถเฉพาะ
วิธีระบบแปลงภาพถ่าย	1. ลดจำนวนบุคลากรทำงาน 2. ผู้วิจัยใช้เวลาในการลงพื้นที่สำรวจน้อย 3. สามารถทำงานและประมวลผลได้ทุกที่ 4. ขั้นตอนการเก็บระยะต่าง ๆ ใช้เวลาน้อยกว่า ค่าระยะที่ได้ไม่สมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์แต่ อยู่ในช่วงที่ค่าความผิดพลาดยอมรับได้	1. การเก็บข้อมูลอาจมีปัญหาเรื่องมาตราส่วนของระยะที่ ระบุลงในแบบ 2. บุคลากรต้องมีความสามารถเฉพาะ 3. เนื่องด้วยมิติการทำงานมีข้อจำกัด เช่น การบดบัง มุมมองปกติทำให้ต้องพิจารณาการหาระยะในมิติอื่น ๆ ประกอบ

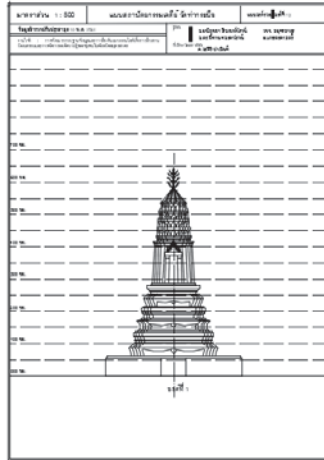


รูปที่ 3 แสดงองค์เจตีย์ตัวอย่างองค์ที่ 10 วัดท่ากระเป๋



รูปที่ 4 แสดงแบบเจตีย์องค์ที่ 10 วัดท่ากระเป๋ ด้วยวิธีรังวัดเจตีย์แบบดั้งเดิม

โดยรูปที่ 3 เป็นภาพตัวเจดีย์จริงในการลงพื้นที่งานวิจัย ที่วัดท่ากระบือ รูปที่ 4 เป็นตัวอย่างแบบที่ทำมาจากวิธีรังวัดเจดีย์จากสถานที่จริง และรูปที่ 5 เป็นแบบเจดีย์ที่ทำมาจากวิธีระบบแปลงภาพถ่าย ซึ่งแสดงให้เห็นการเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 วิธี



รูปที่ 5 แสดงแบบเจดีย์องค์ที่ 10 วัดท่ากระบือ ด้วยวิธีระบบแปลงภาพถ่าย

8. ข้อเสนอแนะ

การสร้างระยะจากการสำรวจความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีระบบแปลงภาพถ่ายมาใช้งานแทนวิธีรังวัดเจดีย์แบบดั้งเดิมแม้ไม่สมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่สามารถทำงานบางช่วงดำเนินการได้เร็วขึ้น เช่น เวลาที่สภาพแวดล้อมภายนอกของเจดีย์ที่สำรวจไม่เอื้ออำนวยให้ทำงานรังวัด เช่น เวลาฝนตก ก็ยังสามารถทำงานในระบบแปลงภาพถ่ายได้ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถประยุกต์ทั้งสองวิธีนี้โดยพิจารณาข้อดีข้อเสียร่วมกัน และลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ก็จะส่งผลให้ขั้นตอนการทำงานลงพื้นที่สำรวจดีขึ้น

9. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย วิทยาลัยชุมชนสมุทรสาคร สถาบันวิทยาลัยชุมชน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน่วยงานต้นสังกัด และศาสตราจารย์อริศรี ปาณินท์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ท่านเจ้าอาวาสวัด คณะพระภิกษุสงฆ์ เจ้าหน้าที่วัด ไวยาวัจกร และประชาชนในบริเวณวัดดังกล่าวที่ลงสำรวจสำหรับข้อมูลการสัมภาษณ์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Suriya sudsawat and Decha sudsawat. 2010. **Registration of archaeological site in Samutsakhon Province**: Office of archeology, Director the 1st Regional Office of Fine arts, Ratchaburi. Ratchaburi Province: Director the 1st Regional Office of Fine arts.
- [2] VEERANIJ TORATARANON. 2008. **THEKNIK KĀN THĀI PHĀP THIUTHAT**. BANGKOK : MIS.
- [3] BURIN TRICHINTANACHOT. 2004. **KHŪMŪ MĀTTRATHĀN ISO/IEC 17025 : 1999**. BANGKOK : JQA MCGROW.
- [4] BRITISH STANDARDS INSTITUTION. 2003. **MEASUREMENT MANAGEMENT SYSTEMS-REQUIREMENTS FOR MEASUREMENT PROCESSES AND MEASURING EQUIPMENT**. (N.P.) : BRITISH STANDARDS.
- [5] THONGSAROJANA P. 2017. THE DEVELOPMENT OF SKILLS IN ARCHITECTURAL DESIGN BY COMPUTER WITH REINFORCEMENT LEARNING FROM PROJECT - BASE OF AUTHENTIC LEARNING. **JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION**, 16(3), P. 16-24.
- [6] SANTHI LEKSUKHUM. 2009. **ČĤĒDĪ : KHWĀMPENMĀ LĀE KHAM SAP RĪĀK ‘ONGPRAKŌP ČĤĒDĪ NAI PRATHĒT THAI**. BANGKOK : MATHICHON.
- [7] Caponigro, John Paul. 2003. **Adobe Photoshop Master Class**. 2nd Edition. (N.P.) : Adobe Press.
- [8] Pithan Thongsarojana. 2017. **kān khīan bāep sathāpattayakam duāi khōmphiutōē**. Bangkok : Chula Press.