T142868

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของการบังเงาต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบที่มีชั้นเดียวในสภาวะไม่คงที่ โดยเปรียบเทียบผลการเก็บข้อมูลจริงจากห้องทดสอบกับผลที่คำนวณได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นจากสมการพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน โดยการสร้างระบบสมการด้วยวิธี Finite Difference เพื่อใช้ในการหาคำตอบของปัญหาการถ่ายเทความร้อนทั้งในกรณี 1 มิติ และ 3 มิติ ร่วมกับการกำหนดสมบัติทางความร้อนของวัสดุผนังและเงื่อนไขของปัจจัยที่ขอบเขตภายนอกอย่างเหมาะสม การคำนวณจะให้ผลลัพธ์เป็นลักษณะการกระจายอุณหภูมิของผนังและฟลักซ์ความร้อนที่ถ่ายเทผ่านผนังเข้าสู่ภายในอาคาร

การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมมีการตอบสนองที่ถูกต้องต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางความร้อนของวัสดุผนัง และการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของเงาบนผนัง โดยเมื่อเปรียบเทียบลักษณะการกระจายอุณหภูมิของผนังที่คำนวณได้จากโปรแกรมกับอุณหภูมิผนังจริง พบว่า ผลที่ได้จากโปรแกรมจะมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิผนังจริงมากที่สุดในกรณีที่ผนังไม่มีการบังเงา โดยมีความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดในช่วง $\pm$ 0.7 $^{\circ}$C ส่วนกรณีที่ผนังมีการบังเงาทั้งหมดและมีการบังเงาบางส่วน ผลต่างของอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ในช่วง $\pm$ 0.9 $^{\circ}$C และ $\pm$ 2.2 $^{\circ}$C ตามลำดับ

ในการเปรียบเทียบฟลักซ์ความร้อนของผนังคอนกรีตทิศตะวันตกที่คำนวณจากโปรแกรม เมื่อใช้ข้อมูลอากาศในช่วงเวลาที่ดำเนินการวิจัย พบว่า ในกรณีที่ผนังมีการบังเงาทั้งหมด ฟลักซ์ความร้อนรวมใน 1 วันจะลดลงเฉลี่ย 56.3 % เมื่อเทียบกับผนังที่ไม่มีการบังเงาเลย และในกรณีที่ผนังมีการบังเงาบางส่วนโดยตำแหน่งของเงามีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ฟลักซ์ความร้อนจะลดลงเฉลี่ย 35.1 % ซึ่งในกรณีนี้การคำนวณการถ่ายเทความร้อนแบบหนึ่งมิติและสามมิติจะให้ผลใกล้เคียงกัน

The objective of this thesis is to study the effect of shading on transient heat transfer through a single layered opaque wall by comparing experimental results with simulated results obtained from a computer program developed from fundamental heat transfer equations. The finite difference method is applied to develop the mathematical models and to predict the heat flux and the temperature distribution of the wall taken into account thermal properties of wall materials and the boundary conditions of one-dimensional and three-dimensional heat transfer problems.

Mathematical models and computational scheme were validated by examining the results in response to the variation of thermal properties of the wall and the position of shade on the wall. Results agree well with experimental ones. In case of the wall without shade, the maximum wall temperature difference between measured and simulated results is $\pm$ 0.7 $^{\circ}$C. For partially and completely shaded wall, the computational results show that the temperature difference is about $\pm$ 2.2 $^{\circ}$C and $\pm$ 0.9 $^{\circ}$C, respectively.

The total daily heat flux at the inner surface of west wall is investigated by varying shading patterns. The simulated results indicated that the wall with plenary shade and partial shade can reduce the total daily heat flux approximately 56.3 % and 35.1 %, respectively.