บทคัดย่อ

T 156985

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นการแสดงการศึกษาเปรียบเทียบทางด้านสมรรถนะเชิงความร้อน ของบ้านที่มีลักษณะเป็นปล่องรังสีอาทิตย์ (Solar Chimney House) และบ้านที่มีลักษณะธรรมดา โดยบ้านที่มีลักษณะเป็นปล่องรังสีอาทิตย์ นั้นได้มีการปรับปรุงโดยการดัดแปลงหลังคาและผนัง ให้เป็นหลังคารับรังสีอาทิตย์ (Roof Solar Collector) และผนังทรอมบ์แบบปรับปรุง (Modified Trombe Wall) หลังคารับรังสีอาทิตย์หันหน้าไปทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก โดยที่ผนังทรอมบ์แบบดัดแปลงนั้นหันหน้าไปทางทิศใต้ หลังคารับรังสีอาทิตย์และผนังทรอมบ์แบบดัดแปลงมีพื้นที่ประมาณ 14.19 และ 10.32 ตารางเมตร โดยมีพื้นบ้านประมาณ 14 19 ตารางเมตร

เพื่อที่จะประเมินสมรรถนะเชิงความร้อนของบ้านแบบปล่องรังสีอาทิตย์ ได้มีการพิจารณาพารามิเตอร์หลักๆ สองตัวด้วยกัน คือ อุณหภูมิผลต่างระหว่างอุณหภูมิภายในบ้านและ อุณหภูมิภายนอกบ้าน (Temperature Difference) รวมทั้งอัตราการไหลของอากาศภายในบ้านทั้งสองหลัง โดยทำการเก็บข้อมูลภายใต้สภาวะเงื่อนไขของอากาศแวดล้อมเดียวกันเพื่อที่จะทำการศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเข้มรังสีอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศแวดล้อมที่มีต่ออุณหภูมิอากาศภายในบ้านและอัตราการไหลของอากาศภายในบ้าน ข้อมูลที่มีการบันทึกได้แก่ ความเข้มรังสีอาทิตย์ อุณหภูมิอากาศแวดล้อมและอุณหภูมิอากาศภายในบ้านที่ตำแหน่งต่างๆ ของหลังคารับรังสีอาทิตย์และผนังทรอมบ์แบบดัดแปลงรวมทั้งความเร็วของอากาศในช่องว่างอากาศของหลังคารับรังสีอาทิตย์และผนังทรอมบ์แบบดัดแปลง โดยในการทดสอบนั้นได้ทำการบันทึกข้อมูลเป็นระยะเวลาหลายเดือนด้วยกัน

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า อัตราการไหลของอากาศภายในบ้านที่มีการปรับปรุงนั้นมีค่ามากกว่าบ้านแบบธรรมดา อุณหภูมิอากาศภายในบ้านที่มีการปรับปรุงมีค่าต่ำกว่าประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิผลต่างต่ำกว่าบ้านแบบธรรมดาด้วย ยิ่งไปกว่านั้นในระหว่างการทดสอบอัตราการไหลของอากาศสูงสุด ของหลังคารับรังสีอาทิตย์และผนังทรอมบ์แบบดัดแปลง มีค่าประมาณ 86 และ 38 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ตามลำดับ เป็นผลให้อัตราการระบายอากาศของบ้าน ที่มีการปรับปรุงมีค่าสูงกว่าบ้านแบบธรรมดาถึง 5 เท่าด้วยกัน ทำให้เพิ่มสภาวะความสบายเชิงความร้อนของผู้อยู่อาศัยได้เป็นอย่างมาก

สุดท้ายนี้ในการปรับปรุงบ้านที่ได้รับการปลูกสร้างแล้วนั้น แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะสามารถประยุกต์ใช้แนวความคิดของปล่องรังสีอาทิตย์ ดังนั้นผลจากการศึกษานี้จึงขอเสนอแนะว่าควรจะมีการผนวกหรือประยุกต์ใช้หลังคารับรังสีอาทิตย์และผนังทรอมบ์แบบดัดแปลงสำหรับการออกแบบหรือปรับปรุงบ้านหรืออาคารในประเทศ

Abstract

TE 156985

The thesis presents a comparative study of thermal performance of solar chimney (SC) house compared to a common house. The SC house is a common conventional one that was modified (retrofit) by integrating roof solar collector (RSC) and modified trombe wall (MTW) units. The RSC is facing due east and west whereas the wall is facing due south. The surface area of the RSC and MTW is about 14.19 m^2 and 10.32 m^2 respectively. The houses floor area is 14.19 m^2

To assess the thermal performances two main parameters that are the temperature difference between indoor and outdoor as well as ventilation rate of both houses were considered. Data were collected investigated under the same outdoor conditions in order to study the effect of ambient conditions and more especially solar radiation intensity and ambient air temperature on indoor air temperature and air ventilation. Measured data included solar radiation intensity, ambient and indoor air temperatures, temperature at various points of both RSC and MTW and air velocity in the gap of RSC and MTW. Data were recorded on several weeks of different months.

Experimental results show that the ventilation rate of the modified house which was modified was much higher than that of the conventional house. The indoor air temperature of the modified house was lower by 2-4 °C. The corresponding temperature difference of the modified house was also lower than that of conventional house. Furthermore, under the test period, the maximum ventilation rate of the RSC and MTW was about 86m^3/s and 38m^3/s respectively. The resulting air change rate of the modified house was about 5 that improves the indoor thermal comfort. Of residents considerably.

Finally, retrofit existing houses using the solar chimney concept has been proved to be feasible. It is highly recommended to be integrated in Thailand houses and buildings.