

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23
 4 – 7 พฤศจิกายน 2552 จังหวัดเชียงใหม่

**การศึกษาสมรรถนะทางความร้อนของปล่องผนังโซลาร์เซลล์ระบายอากาศ
 แบบธรรมชาติร่วมกับพัดลมกระแสตรงภายใต้สภาวะอากาศของประเทศไทย**
**Investigation of thermal performance of Solar Cells Chimney wall
 assisted with DC fan under the climate of Thailand**

ปรีดา จันทวงษ์

สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง
 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เลขที่ 1518 ถนนพหลุสงคราม เขตบางซื่อ
 กรุงเทพมหานคร 10800 ประเทศไทย โทร 0-2913- 2500 ต่อ 6427, โทรสาร 0-2587- 4356,
 E-mail: cpreeda@yahoo.com, preedac@kmitnb.ac.th

Preeda Chantawong

Refrigeration and Air – Conditioning Engineering Technology program, Department of Power Engineering Technology,
 College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 1518 Pibulsongkram Rd., Bangsue,
 Bangkok 10800, Thailand, Tel 0-2913- 2500 Ext 6427, Fax 0-2587- 4356,
 E-mail: cpreeda@yahoo.com, preedac@kmitnb.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้ศึกษาทดสอบสมรรถนะทางความร้อนของปล่องผนังโซลาร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติร่วมกับพัดลมกระแสตรงภายใต้สภาวะอากาศของประเทศไทย (SCCW) สำหรับช่วยลดความร้อนและเพิ่มอัตราการไหลเวียนภายในบ้าน โดยปล่องผนังโซลาร์เซลล์และผนังคอนกรีตมวลเบาชั้นเดียวติดตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของบ้านจำลองขนาดเล็ก การทดลองจะทำการเปรียบเทียบสมรรถนะของห้องที่ติดตั้งปล่องผนังโซลาร์เซลล์ และผนังคอนกรีตมวลเบาชั้นเดียว กับบ้านจำลองที่มีขนาดเท่ากัน ผลทดลองพบว่าบ้านที่ติดตั้งปล่องผนังโซลาร์เซลล์มีอุณหภูมิภายในห้องต่ำกว่า อุณหภูมิของบ้านผนังคอนกรีตมวลเบาชั้นเดียว และการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลเวียนของปล่องผนังโซลาร์เซลล์ ขึ้นกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังเข้าสู่บ้านทางด้านทิศใต้จะลดลง และช่วยระบายอากาศภายในห้อง ส่งผลให้การไหลเวียนของอากาศภายในบ้านดีขึ้น ดังนั้นการใช้ปล่องผนังโซลาร์เซลล์ จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการอนุรักษ์พลังงาน และรักษาสีสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : การระบายอากาศแบบธรรมชาติ, ปล่องผนังโซลาร์เซลล์ (SCCW), สภาวะอากาศของประเทศไทย

Abstract

This paper reports experimental thermal performance of a Solar Cells Chimney Wall (SCCW) assisted with a DC fan under the climate of Thailand for reducing heat gain and increasing ventilation rate inside houses. The SCCW and simple concrete wall was integrated into the south façade of a small house.

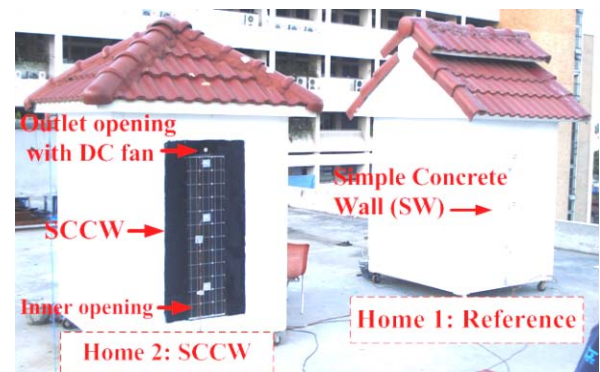
Comparison between SCCW and simple concrete wall using another small house model of the same dimensions was also studied. The experimental results revealed that indoor temperature of SCCW room was lower than that of the concrete wall room. SCCW induced ventilation rate varied following the intensity of solar radiation. This ventilation reduced heat gain admitted through the south wall considerably. Due to its various advantages, the SCCW is expected to promote solar energy use, save cooling energy and protect environment.

Key words : Natural ventilation, Solar Cells Chimney Wall (SCCW), Climate of Thailand

1. บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศ แบบ อากาศร้อนชื้น มีสภาพอากาศร้อนสลับฝนตลอดปี [1] โดยลักษณะภูมิอากาศ ดังกล่าว ก่อให้เกิดการสะสม ความร้อนภายในบ้านสมัยใหม่ ซึ่งจะเป็นปัญหาสำคัญ ต่อความรู้สึกรับสบาย จากปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการ ทำการศึกษาการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายใน อาคาร หรือบ้านพักอาศัยกันอย่างแพร่หลายทั้งภายใน และ ต่างประเทศ เพื่อลดอุณหภูมิอากาศและภาระความร้อนภายในบ้าน ส่งผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากเครื่องปรับอากาศ การศึกษาและทดสอบติดตั้ง ผนัง Trombe Walls หรือผนังสองชั้น และหลังคา Roof solar collector หรือสองชั้น [2-4] เพื่อการ ระบายอากาศแบบธรรมชาติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ผลทดสอบโดยติดตั้งผนัง Trombe Wall และหลังคา Roof solar collector ด้านทิศใต้ กับบ้านจำลอง เปรียบเทียบกับบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังและหลังคา ทั่วไป เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และ อัตราการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านระหว่างบ้าน จำลองที่ติดตั้งผนังและหลังคาสองชั้นกับบ้านปกติ ทั่วไป จะพบว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังและหลังคา สองชั้น มีอุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่า และมีอัตรา การไหลเวียนของอากาศภายในสูงกว่าบ้านปกติทั่วไป ต่อมาได้มี การ ศึกษาหลังคาระบายอากาศพลังงาน แสงอาทิตย์ร่วมกับระบบโซลาร์เซลล์ โดย Khedari และคณะ [5] โดยนำมาติดตั้งกับบ้านจำลองหันหน้าไป ทางทิศใต้ และติดตั้งพัดลมดูดอากาศที่ช่องเปิด ด้านล่างโดยพัดลม จะใช้ไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้มาจากโซ ลาร์เซลล์ จากการทดสอบ จะพบว่าเกิดการเหนี่ยวนำ

หมุนเวียนของอากาศภายในหลังคารับรังสีอาทิตย์ ส่งผลให้อุณหภูมิภายในบ้านลดลง และต่อมาได้มี การศึกษาผนัง PV-Trombe Walls เพื่อให้ความ อบอุ่นภายในบ้าน โดย Jie และคณะ [6] และติดตั้งพัด ลมดูดอากาศ ที่ช่องเปิดด้านบนภายในบ้าน ด้วย พัดลมไฟฟ้า กระแสตรง ผลจากการศึกษาและ ทดสอบ พบว่า จะเกิดการเหนี่ยวนำหมุนเวียนของ อากาศภายในช่องว่างระหว่างผนัง PV-Trombe Walls และภายในบ้าน ส่งผลให้อุณหภูมิภายในบ้านสูงขึ้น และประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องทำความร้อน



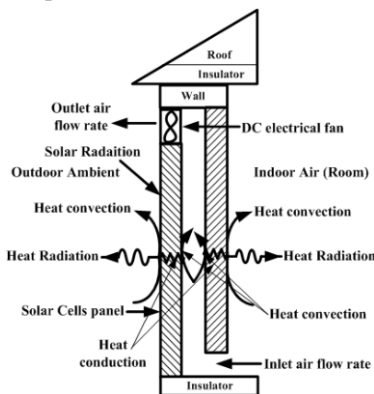
รูปที่ 1 บ้านทดสอบทั้งสองหลัง

สำหรับงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ ทำการศึกษา เปรียบเทียบ สมรรถนะ การป้องกันความร้อนที่เข้าสู่ ภายในบ้านหรืออาคารที่พักอาศัย ของผนังด้านทิศใต้ ระหว่าง บ้านจำลองที่ติดตั้ง ผนังทั่วไป เป็นผนังชั้น เดียว (Simple concrete Wall: SW) กับบ้านจำลองที่ ติดตั้ง ผนังสองชั้น โซลาร์เซลล์ ระบายอากาศ แบบ ธรรมชาติร่วมกับพัดลมกระแสตรง (Solar Cells Chimney Wall: SCCW) เป็นผนังสองชั้น [7-9] โดย บ้านจำลองทั้งสองหลัง มี ขนาดเท่ากันและมีปริมาตร

เท่ากับ 4.05 m^3 ดังแสดงในรูปที่ 1 ทำการทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติ และไม่เปิดเครื่องปรับอากาศ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผนังของบ้าน อุณหภูมิอากาศภายในผนังปล่อง SCCW อุณหภูมิอากาศภายในบ้านและสิ่งแวดล้อม ค่าความร้อนไหลผ่านผนัง อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศภายในปล่องผนัง SCCW จากผลการทดลองวันที่ 1 พฤศจิกายน 2551

2.1 ทฤษฎีของปล่องผนังโซลาร์เซลล์

ลักษณะของปล่องผนัง SCCW มีโครงสร้างเป็นผนังสองชั้น สำหรับผนังชั้นนอกเป็นแผงโซลาร์เซลล์ ผนังชั้นใน เป็นผนังคอนกรีต ปล่องผนัง โซลาร์เซลล์ มีช่องว่างระหว่างผนังทั้งสอง และช่องเปิดด้านล่างของผนังชั้นในอยู่ภายในบ้าน ช่องเปิดด้านบนของผนังชั้นนอกจะติดตั้งพัดลมไฟฟ้ากระแสตรงอยู่ตรงกลางด้านบนของแผง โซลาร์เซลล์ เพื่อระบายอากาศจากภายในบ้านสู่สิ่งแวดล้อม



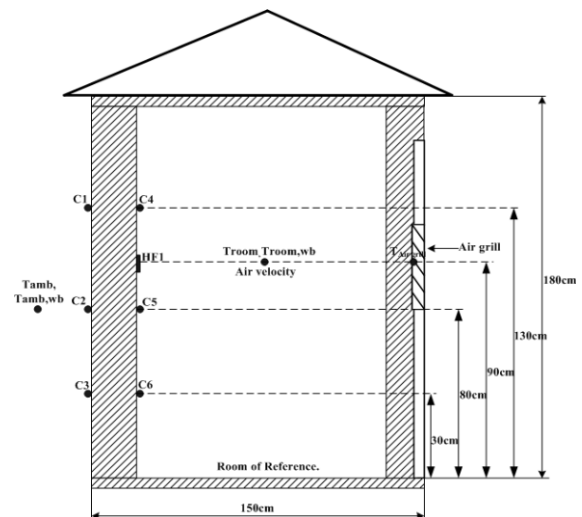
รูปที่ 2 หลักการทำงานของปล่องผนัง SCCW

หลักการทำงานของปล่องผนัง SCCW [7-9] ดังแสดงในรูปที่ 2 มีสองกรณี โดยกรณีแรกปิดพัดลมเป็นการระบายแบบธรรมชาติ จะอาศัยอิทธิพลของแรงลอยตัวของอากาศ เมื่ออากาศภายในปล่องได้รับความร้อนที่ผ่านเข้ามา โดยการนำความร้อนจากโครงสร้างด้านนอก อากาศภายในช่องว่าง มีอุณหภูมิสูงขึ้น จะเกิดแรงลอยตัวไหลออก จากทางช่องเปิดด้านบน และเหนี่ยวนำอากาศจากภายในบ้านเข้ามาทางช่องเปิดด้านในบ้าน รวมทั้งเป็นการเหนี่ยวนำอากาศ

แวดล้อม จากภายนอกให้เข้ามาภายในบ้าน ทำให้เกิดการระบายอากาศแบบธรรมชาติ และ กรณีที่สองเปิดพัดลมเป็นการระบายอากาศแบบบังคับ ซึ่งจะมีหลักการเหมือนกรณีแบบแรก โดยพัดลม จะเพิ่มความเร็วลมในการระบายจากภายในสู่ภายนอกได้เร็วขึ้น ส่งผลต่อสภาวะ ความสบาย ของผู้พักอาศัย และการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลเวียนของปล่องผนังโซลาร์เซลล์ ขึ้นกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เพิ่มขึ้น

2.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

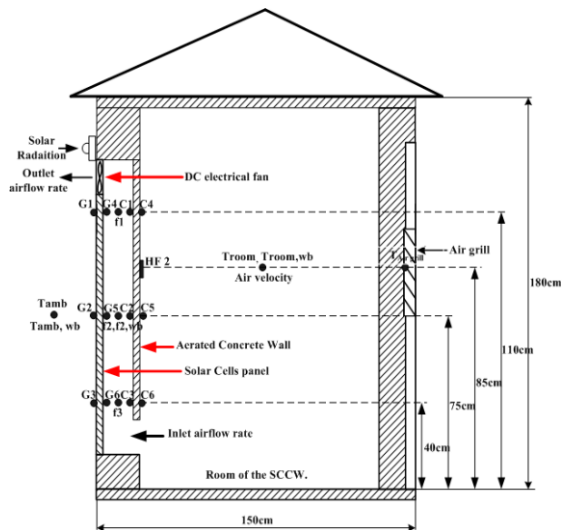
บ้านจำลองสร้าง ณ บริเวณชั้นดาดฟ้าอาคาร 63 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 3 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป

ทำการศึกษาเปรียบเทียบ สมรรถนะ การป้องกันความร้อนที่เข้าสู่ภายในบ้านจำลอง ทดสอบเฉพาะผนังด้านทิศใต้ระหว่าง บ้าน จำลองที่ติดตั้ง ผนังคอนกรีตมวลเบา (Home 1) มีความหนา 0.10m กับบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW (Home 2) บ้านจำลองทั้งสองหลังมีขนาดเท่ากัน และมีขนาดปริมาตรเท่ากับ 4.05 m^3 [7-9] ทดสอบภายใต้โครงสร้างของปล่องผนัง SCCW ประกอบด้วย ผนังสองชั้นขนาดความสูง 1.50 m กว้าง 0.70 m ผนังแผ่นนอกเป็นผนัง

โซลาร์เซลล์ติดตั้งทำมุม 90 องศา (50Wp) ได้สภาวะอากาศปกติ (ปิดเครื่องปรับอากาศ) มีความหนาประมาณ 0.03 m และผนังชั้นในเป็นผนังคอนกรีตมวลเบา มีความหนาประมาณ 0.03m ปล่อยผนัง SCCW ช่องว่างอากาศระหว่างผนังทั้งสองชั้น มีขนาดเท่ากับ 0.04m และมีช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้าน ขนาด $0.70 \times 0.01 \text{ m}^2$ และบนผนังโซลาร์เซลล์ด้านบน มีการติดตั้งพัดลมไฟฟ้ากระแสตรง (7.3W) ใช้ควบคุมอากาศในระบบ และป้องกันแมลง จะมี ขนาด $0.10 \times 0.10 \text{ m}^2$ เป็นช่องเปิดใช้ระบายอากาศร้อนสู่สิ่งแวดล้อม



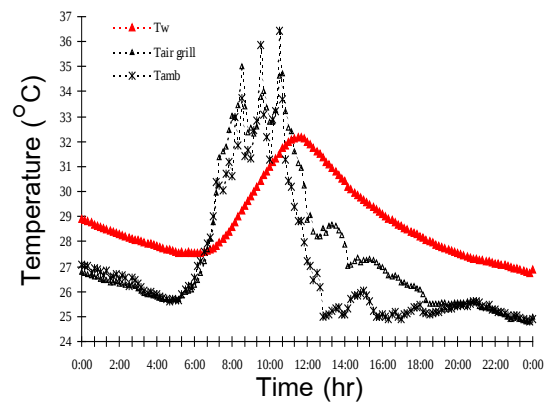
รูปที่ 4 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านทดสอบที่ติดตั้ง ปล่อยผนัง SCCW

สำหรับบ้านจำลองหรือบ้านทดสอบ (ดังรูปที่ 1) มีลักษณะโครงสร้างประกอบด้วย ผนังมวลเบาฉาบปูน ด้านนอกทั้ง 4 ด้านและบนผนังทาสีภายนอก (สีขาว) มีขนาดพื้นที่ของผนังแต่ละด้านเท่ากับ $1.5 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$ ความหนา 0.10 m มีโครงสร้างหลังคาใช้กระเบื้อง CPAC monia สีแดงทำมุมเอียง 30 องศา และบุด้วย อลูมิเนียมฟอยล์สะท้อนความร้อน ผ้าเพดาน เป็น แผ่นยิบซั่มมีความหนา 0.001 m ซึ่งเป็นฉนวนเพื่อ ป้องกันความร้อน จากห้องใต้หลังคาเข้าสู่ภายในห้อง บ้านจำลองมีประตูพลาสติก PVC ขนาด $1.5 \text{ m} \times 0.75 \text{ m}$ หนา 0.035 cm ติดตั้งอยู่ทางด้านทิศ ตะวันออก และมีหน้าต่างเป็นกระจกใสขนาด

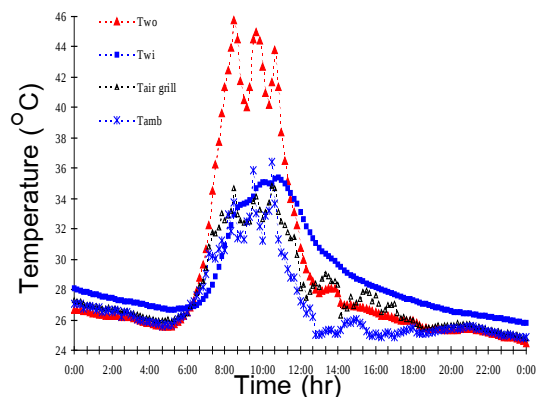
$0.5 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$ หนา 0.006 m ติดตั้งอยู่ทางด้านทิศ ตะวันตก โดยจะทำการทดลองในลักษณะเช่นเดียวกัน กับงานวิจัยของนายปริดา จันทวงษ์ [7-9] ดังแสดงใน รูปที่ 3 และรูป ที่ 4

3. ผลการทดลอง

จากรูปที่ 5-8 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ของบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังทั่วไปหรือผนังชั้นเดียว (Home 1) และอุณหภูมิของภายในบ้านที่ติดตั้งปล่อย ผนัง SCCW (Home 2) และอุณหภูมิอากาศ สิ่งแวดล้อม (Tamb)



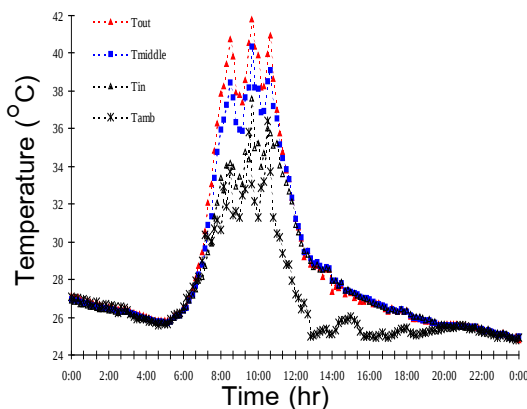
รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้าน ที่ติดตั้งผนังทั่วไป (Home 1: SW)



รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบนผนังของบ้าน ที่ติดตั้งปล่อยผนัง SCCW (Home 2)

ผลการทดลองของบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว (Home 1: SW) มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังของ

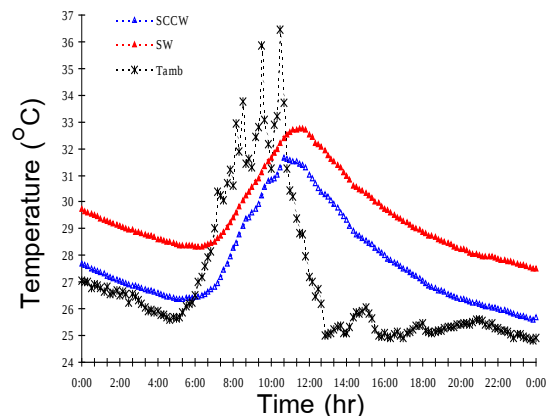
บ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW (Home 2) และ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมจากช่วงเวลากลางคืน เนื่องจาก บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว มีการสะสมความร้อน ในช่วงเวลากลางวัน และคายความร้อนในช่วงเวลากลางคืน จากช่วงเวลา 07:30 – 11:00 น. จะพบว่า อุณหภูมิ เฉลี่ยบนผนังชั้นนอกและชั้นในของบ้านจำลองที่ติดตั้ง ปล่องผนัง SCCW มีอุณหภูมิแตกต่างกัน ประมาณ 11°C และอุณหภูมิเฉลี่ยบนชั้นนอกปล่องผนัง SCCW จะสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังชั้นเดียวและอุณหภูมิ สิ่งแวดล้อม เนื่องจากบนผนังด้านนอกของผนังชั้น เดียวทาสีขาวและบนผนังด้านนอกของปล่องผนัง SCCW เป็นแผงโซลาร์เซลล์มีสีดำเพราะว่า สีดำจะ สามารถดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าสีขาว (ดังแสดงใน รูปที่ 5-6) และจากช่วงเวลา 11:30 – 18:00 น. อุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังชั้นนอกของปล่องผนัง SCCW จะมีอุณหภูมิต่ำกว่า อุณหภูมิเฉลี่ยบนผนังชั้นใน ของปล่อง SCCW ผนังชั้นเดียว และอุณหภูมิเฉลี่ยบน ผนังชั้นนอกของปล่อง SCCW ไม่แตกต่างกับอุณหภูมิ สิ่งแวดล้อม เนื่องจากภายในวันที่ทำการทดสอบมีฝน ตกจึงส่งผลให้อุณหภูมิอากาศมีความชื้นสูงและ อุณหภูมิบนผนังของบ้านทั้งสองลดลง



รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายในปล่อง ผนัง SCCW (Home 2)

จากรูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ ภายในปล่องผนัง SCCW ผลการทดสอบตลอด 24 ชั่วโมง จะพบว่า อุณหภูมิอากาศภายในปล่องผนังสูง กว่า อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมประมาณ $0.1 \sim 7^{\circ}\text{C}$ แสดง

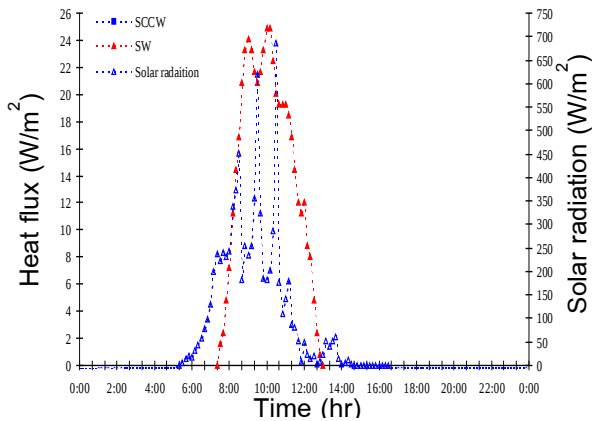
ให้เห็นถึงประสิทธิภาพเชิงความร้อนของปล่องผนัง SCCW ที่ก่อให้เกิดการเหี่ยวหน้าอากาศ จากภายใน บ้านสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้อุณหภูมิอากาศภายในบ้าน (จากรูปที่ 8) จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าบ้านจำลองที่ติดตั้ง ผนังชั้นเดียวประมาณ $0 - 3^{\circ}\text{C}$ ในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจากบ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป (Home1) มีการสะสม ความร้อนไว้ภายในห้องซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ ภายนอกได้ อีกทั้งอุณหภูมิอากาศภายในช่องว่าง ปล่อง ของระบบ SCCW มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิ ภายในห้อง และอุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อมตลอดทั้ง วัน ซึ่งจะแสดงให้เห็น ถึงสมรรถนะของการระบาย อากาศ ของระบบ ปล่องผนัง SCCW ทำให้เกิดการ ไหลเวียนของภายในห้องได้ดีกว่า บ้านที่ติดตั้งผนังชั้น เดียว และผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายใน ของบ้านจำลองทั้งสองหลังและอากาศแวดล้อม (รูปที่ 8)



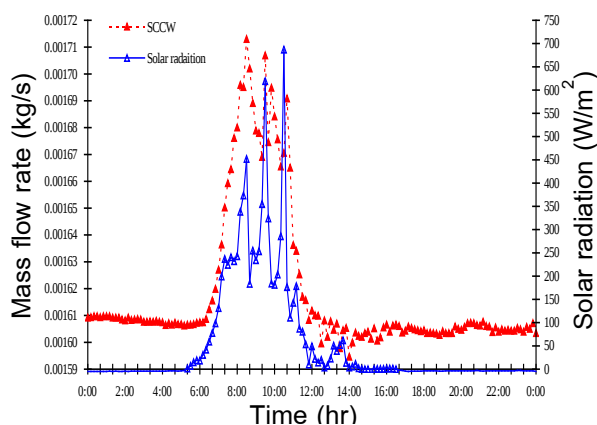
รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในบ้านของ บ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับ SCCW

จากการศึกษาและทดลองจะพบว่าในช่วงเวลา กลางวัน อุณหภูมิอากาศภายในบ้านที่ ติดตั้งผนังชั้น เดียวสูงกว่าบ้านที่ติดตั้งปล่อง SCCW และอากาศ สิ่งแวดล้อม เนื่องจาก อากาศภายในบ้านไม่สาม ารถ ระบายออกสู่ภายนอกบ้าน เกิดการสะสมความร้อน จึงทำให้อุณหภูมิอากาศภายในสูงกว่า ส่งผลต่อ สภาวะความสบายของผู้พักอาศัย ทำให้ต้องใช้เครื่อง ระบายอากาศเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย จากการ ใช้ พลังงานไฟฟ้า ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่ำ

ผนัง ทั้งสองชั้นของบ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW จะเพิ่มขึ้น หรือลดลง ขึ้นกับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและค่าความเข้ม แสงของพลังงาน อาทิตย์ของบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW (Home 2)



รูปที่ 9 ผลเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SW กับ SCCW



รูปที่ 10 อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศภายในปล่องผนัง SCCW

จากรูปที่ 9 ผลเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนัง จะ พบว่า บ้านพักอาศัยที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW มีค่าการนำความร้อนผ่านต่ำกว่า บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังชั้นเดียว ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปล่อง SCCW สามารถ ลดความร้อนเข้าสู่ตัวบ้านได้ดีกว่า และ จาก รูปที่ 10 อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศภายในปล่องผนัง SCCW จะแสดงถึงสมรรถนะการทำงานของ ปล่องผนัง SCCW ร่วมกับพัดลม กระแสตรงพัดลม จะเพิ่มความเร็วลมในการระบายจากภายในสู่ภายนอกได้เร็วขึ้น จากการทดสอบตั้งแต่

ช่วงเวลา 06:00 -18:00น มีค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์สูงประมาณ 687 W/m^2 และอุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อมสูงประมาณ $25 \sim 37^\circ\text{C}$ ผลการทดลองพบว่า ปล่องผนัง SCCW มีอัตราการเหนี่ยวนำของอากาศที่ไหลประมาณ $0.00162 \sim 0.001715 \text{ kg/s}$ ของปล่องจากภายในบ้านสู่สิ่งแวดล้อม และ บ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW มีค่าความเร็วลมภายใน สูงกว่าบ้านที่ติดตั้งผนังทั่วไป (SW) ประมาณ $0.01 \sim 0.045 \text{ m/s}$ ที่ความเร็วลมสิ่งแวดล้อมประมาณ 1.75 m/s

4. สรุป

บทความ วิจัยนี้ทำการศึกษา ทด สอบ เพื่อเปรียบเทียบ สมรรถนะ การป้องกันความร้อนที่เข้าสู่ภายในบ้านจำลอง ระหว่าง ผนัง ทั่วไปหรือผนังชั้นเดียว กับปล่องผนัง SCCW ผลการศึกษาทดสอบพบว่า บ้านที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW มีอัตราการถ่ายเทความร้อน ผ่านผนังเข้าสู่บ้านทาง ด้านทิศใต้ จะลดลง และ การไหลเวียนของอากาศภายในบ้านดี กว่าผนังทั่วไป ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากระบบปรับอากาศ

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนเพื่อการส่งเสริมงานวิจัยในลักษณะนักวิจัยทั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2550 จากศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์วิไล ถนอมสวย ผู้อำนวยการวิทยาลัย เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่สำหรับทำการทดสอบงานวิจัยนี้

6. เอกสารอ้างอิง

1. Khedari, J., et al, 2001, Thailand climatic zones, Journal of Renewable Energy, 25, pp.267-280.

2. 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.
3. Khedari, J., et al, 1998. Field Measurements of Performance of Roof Solar Collector. Journal of Energy and Buildings, Vol. 31, pp. 171-178.
4. Chungloo, S., et al, 2009. Utilization of cool ceiling with roof solar chimney in Thailand: The experimental and numerical analysis. Journal of Renewable Energy. 34, pp.623-633.
5. Khedari, J., et al, 2002. A PV system enhanced the performance of roof solar collector, Journal of Building and Environment, 37, pp. 1317-1317.
6. Jie, J., et al, 2007. Study of Trombe wall assisted with DC fan, Journal of Building and Environment, 42, pp. 3529-3539.
7. 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.
8. ปรีดา จันทวงษ์ การศึกษา สมรรถนะทางความร้อน ของปล่องผนัง โซลาร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติ ภายใต้ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของกรุงเทพมหานคร วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่19 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2552. หน้า 200-208.

9. ปรีดา จันทวงษ์ การศึกษาปล่องผนังโซลาร์เซลล์ระบายอากาศแบบธรรมชาติร่วมกับพัดลมกระแสตรง ภายใต้สภาวะอากาศของกรุงเทพมหานคร วิศวกรรมลาดกระบัง ฉบับที่ 26 เล่มที่ 3 กันยายน 2552

7.รายการสัญลักษณ์

G	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิบนผนังชั้นนอก
f	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิของอากาศภายในปล่องผนัง SCCW
C	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิบนผนังชั้นใน
SCCW	ปล่องผนัง
SW	ผนังทั่วไป
Home 1	บ้านจำลองที่ติดตั้งผนังทั่วไป
Home 2	บ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องผนัง SCCW
HF	ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนัง, W/m^2
Tair grill	อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าบ้าน, $^{\circ}C$
Tamb	อุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม, $^{\circ}C$
Tr = Troom	อุณหภูมิอากาศภายในบ้านจำลอง, $^{\circ}C$
Tmiddle	อุณหภูมิอากาศตรงกลางระหว่างช่องว่างปล่องผนัง SCCW, $^{\circ}C$
Tin	อุณหภูมิอากาศทางเข้าของปล่องผนัง SCCW, $^{\circ}C$
Tout	อุณหภูมิอากาศทางออกของปล่องผนัง SCCW, $^{\circ}C$
Tw	อุณหภูมิผิวของผนังทั่วไป, $^{\circ}C$ $Tw = (C1+C2+C3+C4+C5+C6)/6$
Two	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิบนผนังชั้นนอกของปล่องผนัง SCCW, $^{\circ}C$ $Two = (G1+G2+G3+G4+G5+G6)/6$
Twi	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิบนผนังชั้นในของปล่องผนัง SCCW, $^{\circ}C$

$$T_{wi} = (C1+C2+C3+C4+C5+C6)/6$$