เกริกฤทธิ์ สิทธิศาสตร์ : การจำลองการไหลเวียนของอากาศภายในอาคารวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนและห้องโถงทดลองสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) (AIR FLOW DESIGN FOR STORAGE RING AND EXPERIMENTAL HALL BUILDING SYNCHROTRON LIGHT RESEARCH INSTITUTE (PUBLIC ORGANIZATION)) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กีรติ สุลักษณ์, 135 หน้า

งานวิจัยนี้นำเสนอพฤติกรรมการไหลเวียนของอากาศภายในอาคารวงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนและห้องโถงทดลอง เพื่อออกแบบการไหลเวียนอากาศภายในอาคารใหม่ การศึกษาได้ทำการสร้างแบบจำลองเสมือนระบบปรับอากาศของอาคาร ใช้ระเบียบวิธีคำนวณทางซีเอฟดี ที่มีรูปแบบการไหลแตกต่างกัน 3 แบบ นำผลจำลองมาเปรียบเทียบกับผลการวัด พบว่ารูปแบบการไหลแบบปั่นป่วน SST k-ω ให้ผลการจำลองความเร็วของอากาศสอดคล้องและมีแนวโน้มใกล้เคียงกับผลการวัดมากกว่าแบบปั่นป่วนมาตรฐาน k-ε, และแบบราบเรียบ ส่วนเมื่อดูที่อุณหภูมิ พบว่ารูปแบบการไหลแบบปั่นป่วน มาตรฐาน k-ε ให้ผลการจำลองสอดคล้องและมีแนวโน้มใกล้เคียงกับผลการวัดมากกว่าแบบอื่น

ทำการจำลองซีเอฟดีการไหลของอากาศภายในอาคารเทียบกับผลการวัด ณ ตำแหน่งต่างๆ พบว่าที่ความเร็วต่ำ 0.1 - 0.3 เมตร/วินาที มีความแตกต่างของข้อมูลบ้างเล็กน้อย แต่เมื่อความเร็วสูงขึ้นค่าที่ได้จากแบบจำลองและค่าการตรวจวัดมีความใกล้ชิดกันมากขึ้น และมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนการเปรียบเทียบอุณหภูมิ พบว่าค่าการวัดแตกต่างจากผลจำลองประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส เป็นไปได้จากการลดความซับซ้อนของแบบจำลองลงโดยตัดส่วนที่เป็นตู้จ่ายกำลังไฟฟ้าและตู้ควบคุมออก ทำให้อุณหภูมิจากการตรวจวัดสูงกว่า แต่แนวโน้มและการกระจายอุณหภูมิมีความสอดคล้องกัน ได้ทำการออกแบบแนวทางการปรับปรุงการไหลเวียนอากาศใหม่ พบว่า วิธีปรับช่องจ่ายอากาศของ AHU ใหม่ให้มีความสมมาตร ให้ผลการกระจายความเร็วและอุณหภูมิได้ดีกว่าและงบประมาณที่ใช้ในการจัดทำต่ำกว่า

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

KRERKRIT SITTISARD : AIR FLOW DESIGN FOR STORAGE RING AND EXPERIMENTAL HALL BUILDING SYNCHROTRON LIGHT RESEARCH INSTITUTE (PUBLIC ORGANIZATION). THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KEERATI SULUKSNA, Ph.D., 135 PP.

SYNCHROTRON LIGHT/STORAGE RING/ AIR FLOW/CFD

This research presents the behavior of air circulation in the electron-storage ring and the experimental hall building to design new airflow circulation. The study simulates the air conditioning system of the building by using CFD technique. Three flow models are investigated: SST k-ω turbulent model, standard k-ε turbulent model, and the laminar flow. Simulation results were compared with the measurement. It was found that the SST k-ω turbulent model gave more satisfactorily of velocity distribution than other flow models. Considering the temperature distribution, the k-ε turbulent model gave more satisfactorily with the measurement than the rest considered models.

The simulation results of indoor air flow compared to the measured results at various locations were found to be slightly different at 0.1 to 0.3 m/s. However, at higher speeds of the airflow obtained values of the model and the measurement are closer together and tend to be in the same direction. For the temperature comparison, it was found that the measurement was different from the simulation result about 2-3°C due to a reduced complexity (no power supply and controller cabinet) of the simulation model. The trends and temperature distribution ware consistent. In this research, two methods for improving the air circulation system are proposed. 1,)

installing the air outlet channels symmetrically and 2,) built a roof covering above storage ring zone. Simulation results shown that, symmetrical air outlet design give a good than the use of cover roof. It can improved the air distribution with a more uniform temperature and can save the installing cost than the roof method.

School of Mechanical Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2015 Advisor's Signature _____