รหัสโครงการ SUT7-707-44-12-22

รายงานการวิจัย

โปรแกรมแบบไร้โครงสร้างกริดเพื่อจำลองการไหล

(Unstructured-Grid Program for Fluid Flow Simulation)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

รองศาตราจารย์ ทวิช จิตรสมบูรณ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ร่วมวิจัย

พรสวรรค์ ทองใบ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2544

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

พฤษภาคม 2547

บทคัดย่อภาษาไทย

โปรแกรม CFX-5 ซึ่งเป็นโปรแกรมกลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาการระบายอากาศในอาคารด้วยวิธีการพาความร้อนอิสระ ทั้งนี้โดยการช่วยเพิ่มการไหลของห้องหลังคารับแดดและปล่องลมแดด (solar chimney) ซึ่งติดตั้งอยู่บนหลังคา โปรแกรมได้รับการทดสอบเพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้ใช้ในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งเสถียรภาพของโปรแกรม ได้สมมติให้การไหลเป็นระบบสองมิติ แบบราบเรียบ และเป็นการไหลแบบพาความร้อนอิสระ สำหรับตัวอาคารกำหนดให้มีความกว้าง 10 m และสูง 6 m มีหลังคาเป็นรูปหน้าจั่วที่มีมุมเอียงเปลี่ยนไปสามค่าคือ15°, 30°, 45° ในขณะที่ความสูงปล่องเปลี่ยนแปลงได้สามค่าคือ 3 m, 5 m and 7 m (วัดอ้างอิงจากยอดหลังคาที่เอียง 45°) และกำหนดความเข้มแสงอาทิตย์ที่ 800 W/m^2 ผลการศึกษาบ่งบอกว่าการเพิ่มมุมเอียงของหลังคาและการเพิ่มความสูงของปล่องลมแดดส่งผลให้เพิ่มอัตราการระบายอากาศ การเพิ่มอัตราการระบายอากาศจากการเพิ่มมุมเอียงหลังคาเป็นประเด็นที่น่าสนใจมาก ซึ่งควรได้รับการศึกษาวิจัยในเชิงลึกต่อไป ผลการวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับอาคารที่มีลักษณะรูปทรงคล้ายกับอาคารที่กำหนด ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานในการทำให้เกิดความสบายในการพักอาศัยของมนุษย์ นอกจากนี้ยังอาจใช้ได้กับโรงเลี้ยงพืช เห็ด และสัตว์เศรษฐกิจ เพื่อเพิ่มผลผลิตอีกด้วย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

CFX-5, a commercial computational fluid dynamics program was used to study ventilation in building by a natural convective flow through two-story building with solar-attic with a solar chimney attached to it. The program was first tested and validated with a theoretical problem to familiarize the user with various issues of the program, including the stability. Two dimensional, laminar, natural convective flow was assumed and unstructured mesh was used throughout this study. The model building was 10 m. wide and 6 m. high with triangular roof having three values of slopes, namely, 15°, 30°, 45°, whereas the chimney height had three values: 3 m, 5 m and 7 m (measuring from the top of the 45° roof). The solar intensity was assumed at 800 W/m^2. The results show that the increases of roof slope and chimney height both give better ventilation. The increased ventilation due to roof slope is very interesting and should be further investigated. The results obtained can be applied to buildings that have similar configurations with this study which could help save energy in improving living comfort as well as for improving productivity in farming of plants, mushrooms and live stocks.