

การศึกษาสมรรถนะทางความร้อนของผนังคอนกรีตมวลเบาอบ
ไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำตาล และคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำ
ภายใต้สภาวะอากาศของกรุงเทพมหานคร

Study of Hygrothermal Performance of Autoclaved Aerated
Concrete Mixed with Sugar Sediment and Autoclaved
Aerated Concrete Walls Under Climate of Bangkok

บวร อิศรางกูร ณ อยุธยา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ปรีดา จันทวงษ์

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

โยธิน อึ้งกุล

ฝ่ายวิจัยพัฒนา บริษัทซูเปอร์บล็อก จำกัด (มหาชน) และสาขาการจัดการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะทางความร้อนระหว่างบ้านจำลองทั้งสองหลังที่ใช้ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำตาล (AAC-SS) กับผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำทั่วไป (AAC) ทำการเปรียบเทียบโดยใช้บ้านจำลองขนาดเล็กมีผนัง 4 ด้าน แต่ละด้านมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 2.7 m^2 มีขนาดปริมาตรเท่ากับ 4.05 m^3 ผนังมีความหนาเท่ากับ 0.075 m . ไม่ฉาบปูนและทาสีบนผนังทั้งภายในและภายนอก ทำการทดลองโดยปิดเครื่องปรับอากาศ และปิดประตูหน้าต่างทุกบาน ผลจากการศึกษาพบว่าบ้านที่ใช้ผนัง AAC จะมีอุณหภูมิอากาศภายในสูงกว่าบ้านที่ใช้ผนัง AAC-SS และความชื้นอากาศภายในของบ้านทั้งสองไม่แตกต่างกันมาก ผลจากการทดลองนี้ยืนยันได้ถึงประสิทธิภาพที่ดีในด้านสมรรถนะทางความร้อน และสามารถลดความชื้นอากาศของผนัง AAC-SS ภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทย

คำสำคัญ : ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำตาล, ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำ, การอนุรักษ์พลังงาน

Abstract

The goal of this paper is to study a comparison of hygrothermal performance of two house models having concrete walls made from Autoclaved Aerated Concrete mixed with Sugar Sediment (AAC - SS) and an Autoclaved Aerated Concrete (AAC). A comparison was conducted using two small houses having 4 side - walls of 2.7 m^2 area each and 4.05 m^3 in volume. The wall thickness was 0.075 m . with no coat and no paint on both internal and external surfaces. Experiments were conducted with closed air conditioning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and closed windows and doors for both. It was observed that the AAC wall had higher indoor air than the AAC - SS wall, and moisture content of house with AAC – SS did not show any difference from that of AAC house. These results confirmed therefore the good hygrothermal performance and moisture content reducing of AAC - SS under tropical climate of Thailand.

Keywords : Autoclaved Aerated Concrete mix Sugar Sediment, Autoclaved Aerated Concrete, Energy saving

1. บทนำ

ปัญหาการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านพักอาศัยที่เกิดจากรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนหลังคาและผนังของบ้านโดยตรง ส่งผลทำให้เกิดการสะสมความร้อนที่ผิวภายนอก เกิดการสูญเสียความร้อนของหลังคา และผนัง โดยการพาความร้อน การแผ่ความร้อนบางส่วนให้กับสิ่งแวดล้อม ความร้อนที่สะสมที่ผิวภายนอก จะถ่ายเทความร้อนผ่านความหนาของวัสดุหลังคาและผนังโดยการนำความร้อนสู่ผิวภายในทำให้เกิด การพาความร้อน การแผ่ความร้อนจากหลังคาและผนังด้านในไปตกกระทบกับวัสดุภายในบ้านเกิดการสะสมความร้อนทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นและถ่ายเทความร้อน โดยการพาให้กับอากาศภายในบ้านทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น [1],[2] อีกทั้งสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตอากาศร้อนชื้นซึ่งมีสภาพอากาศร้อนสลับฝนตลอดปี[3] ส่งผลให้เกิดปัญหาความร้อนที่สะสมในบ้าน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อความรู้สึกสบายของผู้อยู่อาศัย การแก้ปัญหาลักษณะใหญ่ใช้ระบบปรับอากาศ เพื่อช่วยทำให้เกิดสภาวะความสบายทางความร้อน ส่งผลให้มีการใช้ พลังงานไฟฟ้าภายในบ้านจากเครื่องปรับอากาศ 60 % แสงสว่าง 20 % และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ 20 % [4] จึงได้มีการศึกษาปัญหาการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารหรือบ้านพักอาศัยกันอย่างแพร่หลาย และต่างประเทศได้ทำการศึกษาร่วมกันเพื่อเปรียบเทียบวิธีการติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อนจากห้องใต้หลังคาเพื่อช่วยลดอุณหภูมิอากาศภายในบ้านโดย Ogoji [5] จากการศึกษาพบว่า การติดตั้งฉนวนแบบแบนราบดีที่สุด ต่อมา Cheng และคณะ [6] ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการทำฉนวนผนังภายนอกของบ้านแต่ใช้วัสดุผนังชนิดเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีที่ช่วยลดอุณหภูมิของ

ผนัง จากการทดสอบพบว่าอุณหภูมิบนภายในของผนังบ้านที่ทำฉนวนจะสูงกว่า ผนังสีขาว และภายในประเทศไทยได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะทางความร้อนของสีทาภายนอกระหว่างสีเทาอ่อนกับสีครีมอ่อนที่มีผลกระทบต่อบ้านพักอาศัย [7] บ้านทดสอบทั้งสองหลังสร้างด้วยผนังคอนกรีตมวลเบาแบบอบไอน้ำฉาบปูนผนังภายนอกทั้ง 4 ด้าน มีขนาดพื้นที่ของผนังในแต่ละด้านเท่ากับ 1.5 m x 1.8 m ความหนา 0.10 m ทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติโดยไม่เปิดเครื่องปรับอากาศ จากการศึกษาทดลอง จะพบว่าสีเทาอ่อนมีสมบัติเป็นฉนวนป้องกันความร้อนได้ดีกว่า สีครีมอ่อน และ อุณหภูมิอากาศความชื้นและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในบ้านที่ทำด้วยสีเทาอ่อนจะมีค่าต่ำกว่าบ้านที่ทำสีครีม ส่งผลให้สีเทาอ่อนช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่าสีครีม ต่อมา กานต์ สุขสงวนดี และคณะ[2] และ โยชิน อึ้งกุล และคณะ [8] ได้ทำการศึกษาการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านจำลองที่ใช้ผนังอิฐมอญกับผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำและผนังมวลเบาแบบไม่อบไอน้ำ การเปรียบเทียบโดยใช้บ้านจำลองมีผนัง 4 ด้าน แต่ละด้านมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 1.0 m² และ 5.52 m² ทดสอบโดยไม่ฉาบปูนและทาสีบนผนังทั้งภายในและภายนอก ผลการทดลองพบว่าห้องที่ติดตั้งผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ จะมีอุณหภูมิอากาศภายในห้องต่ำกว่า บ้านที่ติดตั้งผนังอิฐมอญ และมวลเบาแบบไม่อบไอน้ำ และผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ สามารถลดค่าความร้อนที่ไหลผ่านผนังได้มากกว่า ห้องที่ติดตั้งผนังอิฐมอญ และมวลเบาแบบไม่อบไอน้ำ และผนังมวลเบาแบบอบไอน้ำ ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะทางความร้อนและการป้องกันความร้อนเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สู่ภายในบ้านจำลองของผนังระหว่างบ้านจำลองทั้งสอง หลังที่ใช้ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำตาล(Autoclaved Aerated Concrete mix Sugar Sediment: AAC - SS) กับผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำทั่วไป (Autoclaved Aerated Concrete: AAC) และทดสอบผนังแบบเปลือยไม่ฉาบปูนทั้งภายในและภายนอก ทั้ง 4 ด้าน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาต่อเนื่องมาจากงานวิจัยของปริดา จันทวงษ์ และคณะ [7] และ โยธิน อึ้งกุล และคณะ [8] สำหรับมวลเบาอบไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำตาล จะมีกระบวนการผลิตในลักษณะเช่นเดียวกับมวลเบาอบไอน้ำทั่วไป ข้อดีของ AAC - SS จะช่วยลดต้นทุนการผลิตมวลเบาอบไอน้ำ และช่วยลดปัญหาหมอกพิษทางสิ่งแวดล้อมให้กับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำตาล ทำการทดสอบที่บ้านจำลองทั้งสองหลังมีขนาดเท่ากันและมีปริมาตรเท่ากับ 4.05 m^3 โดยทำการศึกษาค้นคว้าภายใต้สภาวะอากาศปกติทดสอบโดยเปิดเครื่องปรับอากาศ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศภายในบ้าน ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นของอากาศภายในบ้าน อุณหภูมิต่าง ๆ บนผนังทั้ง 4 ด้าน และค่าความร้อนผ่านผนังด้านทิศใต้ (รูปที่ 1) และนำเสนอจากผลทดลองภายในวันที่ 10 กันยายน 2553 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ชัดเจนมากที่สุด

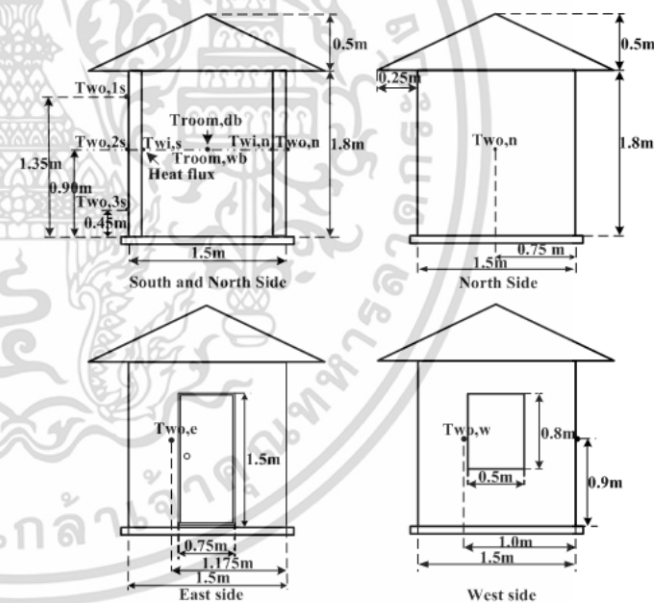


รูป 1. บ้านจำลองทั้งสองหลังที่สร้างด้วย AAC - SS (ซ้าย) และ AAC (ขวา) [7], [8]

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

บ้านจำลองสร้าง ณ บริเวณชั้นคาเฟ่ อาคาร 63 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลังที่ใช้ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำตาล (Home 1: AAC- SS) กับ

ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำทั่วไป (Home 2: AAC) (รูปที่ 1) โดยบ้านจำลองมีขนาดพื้นที่ผนัง 4 ด้าน แต่ละด้าน มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 2.7 m^2 ทำการทดสอบแบบผนังเปลือยไม่มีการฉาบปูนทั้งภายในและภายนอก ผนังมีความหนา 0.075 m . สำหรับโครงสร้างหลังคาใช้กระเบื้อง CPAC สีแดงทำมุมเอียง 30 องศาและบุด้วยแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์สะท้อนความร้อน ซึ่งฝ้าเพดานเป็นแผ่นยิบซั่มมีความหนา 0.001 m ซึ่งเป็นฉนวนอย่างดีเพื่อป้องกันความร้อนจากห้องใต้หลังคาเข้าสู่ภายในห้องทดลองบ้านจำลอง มีประตูพลาสติก PVC ขนาด $1.5 \text{ m} \times 0.75 \text{ m}$ หนา 0.35 m ติดตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออก และมีหน้าต่างเป็นกระจกใสขนาด $0.5 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$ หนา 0.006 m ติดตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตก และติดตั้งเครื่องมือวัดบ้านจำลองทั้งสองหลังเพื่อทดสอบดังแสดงในรูปที่ 2 โดยจะทำการทดลองในลักษณะเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของปริดา จันทวงษ์ และคณะ [7] และ โยธิน อึ้งกุล และ คณะ [8]



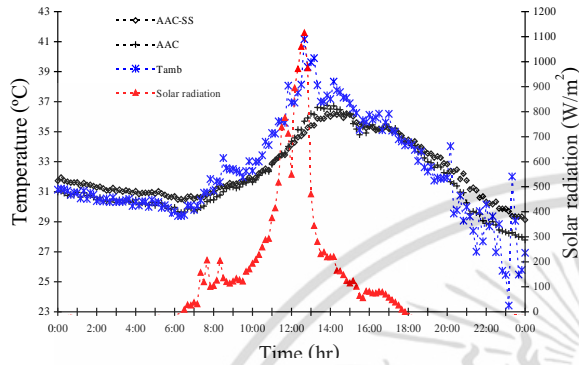
รูปที่ 2. ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องมือวัด [7], [8]

3. ผลการทดลอง

ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (Tamb) และค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์ (Solar radiation) ภายในบริเวณที่ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะพบว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมตลอด 24 ชั่วโมง มีค่าอุณหภูมิประมาณ $23 \text{ }^{\circ}\text{C} - 42 \text{ }^{\circ}\text{C}$ และจากช่วงเวลา 6:00-11:40 น พบว่า ค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์ และอุณหภูมิ

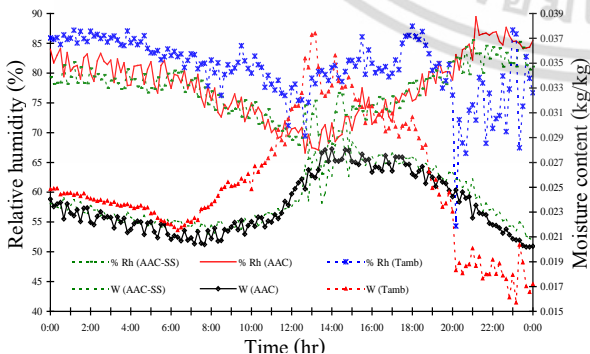
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์จากเอกสารนี้ กรุณาแจ้งให้เจ้าของเอกสารทราบทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งแวดล้อม จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและลดลง ในช่วงเวลา 12:00 น. เนื่องจากฝนตก และตลอดเวลา 6:00 - 18:00 น. มีค่าความเข้มแสงรังสีอาทิตย์สูงสุด ประมาณ 115 - 1116 W/m² (รูปที่ 3) ขณะทำการทดสอบ บริเวณดังกล่าวจะมีความเร็วลมของอากาศสิ่งแวดล้อม ประมาณ 0.19 - 2.7 m/s



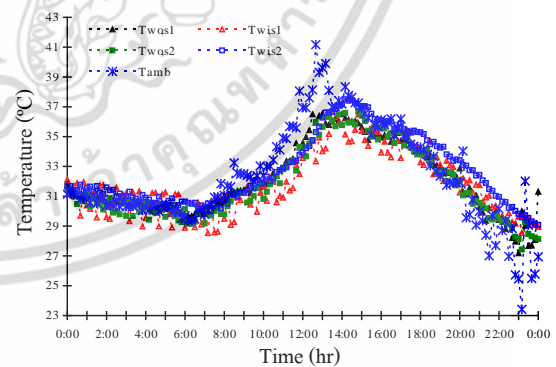
รูปที่ 3. ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ค่าความเข้มแสงของรังสีอาทิตย์ อุณหภูมิอากาศภายในระหว่างบ้านที่สร้างด้วย AAC – SS และ AAC

ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศภายใน (Troom) ความชื้นสัมพัทธ์ (%Rh) และความชื้นของอากาศ (W) ระหว่างบ้านจำลองที่สร้างด้วยผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำแบบผสมตะกอนน้ำดาล (AAC – SS) กับผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำ (AAC) และ อากาศสิ่งแวดล้อม (Tamb) จากรูปที่ 3 - 4 ช่วงเวลากลางวัน จะพบว่า อุณหภูมิอากาศภายในบ้านที่สร้างด้วยผนัง AAC – SS ต่ำกว่า บ้านที่สร้างด้วยผนัง AAC ประมาณ 0.5-2°C อุณหภูมิอากาศภายในบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 4. ผลการเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ และ ความชื้นของอากาศภายในระหว่างบ้านที่สร้างด้วย AAC- SS และ AAC

เนื่องจากบริเวณที่ทำการทดสอบ จะมีฝนตกตลอดทั้งวัน และช่วงเวลากลางคืนบ้านที่สร้างด้วยผนัง AAC – SS อุณหภูมิสูงกว่าบ้านที่สร้างด้วยผนัง AAC และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในรูปที่ 3 เนื่องจากผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำ AAC – SS จะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนมากกว่าผนังคอนกรีตมวลเบา AAC ทำให้เกิดการสะสมความร้อนที่เนื้อของวัสดุผนังและถ่ายเทความร้อนช้ากว่า AAC ส่งผลให้ผนัง AAC – SS ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากเครื่องปรับอากาศได้มากกว่า AAC จากรูปที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นของอากาศภายในบ้านจำลองทั้งสองหลัง และอากาศของสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นความชื้นของละอองน้ำที่สะสมภายในอากาศ และความชื้นที่สะสมวัตถุต่างๆ ภายในบ้าน ที่เกิดการระเหยตัวเมื่อได้รับความร้อนจากภายนอก พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นของอากาศของสิ่งแวดล้อมสูงกว่า ความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นของอากาศภายในบ้านจำลองทั้งสองหลังที่ใช้ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำ AAC – SS และ ผนังคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำ AAC เนื่องจากบริเวณที่ทำการทดสอบมีฝนตกตลอดทั้งวัน ส่งผลให้มีความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นอากาศสูงมาก ความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นของอากาศภายในบ้านจำลองทั้งสองหลัง มีความชื้นสัมพัทธ์ และความชื้นอากาศใกล้เคียงกันมาก

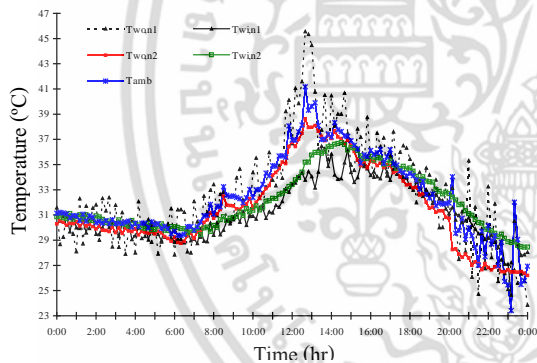


รูปที่ 5. ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังด้านทิศใต้ของบ้านที่สร้างด้วย AAC – SS และ AAC

จากรูปที่ 5 - 6 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมบนผนังภายนอก (Two) อุณหภูมิมบนผนังภายใน (Twi) ของผนังด้านทิศใต้ (Tw,s) และด้านทิศเหนือ (Tw,n) ของบ้านจำลองทั้งสองหลังที่สร้างด้วย AAC – SS และ AAC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

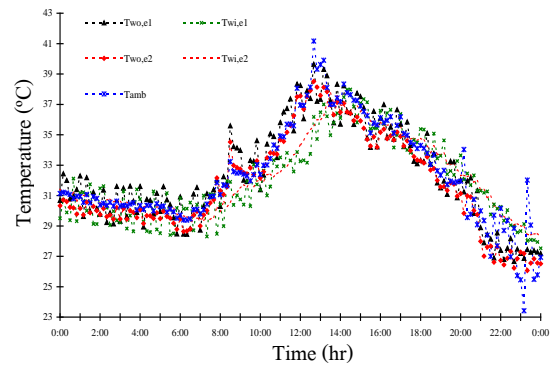
อุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม (Tamb) พบว่า ผนังทางด้านทิศใต้ของบ้านทั้งสองหลังจะได้รังสีอาทิตย์โดยตรงในช่วงเวลากลางวัน ส่งผลให้อุณหภูมิผนังด้านนอกของบ้านทั้งสองจะมีค่าอุณหภูมิใกล้เคียงกัน และมีค่าอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม จะมีค่าความเข้มแสงรังสีอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 1116 W/m^2 อุณหภูมิบนผนังภายในของบ้านที่สร้างด้วย AAC สูงกว่าบ้าน AAC - SS ประมาณ $0.5 - 3^\circ\text{C}$ เนื่องจาก ผนัง AAC เป็นวัสดุนำความร้อนได้ดีกว่า AAC - SS (รูปที่ 5) และจากรูปที่ 6 อุณหภูมิบนผนังด้านทิศเหนือ (Tw,n) พบว่า อุณหภูมิบนผนังภายนอกของบ้าน AAC-SS จะสูงกว่า ผนังของบ้าน AAC ประมาณ $1 - 8^\circ\text{C}$ และ อุณหภูมิบนผนังภายในของบ้าน AAC จะสูงกว่า อุณหภูมิบนผนังภายในของบ้าน AAC - SS ในช่วงเวลากลางวัน จะใกล้เคียงกับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม และอุณหภูมิบนผนัง AAC ภายในสูงกว่าภายนอก และ สิ่งแวดล้อม เนื่องจาก AAC มีการสะสมความร้อนภายในเนื้อของวัสดุดีกว่า AAC-SS



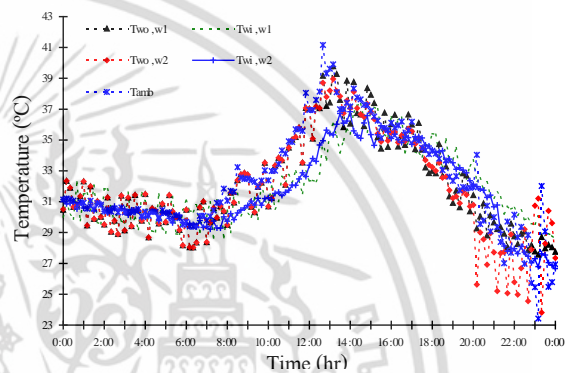
รูปที่ 6. ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังด้านทิศเหนือของบ้านที่สร้างด้วย AAC - SS และ AAC

ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังด้านทิศตะวันออก (Tw,e) และทิศตะวันตก (Tw,w) ของบ้านที่สร้างด้วย AAC - SS และ AAC พบว่า อุณหภูมิบนผนังภายนอก และภายในของผนังบ้านทั้งสองหลังด้านทิศตะวันออก และด้านตะวันตก ตลอด 24 ชั่วโมง (รูปที่ 7-8) มีค่าใกล้เคียงกัน และในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิบนผนังภายนอกของผนังทางด้านทิศตะวันออก และทิศตะวันตกของบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะมีอุณหภูมิบนผนังภายนอกสูงกว่า อุณหภูมิบนผนังภายใน และ ต่ำกว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม

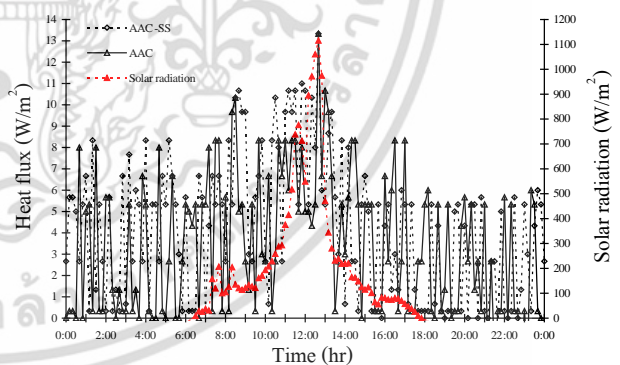
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังด้านทิศตะวันออกของบ้านที่สร้างด้วย AAC - SS และ AAC



รูปที่ 8. การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังด้านทิศตะวันตกของบ้านที่สร้างด้วย AAC - SS และ AAC



รูปที่ 9. ผลการเปรียบเทียบค่าความร้อนผ่านผนังของบ้านด้านทิศใต้ระหว่างบ้านที่สร้างด้วย AAC - SS และ AAC

จากรูปที่ 9 ค่าความร้อนผ่านผนังของบ้านด้านทิศใต้ระหว่างบ้านที่สร้างด้วย AAC - SS และ AAC พบว่า บ้านที่ใช้ผนัง AAC - SS สามารถลดค่าความร้อนผ่านผนังได้ถึง 17.50% เปรียบเทียบกับผนัง AAC (ช่วงเวลากลางวัน) เนื่องจากผนัง AAC - SS มีคุณสมบัติเป็นฉนวนที่ดี

4. สรุป

การศึกษาสมรรถนะทางความร้อนของบ้านทั้งสองหลังที่ใช้ผนังคอนกรีตมวลเบาแบบ AAC-SS และ AAC วัสดุที่ใช้ทดสอบนี้หาซื้อได้ตามตลาดวัสดุก่อสร้างทั่วไป จากทดสอบพบว่าผนัง AAC - SS มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันความร้อนได้ดีกว่าผนัง AAC และ AAC - SS มีกระบวนการผลิตที่ทันสมัยเช่นเดียวกับ AAC และสามารถลดต้นทุนการผลิตจาก AAC จากการทดสอบพบว่าอุณหภูมิอากาศภายในบ้านที่สร้างด้วยผนัง AAC - SS ต่ำกว่าผนัง AAC และสามารถลดค่าความร้อนผ่านผนังได้ถึง 17.50% เปรียบเทียบกับผนัง AAC และ AAC - SS ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ และลดมลพิษให้สิ่งแวดล้อมและช่วยลดปัญหาโลกร้อน

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] Freitas de V. P., et al., "Moisture migration in building walls - analysis of the interface phenomena," *Journal of Building and Environment*, Vol.31, No. 2, pp. 99-108, 1995.
- [2] กานต์ สุขสงญาดี และคณะ การศึกษาเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างบ้านที่ใช้ผนังอิฐมวลเบากับผนังมวลเบาด้านการถ่ายเทความร้อนและคุณสมบัติทางความร้อน วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 พ.ศ. - ศ.ศ. 2550. หน้า 34-42.
- [3] Khedari, J., et al., "Thailand climatic zones," *Journal of Renewable Energy*, Vol. 25, pp. 267-280, 2001.
- [4] Chirarattananon, S., et. al., "Daylight availability and models for global and diffuse horizontal illuminance and irradiance for Bangkok," *Journal of Renewable Energy*. Vol. 26, pp. 69-89, 2002.
- [5] Ogoli, D, M., "Predicting indoor temperatures in closed building with high thermal mass," *Journal of Energy and Buildings*, Vol. 35,

pp. 99-108, 2003.

- [6] Cheng, V., et al., "Effect of envelope colour and thermal mass on indoor temperature in hot humid climate," *Journal Solar Energy*, Vol. 78, pp. 528-534, 2005.
- [7] ปริดา จันทวงษ์ และคณะ การศึกษาทดสอบเปรียบเทียบของสภาวะอากาศภายในบ้านจำลองระหว่างสีเทาอ่อนกับสีครีมที่ใช้ทาผนังภายนอกภายใต้ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของกรุงเทพมหานคร วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 ก.ย. - ธ.ค. 2550 หน้า 11-20.
- [8] โยธิน อึ้งกุล และ คณะ การศึกษาสมรรถนะทางความร้อน และวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของผนังคอนกรีตมวลเบา วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2, 2552. หน้า 22-28.

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ได้สนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้ และขอบคุณคณบดีนักศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลังวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้

7. สัญลักษณ์และคำย่อ

Two, Twi,	อุณหภูมิบนผนังภายนอก และภายใน
Tamb	ของบ้านจำลอง สิ่งแวดล้อม °C
Troom	อุณหภูมิอากาศภายในบ้านจำลอง °C
Rh	ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (%)
W	ความชื้นของอากาศ (kg/kg)
db, dw	กระเปาะเปียก และกระเปาะแห้ง
s, n, e, w	ด้านทิศใต้ ทิศเหนือ ทิศตะวันออก
	ทิศตะวันตกของบ้านจำลอง
1, 2	บ้านจำลองหลังที่ 1 และหลังที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้