

สีและการลดความร้อนในอาคาร

Paint and Heat Reduction in Buildings

ยິงสวัสดิ์ ไชยะกุล
Yingsawad Chaiyakul

ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
e-mail : cyings@kku.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการเปรียบเทียบ การลดความร้อนของอาคารโดยการใช้สี และสีชนิดสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยวิธีการสร้างกล่องจำลองของห้อง ขนาดภายใน $0.90 \times 0.90 \times 0.90$ เมตร ที่ทำจากโฟมโพลีสไตรีน และ อิฐมวลเบาฉาบเรียบทาสี ด้านทิศใต้ และทำการวัดอุณหภูมิอากาศภายในกล่อง โดยศึกษา 3 ตัวแปรเปรียบเทียบ ได้แก่ (1) กล่องที่มีการทาสีขาวและเทา; (2) กล่องทาสีธรรมดาและกล่องทาสีชนิดสะท้อนความร้อน และ (3) เปรียบเทียบระหว่างกล่องที่ปิด ไม่มีการระบายอากาศ และกล่องเปิดช่อง ขนาด 0.20×0.20 เมตร และทำการวัดผล 3 วัน ในเดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม และเดือนพฤษภาคม เมื่ออุณหภูมิภายนอกมีความแตกต่างกันตามช่วงฤดู ผลของการศึกษาพบว่า ผลการศึกษาพบว่า สีมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิอากาศในกล่องทดสอบ การใช้สีอ่อน (สีขาว) ทำให้อุณหภูมิภายในลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสีโทนเข้ม (สีเทา) ความต่างจะยิ่งเพิ่มขึ้นเมื่อผนังได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีความร้อนของดวงอาทิตย์ การใช้สีป้องกันความร้อน เมื่อกล่องทาสีโทนอ่อน (สีขาว) และมีการระบายอากาศ จะเห็นความแตกต่างของอุณหภูมิในกล่องชัดเจนที่สุด ในกรณีอื่นๆ ได้แก่ กล่องสีขาวปิด กล่องสีเทาปิด และกล่องสีเทาที่มีการระบายอากาศ ชนิดและรุ่นของสีที่เลือกมาศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงหรือการลดความร้อนที่จะเข้าสู่กล่องทดสอบ

Abstracts

This paper presents comparisons of heat reduction of buildings by using paint and heat reflecting paint. The study was conducted by using scaled models of a room which has interior sized $0.90 \times 0.90 \times 0.90$ m. The models were made by polystyrene foam and lightweight bricks with cement coated on the south wall. The data loggers were used to record the air temperatures of the models. These factors were compared: (1) a model painted white and a model painted grey; (2) a model painted with regular paint and a model painted with specially thermal property paint; and (3) a model with no opening and a model with an 0.20×0.20 opening. The experiments were conducted throughout three days for November, December and May when the air temperatures outside were seasonally different. The results showed that paint colour had effected the in-model air temperature. The white painted box had lower inside air temperatures than the grey painted box. The difference was increased when the wall was affected by radiation from the sun. For the heat reduction paint, only the white painted model with an opening had solely difference between the paints. The other models in this set had no difference in air temperatures.

คำสำคัญ: สี สีป้องกันความร้อน ผนังอาคาร

Keywords: Paint, Heat Reduction Paint, Building Envelope

บทนำ

จากสภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน ส่งผลให้สภาวะอากาศแปรปรวนไปทั่วโลก การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานที่มากเกินไปจนความจำเป็นตลอดระยะเวลาที่ผ่านไป 30 ปีที่ผ่านมา ส่งผลให้อุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กระทรวงพลังงานได้ระบุว่า อาคารบ้านเรือนใช้พลังงานมากถึง 22 % หรือ 1 ใน 5 ของพลังงานที่ถูกใช้ทั่วประเทศ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2553) การลดความร้อนให้กับบ้านเพื่อให้การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศลดลง สามารถทำได้โดยหลายวิธี ในปัจจุบันการเลือกใช้สี และประเภทของสีสำหรับทาผนังอาคารภายนอกนั้นเป็นตัวแปรหนึ่ง มีอิทธิพลต่อความร้อนที่จะเกิดขึ้นในอาคารเพื่อลดอุณหภูมิของผิวของผนังอาคาร และทำให้อุณหภูมิอากาศภายในอาคารลดต่ำลง ในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้สถาปนิกหรือ ผู้สร้างบ้านเลือกใช้สีที่สามารถลดความร้อนเข้าสู่อาคารโดยการทาสีป้องกันความร้อน ที่อาจช่วยลดอุณหภูมิของอาคารได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สีประเภทต่างๆไป แต่ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้สีในลักษณะต่างๆ รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่างสีธรรมดาและสีประเภทป้องกันหรือสะท้อนความร้อนไม่ให้เข้าสู่อาคาร ดังนั้นบทความนี้นำเสนอการเปรียบเทียบปัจจัยเรื่องโทนสี ประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนของสีธรรมดาและสีชนิดสะท้อนความร้อนในกล่องทดสอบ โดยทำการศึกษิตตามช่วงเวลาที่มีสภาพอุณหภูมิอากาศภายนอกแตกต่างกัน และศึกษาตัวแปรเรื่องการเปิดและปิดกล่องทดสอบเพื่อเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลที่ได้กับอุณหภูมิอากาศภายนอกในช่วงที่ทดสอบ

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ใช้การจำลองห้องโดยใช้กล่องทดสอบที่มีขนาดภายใน 0.90 x 0.90 x .0.90 เมตร โดยใช้ โพลีโพลีสไตรีน (Polystyrene) ความหนา 3 นิ้ว ประกอบขึ้นเป็นกล่องและทำการผนึกรอยต่อให้แน่นหนา โดยมีผนังด้านหน้าซึ่งหันผนังเข้าสู่ทิศใต้ ที่สร้างขึ้นจากอิฐมวลเบา ฉาบภายนอกและทาสีสำหรับในการทดสอบ แบ่งกล่องที่ใช้ในการศึกษาเป็น สองกรณี คือศึกษาในระบบเปิด จำนวน 4 กล่อง ที่มีการระบายอากาศของกล่อง โดยการเจาะช่องเปิดขนาด 0.20x0.20 เมตร 1 ด้าน บนผนังด้านที่ก่อด้วยอิฐมวลเบา เพื่อใช้ในการระบายอากาศ และ ศึกษาในระบบปิดจำนวน 4 กล่อง ที่ไม่มีการระบายอากาศของกล่อง ผนังด้านที่ก่ออิฐมวลเบาที่มีความทึบ ดังแสดงในภาพที่ 1 และ ชุดทดสอบตั้งกล่องทดสอบทั้ง 8 กล่องพร้อมกันดังแสดงในภาพที่ 2 ช่วงเวลาที่ทำการ ในสภาพอากาศ 3 ช่วงฤดูคือ ฝน (เดือนพฤศจิกายน) หนาว (เดือนธันวาคม) และร้อน (เดือนพฤษภาคม) ซึ่งมีอุณหภูมิอากาศภายนอกที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาที่ได้จากการทดสอบเมื่ออุณหภูมิภายนอกแตกต่างกัน

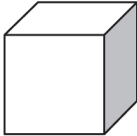
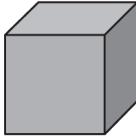
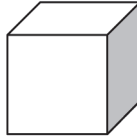
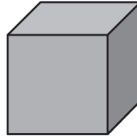
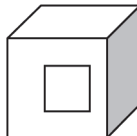
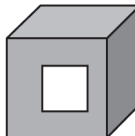
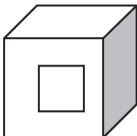
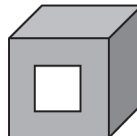
การศึกษาสีที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมคือสีทั่วไป 1 รุ่น และสีที่เป็นประเภทป้องกันความร้อน (ที่มีการโฆษณา ด้านทำให้อาคารเย็น) 1 รุ่น โทนสีที่เลือกใช้ได้แก่ สีขาว เพื่อเป็นตัวแทนสีที่มีความสว่าง และสีเทา เพื่อเป็นตัวแทนสีที่มีความเข้มและมีค่าการสะท้อนแสง เช่น สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน เป็นต้น (กระทรวงพลังงาน 2552) เพื่อให้ได้ผลที่สามารถนำไปอ้างอิงกับการใช้งานจริง โดยชนิดและยี่ห้อของสี เลือกสีที่มีขายในร้านขายวัสดุและที่สามารถหาซื้อได้ ในจังหวัดขอนแก่น และเป็นยี่ห้อเดียวกัน สีธรรมดาที่ใช้ สียี่ห้อ Beyer รุ่น B-52 Synotex (Beyer, 2555) และสี Beyer รุ่น Beger Cool UV Sheild (Beyer, 2555) ดังแสดงในภาพที่ 3



(ก)

(ข)

ภาพที่ 1 (ก) กล่องทดสอบที่ไม่มีการเจาะช่องระบายอากาศ และ (ข) กล่องทดสอบที่มีการเจาะช่องระบายอากาศ

			
WC กล่องทดสอบทาสีขาว	GC กล่องทดสอบทาสีเทา	UV UV	UV UV
WC (UV) กล่องทดสอบทาสีขาวชนิด ป้องกันความร้อน	GC (UV) กล่องทดสอบทาสีเทาชนิด ป้องกันความร้อน	WC (UV) กล่องทดสอบทาสีขาวชนิด ป้องกันความร้อน	GC (UV) กล่องทดสอบทาสีเทาชนิด ป้องกันความร้อน
			
WO กล่องทดสอบทาสีขาวและ มีช่องเปิด	GO กล่องทดสอบทาสีเทาและ มีช่องเปิด	UV UV	UV UV
WO (UV) กล่องทดสอบทาสีขาวชนิด ป้องกันความร้อน และมีช่องเปิด	GO (UV) กล่องทดสอบทาสีเทาชนิด ป้องกันความร้อน และมีช่องเปิด	WO (UV) กล่องทดสอบทาสีขาวชนิด ป้องกันความร้อน และมีช่องเปิด	GO (UV) กล่องทดสอบทาสีเทาชนิด ป้องกันความร้อน และมีช่องเปิด

ภาพที่ 2 ภาพกล่องทดสอบที่ใช้ในการศึกษา และ ตัวอย่างที่ใช้ในการเขียนแผนภาพเปรียบเทียบ



ภาพที่ 3 สีที่ใช้ในการศึกษา สีธรรมชาติ รุ่น Beyer B52 Synotex และ สีป้องกันความร้อน รุ่น Beyer Cool UV Shield

ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องสี ในกล่องทดสอบแบบปิด

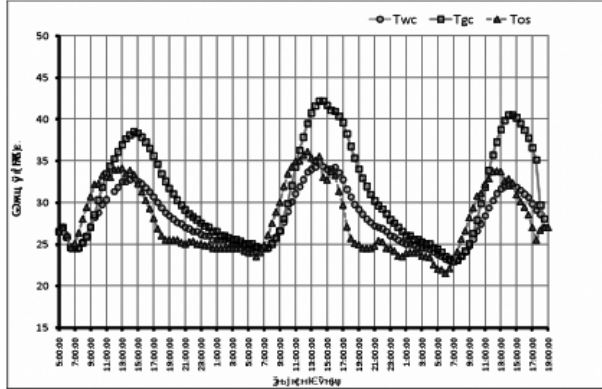
ผลการศึกษาพบว่า สีภายนอก มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบเปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอกในร่มเงา (T_{os}) ภาพที่ 4 - 6 แสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบในเดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม และเดือนพฤษภาคม ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีสภาพอากาศภายนอกมีความแตกต่างกัน

ผลความต่างอุณหภูมิภายในกล่องที่ทาสีขาวและทาสีเทามีความแตกต่างกันที่จุดสูงสุดประมาณ 7 องศาเซลเซียส ในเดือนพฤศจิกายน และแตกต่างกันมากถึง 12 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลากลางวัน ในเดือนธันวาคม (เมื่อดวงอาทิตย์โคจรอ้อมทิศใต้และทำมุมกับผนังด้านที่ทดสอบมากที่สุด) สำหรับเดือนพฤษภาคม ที่ดวงอาทิตย์โคจรอ้อมทิศเหนือ พบว่าความต่างของอุณหภูมิภายในกล่องสีขาวและสีเทา มีค่าประมาณ 5 องศาเซลเซียส ที่จุดสูงสุด ผลการศึกษาของทั้งสามเดือนพบว่า อุณหภูมิอากาศภายในกล่องทั้งสอง มีค่าสูงกว่าอากาศภายนอกยกเว้น เวลา 7.00 – 11.00 น. ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส

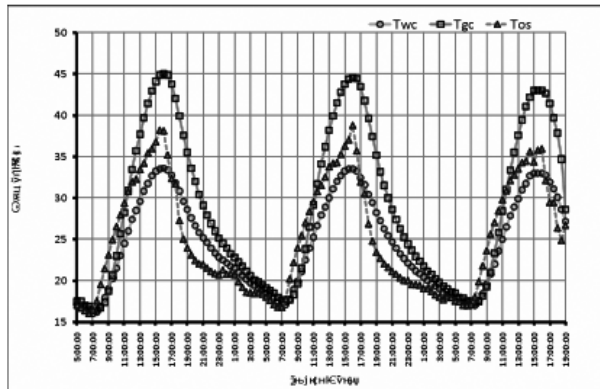
การศึกษาเรื่องสี ในกล่องทดสอบแบบเปิดระบายอากาศ

ผลการศึกษาพบว่า โทนสีของผนังภายนอก มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดสอบที่มีช่องเปิด คล้ายกับผลการศึกษาในกล่องปิด เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอกในร่มเงา (T_{os}) ภาพที่ 7 - 9 แสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบในเดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม และเดือนพฤษภาคม ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สภาพอากาศภายนอกมีความแตกต่างกัน ผลพบว่าอุณหภูมิในกล่องสีขาวมีค่าต่ำกว่า อุณหภูมิอากาศในกล่องสีเทา แต่ระดับความต่างจะน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกล่องที่ไม่มีช่องระบายอากาศ

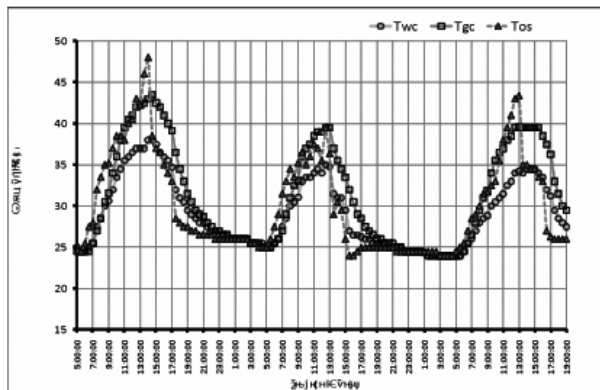
อย่างไรก็ตามพบว่าเมื่อผนังได้รับความร้อนโดยตรงทางทิศใต้ในเดือนธันวาคม ความแตกต่างหรืออิทธิพลของสีทำให้อุณหภูมิในกล่องมีความแตกต่างอย่างชัดเจนดังแสดงในภาพที่ 8 ข้อสังเกตที่พบ เมื่อมีการเปิดช่องระบายอากาศที่ทิศใต้ ความร้อนจากแสงแดดสามารถส่องผ่านช่องเปิดเข้าไปภายในกล่องทำให้อุณหภูมิของกล่องที่ทาสีขาวมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในกล่องทดสอบแบบปิดในเดือนธันวาคม ในภาพที่ 5



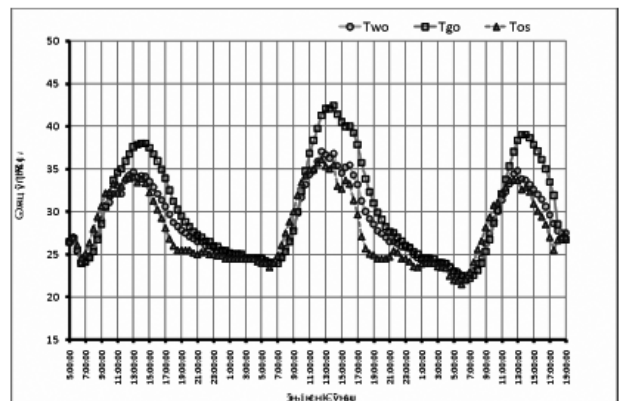
ภาพที่ 4 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบที่ปิดทาสีขาว (Twc) และกล่องทาสีเทา (Tgc) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนพฤศจิกายน



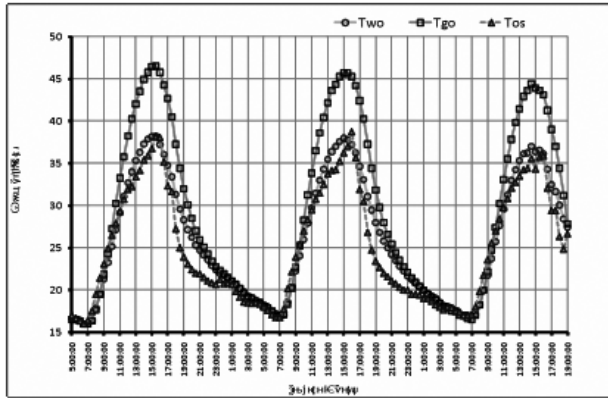
ภาพที่ 5 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบที่ปิดทาสีขาว (Twc) และกล่องทาสีเทา (Tgc) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนธันวาคม



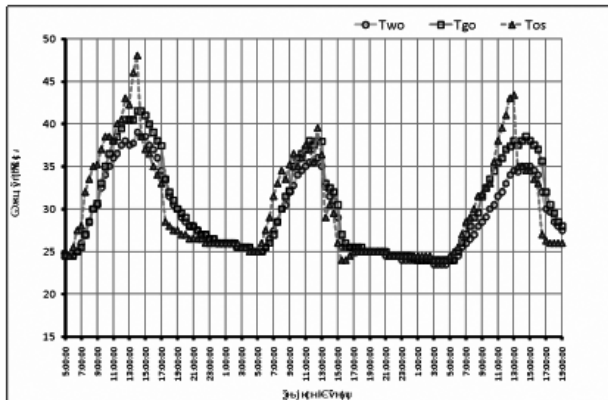
ภาพที่ 6 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบที่ปิดทาสีขาว (Twc) และกล่องทาสีเทา (Tgc) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนพฤษภาคม



ภาพที่ 7 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบที่มีช่องเปิดทาสีขาว (Two) และกล่องทาสีเทา (Tgo) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 8 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบที่มีช่องเปิดทาสีขาว (Two) และกล่องทาสีเทา (Tgo) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนธันวาคม



ภาพที่ 9 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบที่มีช่องเปิดทาสีขาว (Two) และกล่องทาสีเทา (Tgo) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนพฤษภาคม

สรุปผลการศึกษาเรื่องสี

จากผลการศึกษาพบว่าสีมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของอากาศภายในกล่อง ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในกล่องสีขาวและสีเทา จะต่ำกว่าเมื่อกล่องอยู่ในระบบปิดที่ไม่มีกระแสระบายอากาศ เมื่อกล่องมีช่องระบายอากาศอุณหภูมิภายในกล่องสีขาวจะมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศ ยกเว้นในช่วงเวลา จนถึงหัวค่ำ คือ ประมาณ 16.00 – 21.00 น. ของทุกวันจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศภายนอก ซึ่งอาจเกิดจากอิทธิพลของมวลสารที่สะสมความร้อนไว้ในผนังอิฐ นอกจากนี้ หากผนังที่ได้รับความร้อนโดยตรงเมื่อศึกษาในเดือนธันวาคม สีขาวจะช่วยสะท้อนความร้อนได้ดีกว่าสีเทา และช่วยลดอุณหภูมิอากาศภายในได้ดีกว่าสีเทา

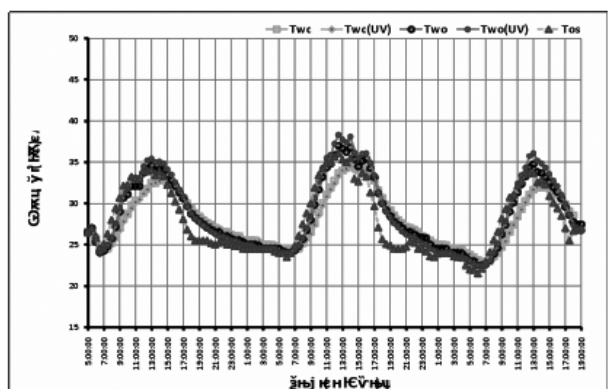
ผลการเปรียบเทียบระหว่างสีธรรมดาและสีสะท้อนความร้อน

ผลการศึกษาในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบ การใช้สีประเภทที่ต่างกันเพื่อป้องกันความร้อนที่เข้าสู่ผนังอาคาร โดยผลการศึกษาแบ่งตามสีที่ใช้โทนเดียวกันและทาบนผนังที่มีการปิดและเปิดช่อง และทำการศึกษาในเดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม และเดือนพฤษภาคม ดังแสดงในภาพที่ 10-12 ผลมีดังต่อไปนี้

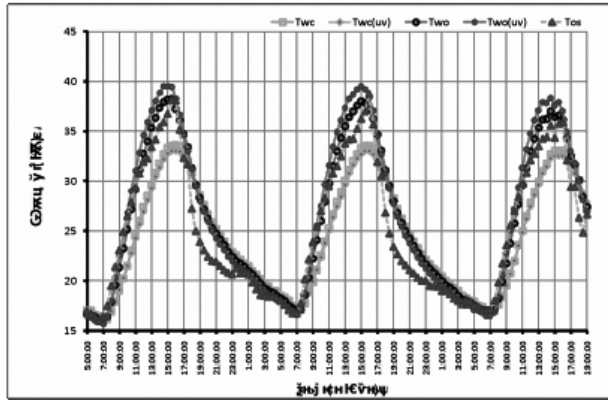
ผลการศึกษาบนกล่องทาสีขาว

ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของอุณหภูมิภายในกล่องเปิด มีระดับที่สูงกว่าอุณหภูมิภายในกล่องที่ปิด โดยเฉพาะในเวลากลางวันเมื่อแสงจากดวงอาทิตย์สามารถส่องเข้าไปในกล่องได้ ส่วนเวลากลางคืนกล่องปิดจะมีระดับอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิในกล่องที่มีช่องเปิดเล็กน้อย นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายในกล่องที่ปิดจะน้อยกว่ากล่องที่มีการเปิด

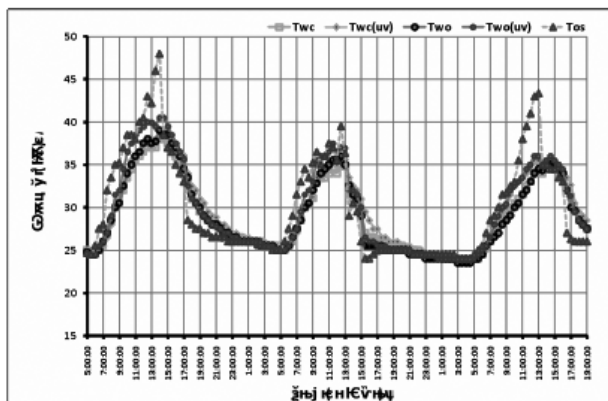
การใช้สีป้องกันความร้อน จะเห็นความแตกต่างของอุณหภูมิ ในเวลา 13.00-15.00 น. ในการศึกษาเดือนธันวาคมและในเวลา 11.00-13.00 น. ในการศึกษาเดือนพฤษภาคม โดยอุณหภูมิอากาศในกล่องที่ทำด้วยสีสะท้อนความร้อนจะเย็นกว่าอากาศในกล่องที่ทำด้วยสีธรรมดา ช่วงเวลาอื่น ๆ ในการทดสอบกล่องสีขาวมีช่องระบายอากาศชนิดของสีไม่ทำให้อุณหภูมิอากาศมีความแตกต่าง สำหรับกล่องปิด ชนิดของสีไม่มีผลกับอุณหภูมิอากาศในกล่อง กล่องที่ทำสีป้องกันความร้อนมีระดับอุณหภูมิต่ำกว่าเพียงเล็กน้อยตลอดช่วงเวลาการทดลอง



ภาพที่ 10 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบต่างๆ (1) กล่องทดสอบสีขาวแบบปิด (Two); (2) กล่องทดสอบสีขาวแบบปิดทาสีกันความร้อน (Two-uv); (3) กล่องทดสอบสีขาวมีช่องระบายอากาศ (Two); และ (4) กล่องทดสอบสีขาวมีช่องระบายอากาศทาสีกันความร้อน (Two-uv) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (Tos) เดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 11 แสดงอุณหภูมิภายในในห้องทดสอบต่างๆ : (1) ห้องทดสอบสีขาวแบบปิด (T_{wc}); (2) ห้องทดสอบสีขาวแบบเปิดทาสีกันความร้อน (T_{wc-uv}); (3) ห้องทดสอบสีขาวมีช่องระบายอากาศ (T_{wo}); และ (4) ห้องทดสอบสีขาวมีช่องระบายอากาศทาสีกันความร้อน (T_{wo-uv}) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (T_{os}) เดือนธันวาคม

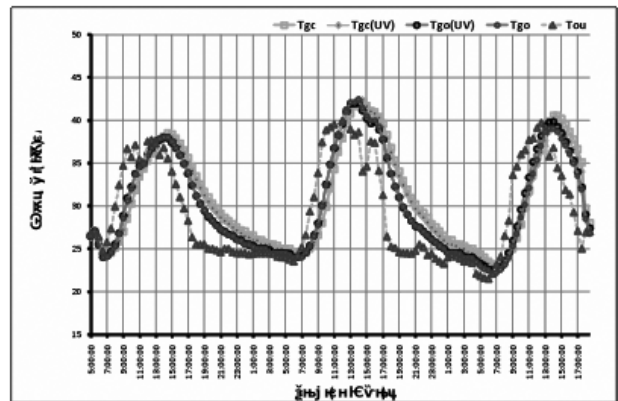


ภาพที่ 12 แสดงอุณหภูมิภายในในห้องทดสอบต่างๆ : (1) ห้องทดสอบสีขาวแบบปิด (T_{wc}); (2) ห้องทดสอบสีขาวแบบเปิดทาสีกันความร้อน (T_{wc-uv}); (3) ห้องทดสอบสีขาวมีช่องระบายอากาศ (T_{wo}); และ (4) ห้องทดสอบสีขาวมีช่องระบายอากาศทาสีกันความร้อน (T_{wo-uv}) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (T_{os}) เดือนพฤษภาคม

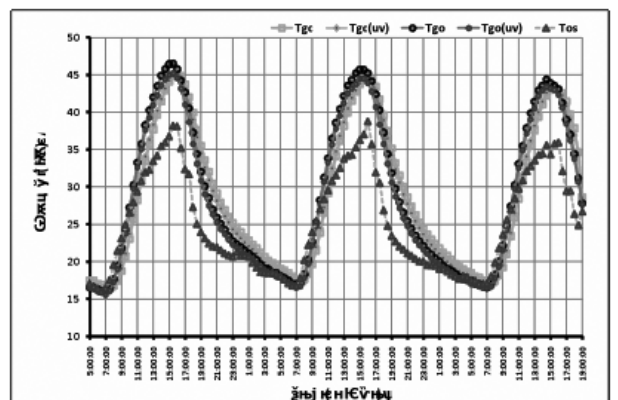
ผลการศึกษานกห้องสีเทา

ภาพที่ 13-15 แสดงอุณหภูมิอากาศในห้องสีเทาแบบต่างๆ เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก ผลการศึกษาพบว่า ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในห้องปิดและห้องเปิดจะมีค่าลดลง ทั้งห้องที่มีช่องระบายอากาศและห้องปิด อุณหภูมิอากาศภายในห้องทั้งหมด มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก และการใช้ชนิดสีทาสีกันความร้อนไม่สามารถลดอุณหภูมิอากาศภายในห้องได้อย่างชัดเจน

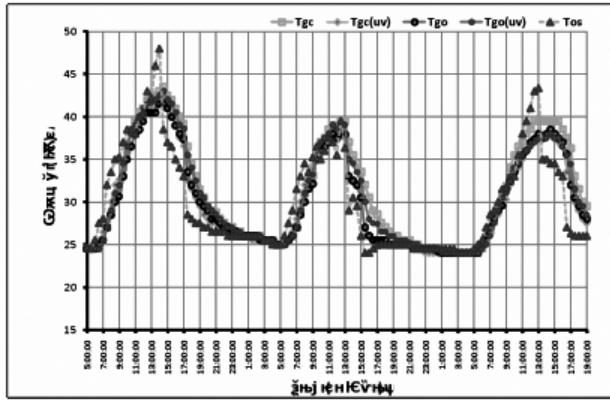
สรุปผลการเปรียบเทียบระหว่างสีธรรมดาและสีสะท้อนความร้อนจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า สีป้องกันความร้อนอาจช่วยลดความร้อนในบางกรณี เช่น ในภาพที่ 11 และ 12 เมื่อห้องทาสีขาวและมีช่องระบายอากาศ แต่ไม่สามารถลดความร้อนได้เมื่อนำมาใช้ในการทาสีผนังที่ทดสอบ ทั้งการทาสีขาว สีเทา ในกรณีอื่นๆ ความสามารถของสีในการสะท้อนความร้อนไม่แตกต่างกับการใช้สีธรรมดาทาสีผนังด้านที่ทดสอบ



ภาพที่ 13 แสดงอุณหภูมิภายในในห้องทดสอบต่างๆ : (1) ห้องทดสอบสีเทาแบบปิด (T_{gc}); (2) ห้องทดสอบสีเทาแบบเปิดทาสีกันความร้อน (T_{gc-uv}); (3) ห้องทดสอบสีเทามีช่องระบายอากาศ (T_{go}); และ (4) ห้องทดสอบสีเทามีช่องระบายอากาศทาสีกันความร้อน (T_{go-uv}) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (T_{uo}) เดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 14 แสดงอุณหภูมิภายในในห้องทดสอบต่างๆ : (1) ห้องทดสอบสีเทาแบบปิด (T_{gc}); (2) ห้องทดสอบสีเทาแบบเปิดทาสีกันความร้อน (T_{gc-uv}); (3) ห้องทดสอบสีเทามีช่องระบายอากาศ (T_{go}); และ (4) ห้องทดสอบสีเทามีช่องระบายอากาศทาสีกันความร้อน (T_{go-uv}) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (T_{os}) เดือนธันวาคม



ภาพที่ 15 แสดงอุณหภูมิภายในกล่องทดสอบต่างๆ : (1) กล่องทดสอบสี่เหลี่ยมแบบเปิด (T_{gc}); (2) กล่องทดสอบสี่เหลี่ยมแบบปิดทาสีกันความร้อน (T_{gc-uv}); (3) กล่องทดสอบสี่เหลี่ยมช่องระบายอากาศ (T_{go}); และ (4) กล่องทดสอบสี่เหลี่ยมช่องระบายอากาศทาสีกันความร้อน (T_{go-uv}) เปรียบเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอก (T_{os}) เดือนพฤษภาคม

อภิปรายผลการศึกษาและสรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า สีมืดมีผลต่อการลดความร้อนและอุณหภูมิอากาศที่เข้าสู่กล่องทดสอบที่จำลองขึ้นโดยมีผนังก่ออิฐมวลเบาและทำการทดสอบผนังทางด้านทิศใต้ และเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในดังนี้ การใช้สีอ่อน (สีขาว) ทำให้อุณหภูมิภายในลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสีโทนเข้ม (สีเทา) ความต่างจะยิ่งเพิ่มขึ้นเมื่อผนังได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีความร้อนของดวงอาทิตย์

การใช้สีป้องกันความร้อน เมื่อกล่องทาสีด้วยสีโทนอ่อน (สีขาว) และมีกระบายอากาศ จะเห็นความแตกต่างของอุณหภูมิในกล่องชัดเจนที่สุด ในกรณีอื่นๆ ได้แก่ กล่องสีขาวปิด (ไม่ระบายอากาศ) กล่องสีเทาปิด (ไม่ระบายอากาศ) และกล่องสีเทาที่มีการระบายอากาศ ชนิดและรุ่นของสีที่เลือกมาศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงหรือการลดความร้อนที่จะเข้าสู่กล่องทดสอบ

ผลที่ได้จากวิจัยนี้ ใช้เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเปรียบเทียบเลือกใช้โทนสี ชนิดของสี ในอาคารรูปแบบที่มีการระบายอากาศแบบต่างๆ แบบปิด และ แบบเปิด แต่การนำไปใช้ มีปัจจัยด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่อาจทำให้การลดความร้อนโดยการใช้สีเหล่านี้ มีประสิทธิภาพที่ต่ำลง หรืออาจไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับสีรุ่นปกติที่มักถูกเลือกใช้งานทั่วไป ตัวแปรอื่นๆ มีผลต่อความร้อนที่จะเข้าสู่เช่นประเภทของวัสดุก่อกระฉก ช่องเปิด ทิศทาง ของผนัง อาคารเป็นต้น หากผู้สนใจจะศึกษาเพิ่มเติม สามารถใช้ข้อมูล และแนวทางดำเนินการวิจัยนี้เพื่อ

เป็นประโยชน์ เพื่อหาแนวทางการป้องกันความร้อนโดยสี ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ กองทุนสนับสนุนการวิจัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับการสนับสนุนทุนวิจัย และเอื้อเฟื้อสถานที่ในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

Beyer. 2555. “BegerCool UV Shield.” from http://www2.beger.co.th/site/product/colorbuild_detail.php?products_id=16&tid=1.

Beyer. 2555. “Synotex Shield.” from http://www2.beger.co.th/site/product/colorbuild_detail.php?products_id=46&tid=1.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน 2553. รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน.

กระทรวงพลังงาน 2552. ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคารแต่ละระบบ การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่างๆ ของอาคาร พ.ศ. 2552. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน.