การศึกษาปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติร่วมกับพัดลมกระแสตรงภายใต้สภาวะอากาศของกรุงเทพมหานคร

Study of a Solar Cells Chimney Wall assisted with DC fan Under the Climate of Bangkok

ปรีดา จันทวงษ์

สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ E-mail: cpreeda@yahoo.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้ศึกษาเปรียบเทียบทดสอบระหว่างปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติร่วมกับพัดลมกระแสตรง (SCCW) กับผนังคอนกรีต (SW) โดยติดตั้งอยู่บนผนังทางด้านทิศใต้ของบ้านจำลอง ขนาดเล็กที่มีปริมาตรเท่ากับ 4.05 m^3 เปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างห้องที่ติดตั้งปล่องผนังโซล่าร์เซลล์และผนังคอนกรีตติดตั้งกับบ้านจำลองที่มีขนาดเท่ากัน ผลการศึกษาทดลอง พบว่าบ้านที่ติดตั้งปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ มีอุณหภูมิภายในห้องต่ำกว่าอุณหภูมิของบ้านผนังคอนกรีต ประมาณ 0 ~ 3°C การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลเวียนของอากาศภายใน ห้องที่ติดตั้งปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ขึ้นกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังเข้าสู่บ้านทางด้านทิศใต้จะลดลง และช่วยระบายอากาศภายในห้อง ให้มีการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านดีขึ้น ปล่องผนัง SCCW จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงและส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในการอนุรักษ์พลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: ปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ (SCCW), การระบายอากาศตามธรรมชาติ, สภาวะอากาศของกรุงเทพมหานคร

ABSTRACT

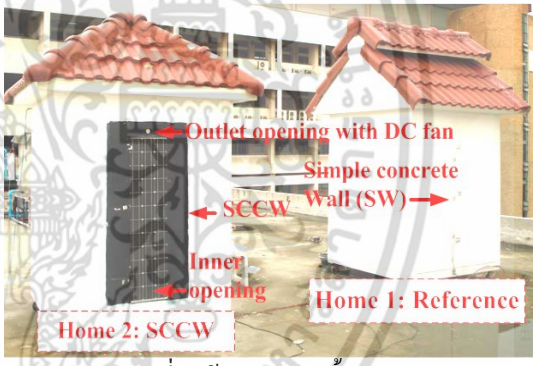
This paper reports experimental comparative study between a Solar Cells Chimney Wall (SCCW) assisted with a DC fan and Simple Concrete wall (SW). SCCW was installed at the south façade of a small house of 4.05 m^3 volume. Then the performance comparison between SCCW and SW, using another small house model with the same dimension, was studied. The experimental results revealed that indoor temperature of SCCW room was lower than about 0 ~ 3°C of the concrete wall room. The SCCW induced ventilation rate varied according to the intensity of solar radiation. This ventilation reduced heat gain admitted through the south wall considerably. The SCCW is expected to promote solar energy use, save cooling energy and protect environment.

Key words: Solar Cells Chimney Walls (SCCW), Natural ventilation, Climate of Bangkok

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตอากาศร้อนชื้นมีสภาพอากาศร้อนสลับฝนตกตลอดปี [1] การออกแบบสร้างบ้านพักอาศัย หรืออาคารในปัจจุบัน จะนิยมใช้ผนังคอนกรีต ซึ่งมีราคาถูกกว่าไม้ และมีสมบัติความเป็นฉนวนต่ำมาก เมื่อรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบ บนผนังภายนอกของบ้าน เกิดการสะสมความร้อนบนผนัง และถ่ายเทความร้อนผ่านความหนาของผนัง โดยการนำความร้อนเข้าสู่ภายในบ้าน เกิดการพาความร้อน และการแผ่ความร้อนของวัตถุภายในบ้าน ทำให้อุณหภูมิอากาศภายในบ้านสูงขึ้น [2] ซึ่งจะเป็นปัญหาสำคัญ ต่อความรู้สึกสบาย ทำให้ผู้อยู่อาศัย นิยมใช้ระบบปรับอากาศเชิงกล เพื่อช่วยทำให้เกิดภาวะความสบายทางความร้อน ส่งผลให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ดังนั้นการประยุกต์การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทยที่มีค่าความเข้มแสงประมาณ 17 $MJ/m^2.day$ เพื่อทำให้เกิด การพาความร้อนแบบธรรมชาติ ที่ผนังของอาคาร ช่วยลดภาระความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านพักอาศัย เกิดการระบายอากาศภายในอาคาร จะสามารถลดการใช้ระบบปรับอากาศเชิงกล ฉะนั้นการระบายอากาศ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกสบาย และในต่างประเทศได้นำมาประยุกต์ใช้ทำความร้อนเพื่อให้ความอบอุ่นภายในบ้านพักอาศัย [3],[4] ต่อมาประเทศไทยได้มีการศึกษาและทดสอบดัดแปลงผนัง Trombe Walls หรือผนังสองชั้นเพื่อการระบายอากาศแบบธรรมชาติ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้สภาวะอากาศของประเทศไทย ผนัง Trombe Walls โดยทั่วไป มีโครงสร้างที่แตกต่างกันที่วัสดุ ผนัง Trombe Walls มีอยู่ด้วยกันสามแบบ แบบแรก [5] ผนังชั้นนอกเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีดำด้านนอก ผนังชั้นในเป็นแผ่นยิบซั่ม แบบที่สอง[2] ผนังชั้นนอกเป็นกระจกใส และผนังชั้นในเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนหรือมวลเบาทาสีดำด้านนอก และแบบที่สามเป็นปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติ (ไม่ติดตั้งพัดลมไฟฟ้ากระแสตรง) [6] มีโครงสร้างประกอบด้วย ผนังชั้นนอกเป็นแผงโซล่าร์เซลล์ และผนังชั้นในเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนหรือมวลเบา โดยผนัง Trombe Walls ทั้งสามแบบ จะมีช่องว่างอากาศระหว่างผนัง และมีช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้าน ช่องเปิดด้านบนอยู่ภายนอก ผลการศึกษาและทดสอบโดยติดตั้งผนัง Trombe Wall ด้านทิศใต้กับบ้านจำลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และอัตราการไหลเวียนของอากาศภายในบ้าน ระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe Walls กับบ้านปกติทั่วไปหรือผนังชั้นเดียว จะพบว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนัง Trombe Walls มีอุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่า และมีอัตราการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านสูงกว่าบ้านปกติทั่วไป และต่อมาได้มีการศึกษาผนัง PV Trombe Walls ทำความร้อนร่วมกับพัดลมไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อให้ความอบอุ่นภายในบ้านโดย Jie และคณะ [7] ผลการทดสอบภายใต้สภาวะภูมิอากาศของประเทศจีน จะพบว่า เกิดการเหนี่ยวนำหมุนเวียนแบบบังคับของอากาศภายในช่องว่างระหว่างผนัง PV-Trombe Walls และภายในบ้าน ส่งผลให้อุณหภูมิภายในบ้านสูงขึ้นและช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องทำความร้อน



รูปที่ 1 บ้านทดสอบทั้งสองหลัง

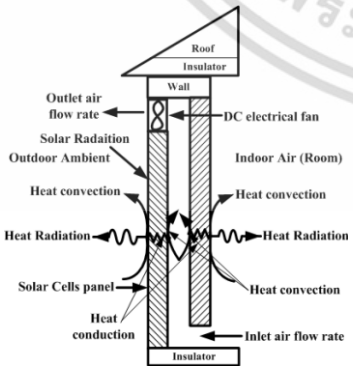
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบการป้องกันความร้อนเข้าสู่ภายในบ้านจำลองของผนังด้านทิศใต้ระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติร่วมกับพัดลมไฟฟ้ากระแสตรง (Solar Cells Chimney Wall: SCCW) ที่ได้แหล่งพลังงานไฟฟ้า มาจากแผงโซล่าร์เซลล์โดยตรงตลอดเวลาที่มีแสงแดด และบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังทั่วไปเป็นผนังชั้นเดียว (Simple Concrete Wall: SW) และศึกษาความเป็นไปได้ในการระบายแบบธรรมชาติด้วยปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ สำหรับวิจัยนี้ได้ ทำการศึกษาพัฒนาต่อเนื่องมาจากงานวิจัยของ นายปรีดา จันทวงษ์ [2], [6], [9] จะทำการทดสอบที่บ้านจำลองทั้งสองหลัง มีขนาดเท่ากันและมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาตรเท่ากับ4.05 m^3 ทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติของกรุงเทพมหานคร (ไม่เปิดเครื่องปรับอากาศ) ดังแสดงในรูปที่ 1 ทำการศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผนัง อุณหภูมิอากาศภายในปล่องผนัง SCCW อุณหภูมิอากาศภายในห้อง และสิ่งแวดล้อม ค่าความร้อนถ่ายเทผ่านผนัง ความเร็วลมในการระบายอากาศของปล่องผนัง SCCW จากผลทดลอง วันที่ 31 ตุลาคม 2551

2.1 ทฤษฎีของปล่องผนังโซล่าร์เซลล์

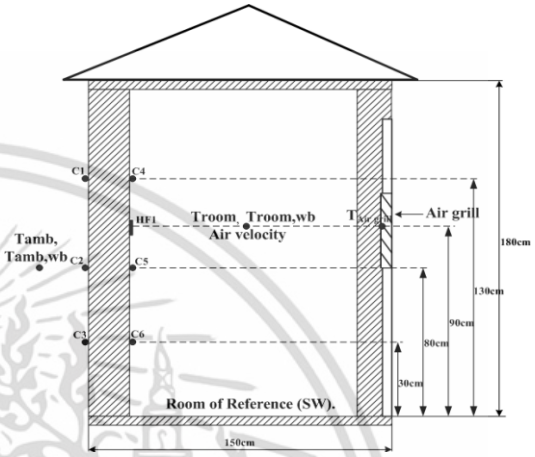
หลักการทำงานของปล่องผนัง SCCW ดังแสดงในรูปที่ 2 มี สองกรณี โดยกรณีแรกปิดพัดลม เป็นการระบายแบบธรรมชาติ [2], [5], [6], [8] จะอาศัยอิทธิพลของแรงลอยตัวของอากาศ เมื่ออากาศภายในปล่องได้รับ ความร้อนที่ผ่านเข้ามา โดยการนำความร้อนจากโครงสร้างด้านนอก อากาศภายในช่องว่าง มีอุณหภูมิสูงขึ้น เกิดแรงลอยตัวไหลออก จากทางช่องเปิดด้านนอก และเหนี่ยวนำอากาศจากภายในบ้านเข้ามาทางช่องเปิดด้านในบ้าน รวมทั้งเป็นการเหนี่ยวนำอากาศแวดล้อม จากภายนอกให้เข้ามาภายในบ้าน ทำให้เกิดการระบายอากาศแบบธรรมชาติ และกรณีที่สองเปิดพัดลม เป็นการระบายอากาศแบบบังคับ [9] ซึ่งจะมีหลักการเหมือนกรณีแบบแรก โดยพัดลมจะเพิ่มความเร็วลมในการระบายอากาศจากภายในสู่ภายนอกได้เร็วขึ้น ส่งผลต่อสภาวะความสบายของผู้พักอาศัย และการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลเวียนของปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ขึ้นกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้น



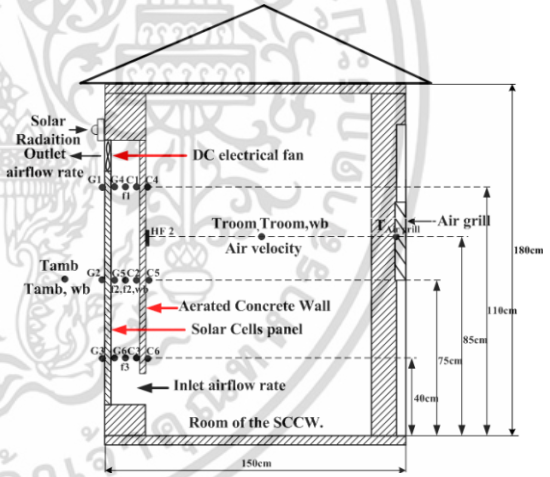
รูปที่ 2 หลักการทำงานของปล่องผนัง SCCW

2.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

บ้านจำลองสร้าง ณ บริเวณชั้นดาดฟ้าอาคาร 63 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลัง (ดังแสดงในรูปที่ 1) ภายใต้สภาวะอากาศปกติ



รูปที่ 3 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป



รูปที่ 4 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านทดสอบที่ติดตั้งปล่อง ผนัง SCCW

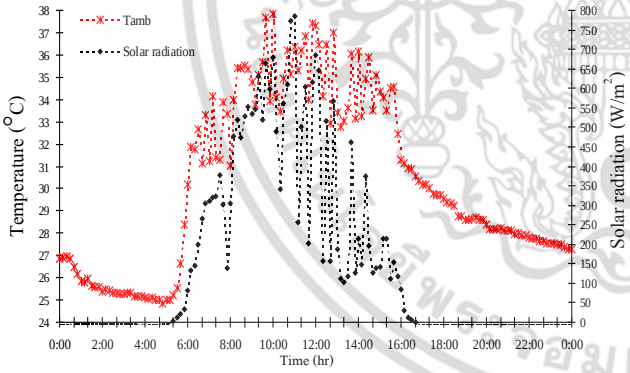
ปล่องผนัง SCCW เป็น ผนังสองชั้น มีขนาดพื้นที่รับแสงของรังสีอาทิตย์ประมาณ 1.02 m^2 ติดตั้งบนผนังของบ้านจำลองด้านทิศใต้ทำมุม 90 องศา และมีโครงสร้างประกอบด้วย ผนังแผ่นนอกเป็นผนังโซล่าร์เซลล์ขนาด 1.3 x 0.329 x 0.034 m และมีลักษณะพิเศษกำลังไฟฟ้าสูงสุด 50 W แรงดันมาตรฐาน12 V กระแสไฟฟ้าปกติ 3.15 A แรงดันไฟฟ้าปกติ 17.4 V กระแสไฟฟ้าลัดวงจร 3.45 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด 21.7 V และ ผนังชั้นในเป็นผนังคอนกรีตมวลเบา มีความหนา 0.03 m ปล่องผนัง SCCW ช่องว่างอากาศระหว่าง ผนังทั้งสองชั้น มีขนาดระยะห่างเท่ากับ 0.04 m ช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้านขนาด 0.70 x 0.01 m^2 และบนผนังโซล่าร์เซลล์ด้านบน มีการติดตั้งพัดลมไฟฟ้ากระแสตรง (7.3W) ใช้ควบคุมอากาศในระบบและป้องกันแมลง จะมีขนาด 0.10 x 0.10 m^2 เป็นช่องเปิดใช้ระบายอากาศจากภายในห้องสู่สิ่งแวดล้อม และผนังทั่วไปเป็นผนังมวลเบาทาสีขาวด้านนอก มีความหนา 0.10 m ติดตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของบ้านจำลอง โดยจะทำการทดลองในลักษณะเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของนายปรีดา จันทวงษ์ [2], [6], [9] (ดังแสดงในรูปที่ 3 และรูปที่ 4)

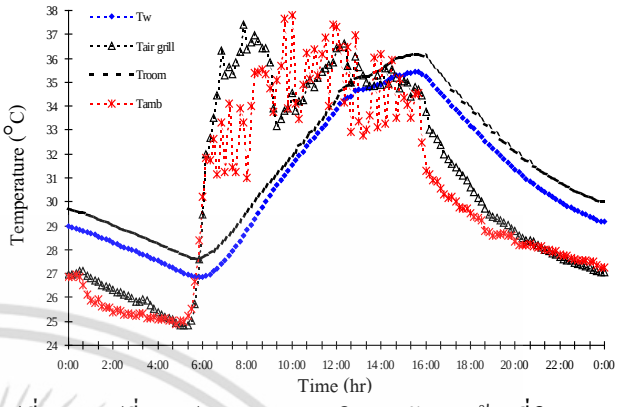
3. ผลการทดลอง

จากรูปที่ 5 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงของค่าความเข้มแสงของรังสีอาทิตย์สูงประมาณ 800 W/m^2 ความเร็วลมสิ่งแวดล้อมเฉลี่ยทั้งวันประมาณ 0.2 - 0.78 m/s และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงประมาณ 25 ~ 38°C

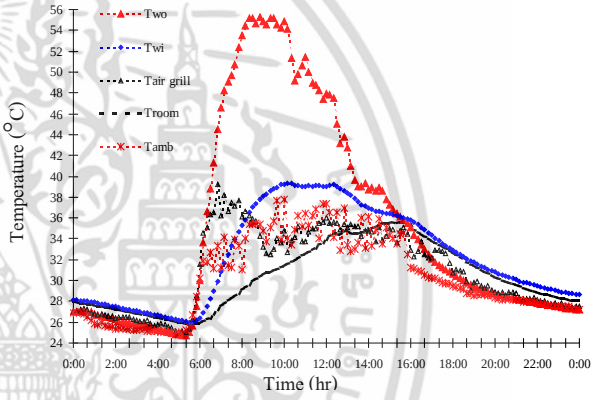


รูปที่ 5 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียวหรือผนังทั่วไป (Home 1) อุณหภูมิเฉลี่ยบนผนัง (Tw) อุณหภูมิอากาศภายในบ้านจำลอง (SW=Troom) อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าห้อง (Tair grill) และอุณหภูมิอากาศของภายในบ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW (Home 2) อุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังชั้นนอก (Two) อุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังชั้นใน (Twi) อุณหภูมิอากาศภายในห้อง (SCCW = Troom) อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าบ้าน (Tair grill) อุณหภูมิของอากาศภายในช่องว่างปล่องผนัง SCCW (Tin, Tmiddle, Tout) และอุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม (Tamb)



รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป (Home 1: SW)

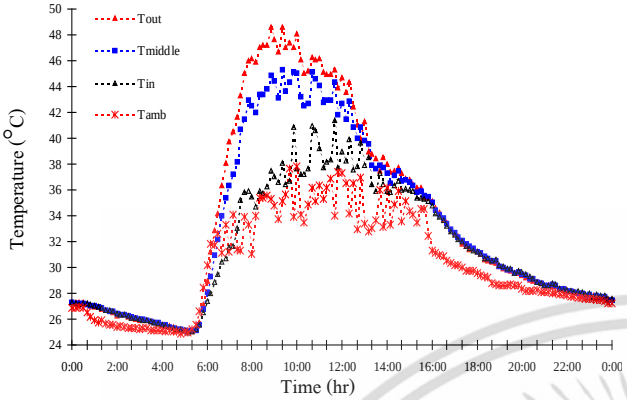


รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW (Home 2)

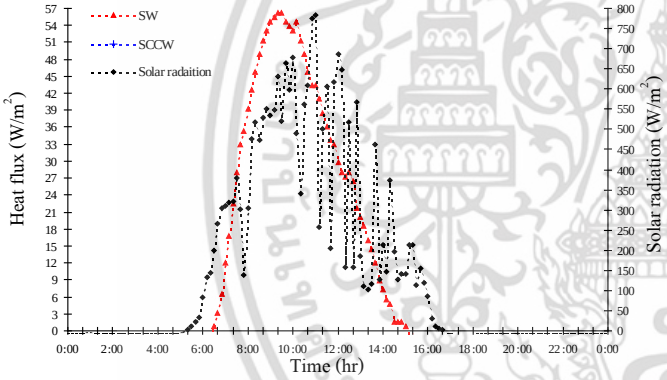
จากรูปที่ 6 - 7 ผลการทดลองของบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะพบว่า จากช่วงเวลากลางคืน อุณหภูมิบนผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว (Home 1: SW) มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW (Home 2) และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม เนื่องจากบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว มีการสะสมความร้อนในช่วงเวลากลางวัน และคายความร้อนในช่วงเวลาคืน จากช่วงเวลา 05:30 – 16:00 น. จะพบว่า อุณหภูมิบนผนังชั้นนอกและชั้นในของบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW มีอุณหภูมิแตกต่างกันประมาณ 0 ~16°C และอุณหภูมิบนชั้นนอกปล่องผนัง SCCW จะสูงกว่าอุณหภูมิบนผนังชั้นเดียว และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม เนื่องจากบนผนังด้านนอกของผนังชั้นเดียวทาสีขาว และบนผนังด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกของปล่องผนัง SCCW เป็นแผงโซล่าร์เซลล์มีสีดำ เพราะว่า ผนังสีดำจะสามารถดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าผนังทาสีขาว

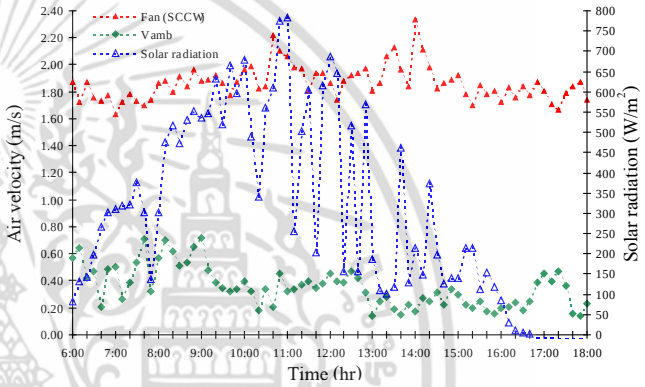


รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายในปล่องผนัง SCCW



รูปที่ 9 ผลเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับ SCCW

จากรูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายในปล่องผนัง SCCW ผลการทดสอบจากช่วงเวลาตลอด 24 ชั่วโมง จะพบว่า อุณหภูมิอากาศภายในปล่องผนัง SCCW สูงกว่า อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมประมาณ 1 ~ 8°C เมื่ออากาศภายในช่องว่างมีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้เกิดแรงลอยตัวไหลออก จากทางช่องเปิดด้านนอก เกิดการเหนี่ยวนำอากาศจากภายในบ้าน เข้ามาทางช่องเปิดด้านในบ้าน รวมทั้งเป็น การเหนี่ยวนำอากาศแวดล้อม จากภายนอกให้เข้ามาภายในบ้าน ทำให้เกิดการระบายอากาศแบบธรรมชาติ และพัดลม จะช่วยให้ระบายอากาศออกได้เร็วขึ้น ส่งผลให้อากาศภายใน มีอุณหภูมิภายในบ้านต่ำกว่าบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังทั่วไปประมาณ 0 - 3°C และจากช่วงเวลากลางคืน บ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป (Home1) มีการสะสมความร้อนไว้ภายในห้อง เนื่องจากไม่สามารถระบายอากาศออกสู่ภายนอกได้ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงสมรรถนะการป้องกันความร้อนเข้าสู่ภายในของบ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW และลดอุณหภูมิอากาศภายใน และค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังของปล่องผนัง SCCW จะมีค่าต่ำกว่าผนังทั่วไปหรือผนังชั้นเดียวมาก (รูปที่ 9) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปล่อง SCCW สามารถลดความร้อนเข้าสู่ตัวบ้านได้ดีกว่า และช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากการใช้ปรับอากาศเชิงกล



รูปที่ 10 ความเร็วลมของอากาศภายในปล่องผนัง SCCW

ผลการศึกษาของนายปรีดา จันทวงษ์ [2], [6], [9] จะพบว่า บ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW หรือ ผนัง Trombe Walls สามารถระบายอากาศแบบธรรมชาติได้ และทำให้เกิดการไหลเวียนอากาศของภายในห้องได้ สูงกว่า บ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป (SW) และปล่องผนัง SCCW ที่ติดตั้งพัดลม จะมีอัตราการระบายอากาศสูงกว่า ผนัง Trombe Walls จากรูปที่ 10 ในช่วงเวลากลางวัน พบว่าปล่องผนัง SCCW มีความเร็วลมในการระบายของพัดลม จากภายในสู่ภายนอกประมาณ1.8 ~ 2.4 m/s ดังนั้นอัตราการไหลเวียนอากาศของปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ขึ้นกับพลังงานแสงอาทิตย์ ที่เพิ่มขึ้นพัดลมก็จะหมุนเร็วขึ้น จะเกิดการระบายอากาศได้เร็วขึ้น และทำให้อุณหภูมิภายในบ้านลดลง

4. สรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาทดสอบเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการป้องกันความร้อนที่เข้าสู่ภายในบ้านจำลอง ระหว่างบ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW ร่วมกับพัดลมไฟฟ้ากระแสตรงกับบ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป(SW) พบว่าบ้านที่ติดตั้งด้วยปล่องผนัง SCCW จะมีอุณหภูมิภายในบ้าน และค่าความร้อนไหลผ่านผนัง ต่ำกว่าบ้านที่ติดตั้งด้วยผนังทั่วไป สำหรับค่าใช้จ่ายในการลงทุนก่อสร้างผนังบ้านจำลองทั้งสองหลังเพื่อทดสอบ แม้ว่า ปล่องผนัง SCCW มีการลงทุนก่อสร้างที่สูงกว่าผนังทั่วไป แต่ในอนาคตแล้ว ปล่องผนัง SCCW จะสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย จากการใช้พลังงานและคืนทุนให้ได้มาก เมื่อเทียบกับผนังทั่วไป และยังช่วยส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในการอนุรักษ์พลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนเพื่อการส่งเสริมงานวิจัยในลักษณะนักวิจัยทั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2550 จากศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ศิวิไล ถนอมสวย ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ให้การช่วยเหลือในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Khedari, J., et al, 2001, Thailand climatic zones. Journal of Renewable Energy, Vol. 25, pp.267-280.
2. ปรีดา จันทวงษ์ การศึกษาทดสอบสมรรถนะทางความร้อนของปล่องผนังคอนกรีตมวลเบาระบายอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้สภาวะอากาศแบบร□อนชื้นของกรุงเทพมหานคร วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เล่มที่ 18 มกราคม– มิถุนายน 2552. หน้าที่ 1-14.
3. Zrikem, Z., et al, 1987. Theoretical study of composite Trombe-Michel wall solar collector system. Journal of Solar Energy. Vol. 39, pp. 409-419.
4. Zalewski, L., et al, 1997. Experimental thermal study of a solar wall of composite type. Journal of Energy and Building, Vol. 25, pp. 7-18.
5. Khedari, J., et al, 1998. The Modified Trombe wall: A simple ventilation means and an efficient insulating material. The International Journal of Ambient Energy, Vol. 19, No. 2, pp.104-110.
6. ปรีดา จันทวงษ์ การศึกษาสมรรถนะทางความร้อนของปล่องผนังโซล่าร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติภายใต้ภูมิอากาศแบบร□อนชื้นของกรุงเทพมหานคร วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 19 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2552. หน้าที่ 200-208.
7. Jie, J., et al, 2007. Study of PV- Trombe wall assisted with DC fan, Journal of Building and Environment, Vol. 42, pp. 3529-3539.
8. ปรีดา จันทวงษ์ และคณะ การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปล่องกระจกระบายอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ภายใต้สภาวะอากาศของประเทศไทย วิศวสารลาดกระบัง ฉบับที่ 21 เล่มที่ 3 กันยายน 2547 หน้าที่ 20-25.
9. Chantawong, P., 2007. Investigation of thermal performance of Solar Cells Chimney wall assisted with DC fan under the climate of Thailand. Paper reports of general researcher grant 2007, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, pp. 85.

รายการสัญลักษณ์

Tair grill	อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าบ้าน, °C
Tamb	อุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม, °C
Troom	อุณหภูมิอากาศภายในบ้านจำลอง,°C
Tmiddle	อุณหภูมิอากาศตรงกลางระหว่างช่องว่างปล่องผนัง SCCW, °C
Tin, Tout	อุณหภูมิอากาศทางเข้า, ทางออกของปล่องผนัง SCCW, °C
Tw	อุณหภูมิผิวของผนังทั่วไป, °C
Two, Twi	อุณหภูมิบนผนังโซล่าร์เซลล์ชั้นนอก, ชั้นในของปล่องผนัง SCCW, °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้