การศึกษาปล่องกระจกระบายอากาศด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้งภายใต้สภาวะอากาศแบบร□อนชื้น

Investigations of Glazed Solar Chimney Walls with Vertical Curtains Under Hot Humid Climate

ดิเรก ชูวิเชียร ปรีดา จันทวงษ์

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะการป้องกันความร้อนของหน้าต่างหรือผนังกระจกระหว่างห้องทดสอบของบ้านที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียวที่ติดตั้งม่านเกล็ดไฟเบอร์แนวตั้งสีครีมอ่อน (SG-VC) กับบ้านที่ติดตั้งปล่องกระจกระบายอากาศด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งม่านเกล็ดไฟเบอร์แนวตั้งสีครีมอ่อน (GSCW-VC) และหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียว (SG) โดยติดตั้งอยู่บนผนังด้านทิศใต้ของบ้านจำลองขนาดเล็กทั้งสองหลังที่มีขนาดเท่ากัน ผลการศึกษาทดลองพบว่า แสงสว่างธรรมชาติภายในของห้องที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกทั้งสามแบบ มีปริมาณแสงธรรมชาติใกล้เคียงกัน อุณหภูมิภายในห้องของบ้านที่ติดตั้งปล่องกระจก GSCW-VC จะมีอุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่าห้องที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียวที่ติดตั้งม่านเกล็ดและหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียวประมาณ 0.5 – 5°C ปล่องกระจก GSCW-VC สามารถเพิ่มการระบายอากาศภายในห้องทำให้มีอากาศไหลเวียนและสามารถลดค่าความร้อนที่ส่องผ่านกระจกได้ดีกว่าปล่องกระจก GSCW-VC ช่วยประหยัดพลังงานอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : การลดค่าความร้อน, ปล่องกระจกระบายอากาศด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง (GSCW-VC), แสงธรรมชาติ, สภาวะอากาศแบบร□อนชื้น

Abstract

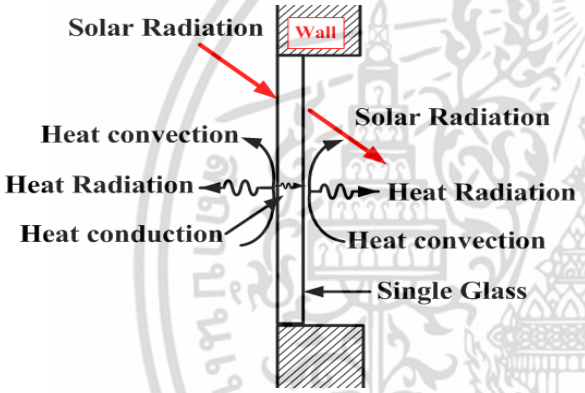
This paper aims to comparatively investigate on the performance of reducing heat gain between the glass window of single glass with Vertical Curtains fiber surface colour of lily white colour (SG-VC) and glazed solar chimney walls with Vertical Curtains fiber surface colour of lily white colour (GSCW-VC) and single glass window (SG) was installed on the south façade of a small house model with the same dimensions. The experimental results revealed that indoor illumination of glass window rooms of three models has the daylight gain nearly the same, Indoor temperature of GSCW-VC room was about 0.5 – 5°C lower than that of single glass with Vertical Curtains and single glass window rooms. The GSCW-VC could induce ventilation and also reduce heat from solar radiation whereas. The GSCW-VC is expected to save cooling energy and conserve energy environment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Keywords : Heat gain reduction, Glazed Solar Chimney Walls with Vertical Curtains (GSCW-VC), Illuminated, Hot Humid Climate

1. บทนำ

ผนังหรือหน้าต่างกระจกใสโดยทั่วไปได้ความนิยมกันอย่างแพร่หลาย ข้อดีของกระจกสามารถป้องกันความร้อน (รังสีคลื่นยาว) เข้าสู่ภายในอาคารและยอมให้แสงหรือความเข้มของรังสีอาทิตย์ (รังสีคลื่นสั้น) ส่องผ่านเข้าสู่ภายในบ้านพักอาศัย ข้อเสีย คือ แสงที่ส่องผ่านกระจกเข้าสู่ภายในตกกระทบบนวัตถุภายใน เกิดการสะสมความร้อนของวัตถุ และถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศภายในบริเวณดังกล่าว ส่งผลทำให้อากาศภายในอาคารหรือที่พักอาศัยมีอุณหภูมิสูงขึ้น [1] (ดังแสดงในรูปที่ 1)



รูปที่ 1 การถ่ายเทความร้อนไหลผ่านกระจกเข้าสู่อาคาร [1]

รูปที่ 2 บ้านทดสอบทั้งสองหลัง [1], [4], [5], [6]

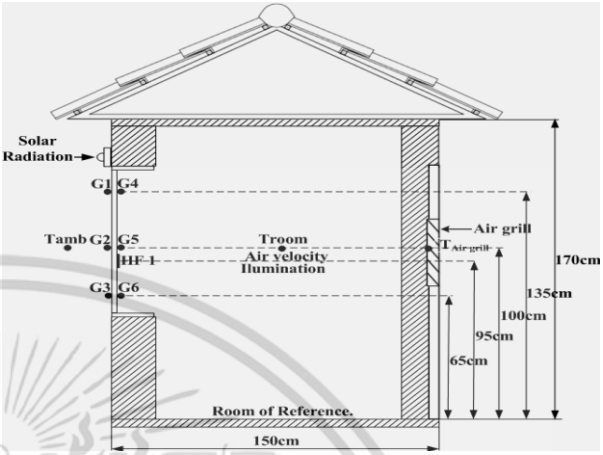
วิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ มักจะใช้เครื่องปรับอากาศเพื่อระบายอากาศและภายในติดฟิล์มกรองแสงหรือเปลี่ยนไปใช้กระจกสีทำให้แสงสว่างในอาคารไม่เพียงพอ เพราะว่า กระจกสีจะลดทั้งแสงและรังสีอินฟราเรดทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายจากการใช้แสงประดิษฐ์ในช่วงเวลากลางวัน และการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นภายในอาคารดังกล่าว คือเครื่องปรับอากาศร้อยละ 60 แสงสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ร้อยละ 40 [2] ดังนั้นปัญหาความร้อนสะสมภายในบ้านพักอาศัย เกิดจากแสงส่องผ่านและได้มีการศึกษาโดย Chankrapoe และคณะ [3] ได้ทำการศึกษาและทดสอบกระจกต่างหลายชนิดประกอบด้วย ผนังกระจกใสธรรมดากับกระจกใสเคลือบสารเปล่งรังสีต่ำ กระจกสะท้อนรังสีอาทิตย์สีฟ้า จากการศึกษาและทดสอบพบว่า ห้องที่ติดตั้งกระจกที่มีสมบัติพิเศษ อุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่าและลดค่าความร้อนผ่านกระจกได้ดีกว่าห้องที่ติดตั้งกระจกใสธรรมดาทั่วไป ดังนั้น กระจกที่มีสมบัติพิเศษสามารถลดภาระการทำความเย็นได้มากที่สุด และข้อเสียมีราคาแพง และต่อมาได้ทำการศึกษาทดสอบปล่องผนังกระจกระบายอากาศแบบธรรมชาติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งสองแบบ Chantawong, และคณะ[4], [5] แบบแรกของปล่องผนังกระจกระบายอากาศมีลักษณะโครงสร้างประกอบด้วยกระจกสองชั้นกระจกแผ่นนอก และแผ่นในเป็นกระจกใสธรรมดาทั่วไป มีช่องว่างกระจก และช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้าน ช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายใน และแบบที่สอง เป็นปล่องผนังกระจกระบายอากาศภายในช่องว่างที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวนอน โดยมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกับแบบแรก ผลการศึกษาทดสอบระบบดังกล่าวสามารถลดอุณหภูมิของอากาศ ภายในอาคาร และลดค่าความร้อนไหลผ่านกระจกเข้าสู่อาคารได้ และต่อมาได้ทำการศึกษาและพัฒนาปล่องผนังกระจกระบายอากาศแบบบังคับทั้งสองแบบโดย Chantawong และคณะ[1], [6] แบบแรกเป็นปล่องกระจกระบายอากาศแบบธรรมชาติที่ติดม่านเกล็ดเซลล์แสงอาทิตย์แนวนอนร่วมกับพัดลมกระแสตรง และแบบที่สองเป็นปล่องกระจกเซลล์แสงอาทิตย์ระบายอากาศสำหรับปล่องกระจกระบายอากาศ แบบบังคับทั้งสองแบบนี้ จะมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกับปล่องกระจกระบายอากาศแบบธรรมชาติและใช้พัดลมกระแสตรงระบายอากาศที่ได้แหล่งพลังงานไฟฟ้ามาจากม่านเกล็ดเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

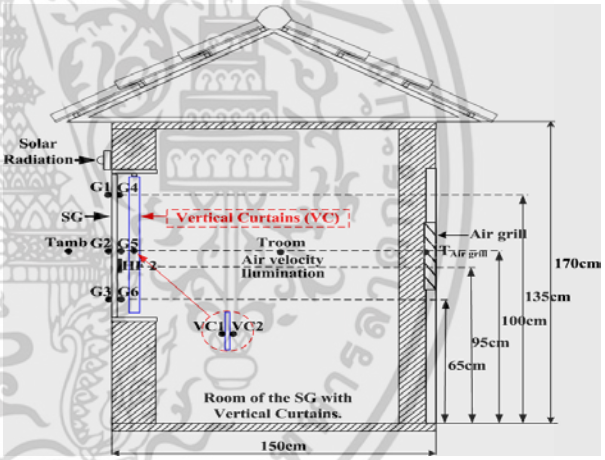
แสงอาทิตย์โดยตรงตลอดเวลาที่มีแสงแดด จากการทดสอบจะพบว่า สามารถลดอุณหภูมิของอากาศภายในอาคาร และลดค่าความร้อนเข้าสู่อาคารได้ และอัตราการไหลเวียนของอากาศภายในเพิ่มขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบการป้องกันความร้อนผ่านหน้าต่างกระจกเข้าสู่ภายในห้องของผนังด้านทิศใต้ระหว่างบ้านจำลองที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียว (Single Glass Window: SG, Home 1) กับบ้านจำลองที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียวที่มีม่านเกล็ดไฟเบอร์แนวตั้งสีครีมอ่อน (Single Glass Window with Vertical Curtains: SG – VC, Home 1 - 2) และบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องกระจกระบายอากาศด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งม่านเกล็ดไฟเบอร์แนวตั้งสีครีมอ่อน (Glazed Solar Chimney Walls with Vertical Curtains: GSCW - VC, Home 2) และศึกษาความเป็นไปได้ในการระบายแบบธรรมชาติของบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องกระจกระบายอากาศที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง GSCW – VC สำหรับวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาพัฒนาต่อเนื่องมาจากงานวิจัยของ Chantawong และคณะ [1], [4], [5], [6], จะทำการทดสอบที่บ้านจำลองทั้งสองหลังมีขนาดเท่ากัน และมีปริมาตรเท่ากับ 4.05 ตร. ม. (ดังแสดงในรูปที่ 2) ทดสอบภายใต้สภาวะอากาศปกติของกรุงเทพมหานคร (ไม่เปิดเครื่องปรับอากาศ) โดยจะทำการศึกษาเปรียบเทียบความสว่างของแสงธรรมชาติ และความเร็วลมภายในบ้าน การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์ และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิของบ้านจำลองที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียว อุณหภูมิของบ้านจำลองที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียวและมีม่านเกล็ดไฟเบอร์แนวตั้งสีครีมอ่อน อุณหภูมิของบ้านจำลองที่ติดตั้งอากาศภายในปล่องกระจกระบายอากาศที่ติดตั้งม่านเกล็ดไฟเบอร์แนวตั้งสีครีมอ่อน อุณหภูมิอากาศภายในห้อง ค่าความร้อนถ่ายเทไหลผ่านกระจก ความเร็วลมในการระบายอากาศของปล่องกระจก GSCW - VC สำหรับปล่องกระจก GSCW – VC จะมีทฤษฎีและหลักการทำงานลักษณะเดียวกันเหมือนกับงานวิจัยของ Chantawong และคณะ [4], [5]

2. อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

บ้านจำลองสร้าง ณ บริเวณชั้นดาดฟ้าอาคาร 63 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร



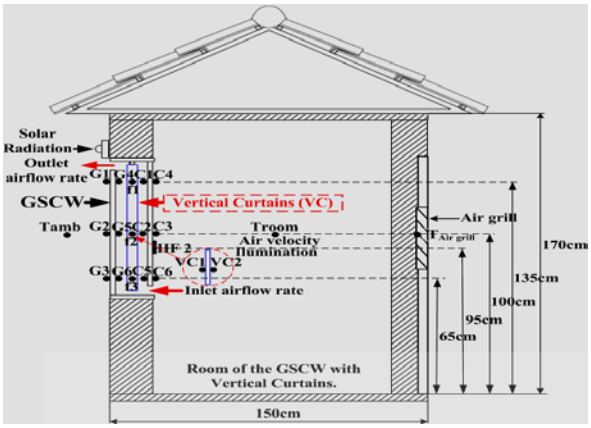
รูปที่ 3 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านทดสอบที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียว [1], [4], [5], [6]



รูปที่ 4 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านทดสอบที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียวและมีม่านเกล็ดแนวตั้ง [1], [4], [5], [6]

ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลังภายใต้สภาวะอากาศปกติ สำหรับโครงสร้างของหน้าต่างกระจกใสธรรมดาชั้นเดียว (Home 1: SG) และหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียวที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง (Home 1 - 2: SG-VC) มีขนาดพื้นที่ขนาด 0.90 ม x 0.50 ม. มีความหนา 6 มม. ปล่องกระจกระบายอากาศที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง (Home 2: GSCW -VC) มีลักษณะโครงสร้างประกอบด้วยกระจกสองชั้นมีขนาดเท่ากับหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 การติดตั้งเครื่องมือวัดของบ้านทดสอบที่ติดตั้งปล่องกระจกระบายอากาศที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง [1], [4], [5], [6]

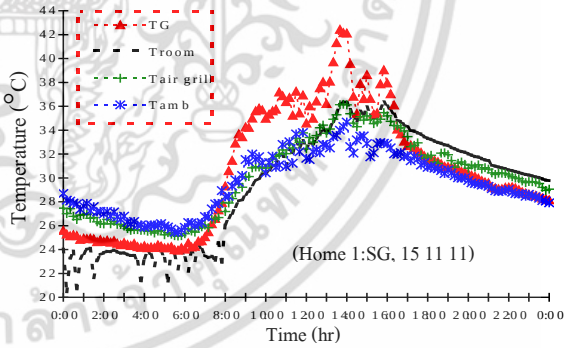
จะมีช่องว่างเท่ากับ 0.08 ม. ภายในช่องว่างติดตั้งม่านเกล็ดเป็นแนวตั้ง และมีช่องเปิดขนาด 0.08 ม. x 0.50 ม. ช่องเปิดด้านบนจะช่วยระบายอากาศ จากภายในออกสู่สิ่งแวดล้อม และช่องเปิดด้านล่างอยู่ภายในบ้าน จะมีตาข่ายป้องกันแมลงสำหรับม่านเกล็ดแนวตั้งเป็นวัสดุไฟเบอร์สีครีมอ่อนขนาด 0.08 ม. x 0.84 ม. มีความหนา 1 มม. จำนวน 6 ใบ และติดตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ และมีช่องเปิดบานเกล็ด (Air grill) อยู่ทางด้านทิศเหนือมีขนาด 0.47 ม. x 0.27 ม. ของบ้านจำลองโดยที่บ้านจำลองมีขนาดเท่ากันและมีปริมาตรเท่ากับ 4.05 ตร.ม. การติดตั้งเครื่องวัดเพื่อเก็บบันทึกข้อมูล(ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง) ดังรูปที่ 3 – 5 และทำการทดลองในลักษณะเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Chantawong และคณะ [4], [5] ดังแสดงจากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วันที่ทำการทดลอง

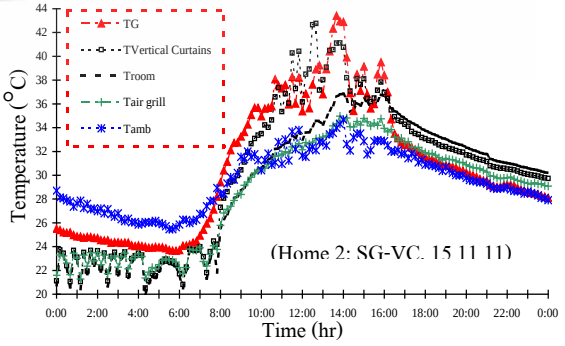
วัน เดือน ปี	Home 1	Home 2
15 พฤศจิกายน 2553	SG	SG-VC
15 ธันวาคม 2553	SG-VC	GSCW-VC

3. ผลการทดลอง

จากรูปที่ 6 – 10 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในบ้านทดสอบที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดา (Home1: SG) อุณหภูมิบนผิวกระจกใสธรรมดา (TG) อุณหภูมิอากาศภายในห้อง (Troom) อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าบ้านจำลอง (Tair grill) และอุณหภูมิภายในบ้านทดสอบที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียว และมีม่านเกล็ดแนวตั้ง (Home 2 และ Home 1: SG-VC) อุณหภูมิบนผิวกระจกใสธรรมดา (TG) อุณหภูมิบนผิวของม่านเกล็ด (TVertical Curtains) อุณหภูมิอากาศภายในห้อง (Troom) อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าบ้านจำลอง (Tair grill) และอุณหภูมิภายในบ้านทดสอบที่ติดตั้งปล่องกระจกระบายอากาศ GSCW-VC (Home 2: GSCW-VC) อุณหภูมิบนผิวกระจกชั้นนอก (TG) และอุณหภูมิบนผิวกระจกชั้นใน (TC) อุณหภูมิบนผิวของม่านเกล็ด (TVertical Curtains) อุณหภูมิอากาศภายในห้อง (Troom) อุณหภูมิอากาศที่ทางเข้าบ้านจำลอง (Tair grill) และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศภายในช่องว่างปล่องกระจก GSCW-VC (Air Gap) ได้แก่ อุณหภูมิอากาศทางออกของปล่องกระจก (Tout) อุณหภูมิอากาศตรงกลางระหว่างช่องว่างของปล่องกระจก (Tmiddle) และอุณหภูมิอากาศทางเข้าของปล่องกระจก (Tin) อุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อม (Tamb) ค่าความเข้มของรังสีอาทิตย์ (Solar radiation) และค่าความร้อนไหลผ่านกระจก

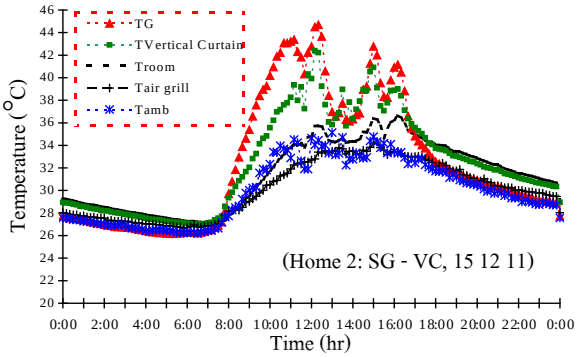


รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผิวกระจกใสธรรมดา

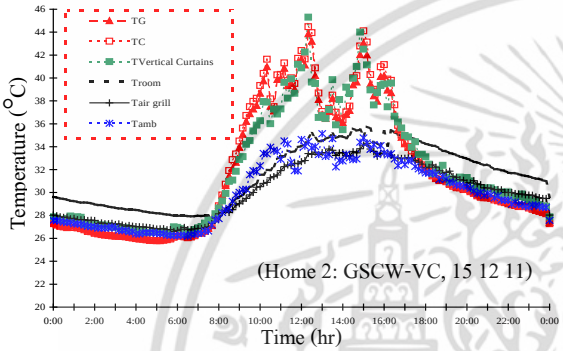


รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผิวกระจกใสชั้นเดียวและมีม่านเกล็ดแนวตั้ง

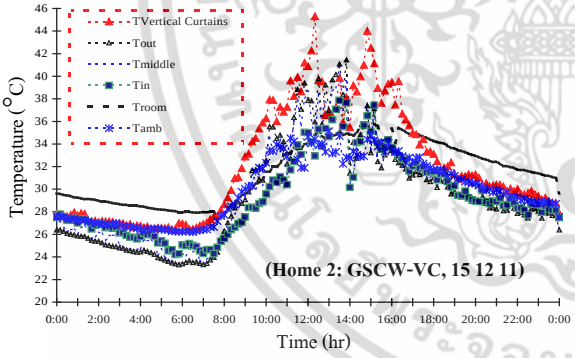
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนผิวกระจกใสชั้นเดียวและมีม่านเกล็ดแนวตั้ง

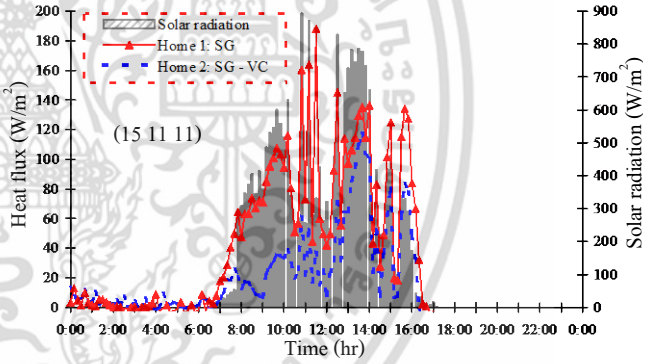


รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบนปล่องกระจกระบายอากาศที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง

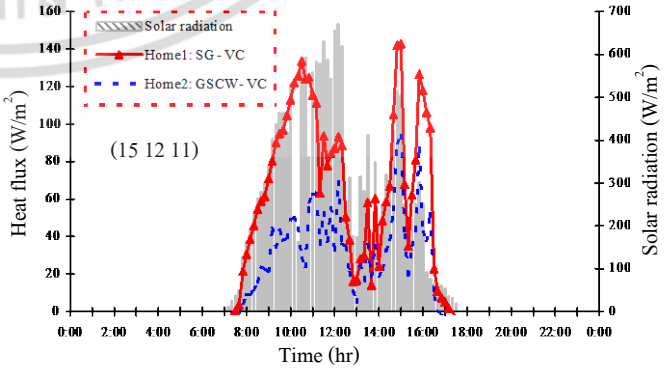


รูปที่ 10 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศภายในปล่องกระจกระบายอากาศที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง

ผลการศึกษาทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลัง พบว่า แสงสว่างธรรมชาติภายในห้องของบ้านที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใส SG มีปริมาณแสงธรรมชาติใกล้เคียงกับห้องที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสชั้นเดียวที่ติดตั้งม่านเกล็ด SG-VC และปล่องกระจกระบายอากาศ GSCW-VC ประมาณ 50 – 3200 lux ซึ่งจะอยู่ช่วงความสว่างธรรมชาติภายในที่มาตรฐานสากลทั่วไป [7] ภายในช่วงกลางวัน และมีค่าความเข้มแสงรังสีอาทิตย์สูงประมาณ 5 – 890 W/m^2 และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงประมาณ 26 - 38°C และมีความเร็วลมภายนอกประมาณ 0.01- 2.8 m/s จากช่วงเวลากลางวัน ณ บริเวณที่ทำการทดสอบบ้านจำลองทั้งสองหลัง อุณหภูมิบนผิวกระจกของบ้านจำลองที่ใช้ทดสอบพบว่า หน้าต่างกระจกใสธรรมดา(SG) กระจกใสธรรมดาที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง (SG-VC) และปล่องกระจกระบายอากาศ GSCW-VC จะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 24 - 46°C และสูงกว่า อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมประมาณ 1 – 8°C และอุณหภูมิภายในห้องของบ้านที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสธรรมดา (SG) และหน้าต่างกระจกใสธรรมดาที่ติดตั้งม่านเกล็ดแนวตั้ง (SG-VC) จะมีอุณหภูมิภายในห้องสูงกว่าอุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อมและภายในห้องของบ้านที่ติดตั้งปล่อง GSCW- VC ประมาณ 0.5 – 5°C จากช่วงเวลากลางวัน เนื่องจากบ้านที่ติดตั้งหน้าต่างกระจก SG และหน้าต่างกระจก SG - VC มีการสะสมความร้อนไว้ภายในห้องซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ภายนอกได้



รูปที่ 11 ผลเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนไหลผ่านกระจกของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SG กับ SG-VC



รูปที่ 12 ผลเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนไหลผ่านกระจกของบ้านจำลองที่ติดตั้ง SG-VC กับ GSCW-VC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 11 - 12 แสดงผลการทดสอบค่าการถ่ายเทความร้อนไหลผ่านกระจกทั้งสามแบบระหว่างบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะพบว่า บ้านจำลองติดตั้งหน้าต่างกระจก SG-VC สามารถลดความร้อนถ่ายเทไหลผ่านหน้าต่างกระจก SG ได้ร้อยละ 36.84 และบ้านจำลองติดตั้งปล่องกระจก GSCW-VC สามารถลดความร้อนถ่ายเทไหลผ่านหน้าต่างกระจกใสธรรมดา SG-VC ได้ร้อยละ 34.67 และการไหลเวียนอากาศภายในห้องของบ้านจำลองทั้งสองหลัง จะพบว่า บ้านที่ติดตั้งหน้าต่างกระจก SG และกระจก SG-VC มีการไหลเวียนภายในต่ำกว่าบ้านที่ติดตั้งปล่องกระจกGSCW-VC ร้อยละ 34.67 ความเร็วในการระบายของปล่องกระจกประมาณ 1.02 m/s

4. สรุป

ผลการศึกษาทดสอบเปรียบเทียบการป้องกันความร้อนไหลผ่านกระจกเข้าสู่ภายในของหน้าต่างกระจกทั้งสามแบบที่ติดตั้งด้านทิศใต้ของบ้านจำลอง พบว่า มีค่าสว่างของแสงธรรมชาติภายในห้องของบ้านที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกทั้งสามแบบมีปริมาณแสงธรรมชาติใกล้เคียงกัน และมีอุณหภูมิภายในและความร้อนไหลผ่านกระจกของบ้านจำลองที่ติดตั้งหน้าต่างกระจกใสทั่วไป (SG) และกระจกใสทั่วไปติดม่านเกล็ด (SG-VC) มีค่าสูงกว่าบ้านจำลองที่ติดตั้งปล่องกระจก GSCW-VC และบ้านที่ติดตั้งปล่องกระจก GSCW-VC เกิดการไหลเวียนของอากาศภายในบ้านดีขึ้น ทำให้เกิดสภาวะความสบายต่อผู้พักอาศัย ปล่องกระจก GSCW-VC ช่วยอนุรักษ์ และประหยัดพลังงาน รักษาสิ่งแวดล้อม

5. เอกสารอ้างอิง

[1] P. Chantawong, "Experimental Investigation of Performance of A PV Blinds Glazed Solar Chimney Walls assisted with DC Fan under The Climate of Bangkok," Ladkrabang Engineering Journal, Vol.28, No.2, pp.7–12, June., 2011. (In Thai).

[2] S. Chirarattananon, 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.

[3] A. Chankrapoe, et al, "A Comparison between Thermal Properties and Analysis of Cost Glazed Walls," The Journal of Industrial Technology, Vol.3, No.1, pp.14–20, January -June., 2007. (In Thai).

[4] P. Chantawong, et al, "Investigation on Thermal Performance of Glazed Solar Chimney Walls," Journal of Solar Energy, Vol.80, pp.288-297, 2006.

[5] P. Chantawong, "Study of Glazed Solar Chimney with Venetian Blind Under Hot Humid Climate of Bangkok," Engineering Journal of Siam University, Vol.11, Issue 2, No.21, pp.288-297, July – December., 2010. (In Thai).

[6] P. Chantawong, et al, "Study and Development of Thermal Performance of Glazed Solar Cells Chimneys Walls under The Climatic Conditions of Thailand," The Journal of KMUTNB, Vol.21, No.1, pp.61-71, January – April., 2011. (In Thai).

[7] A. K. Yener, "A Method of Obtaining Visual Comfort Using Fixed Shading Device in Room," Journal of Building and Environment, Vol.34, pp.285-291, 1999.

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา อ่องอารี ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ใช้สถานที่สำหรับทำการทดสอบเพื่อเก็บข้อมูล และขอบคุณคณะนักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัยนี้ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้