

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญจนถึงในขั้นตอนการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน จึงมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณค่าตัวแปร และสมการคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารที่สามารถใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง แต่จากการศึกษาซอฟต์แวร์เหล่านี้ในเชิงลึกถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ พบว่าเป็นรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเป็นหลัก มีข้อจำกัดในการเชื่อมโยงและปรับเปลี่ยนระบบฐานข้อมูลวัสดุเข้ากับส่วนคำนวณประเมินผลของซอฟต์แวร์

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเทคโนโลยีจาวา ซึ่งช่วยให้ซอฟต์แวร์สามารถทำงานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมโยงผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ผลิตวัสดุสามารถส่งข้อมูลวัสดุของตนเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลของซอฟต์แวร์ได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกวัสดุได้หลากหลาย ในส่วนของระบบติดต่อผู้ใช้ได้เพิ่มความสามารถการแสดงผลทั้งสองและสามมิติด้วยเทคโนโลยีจาวาสามมิติ ช่วยให้สถาปนิกสามารถออกแบบสถาปัตยกรรมอนุรักษ์พลังงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลงานวิจัยนี้จะช่วยให้การวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถสรุปเป็นแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมที่อนุรักษ์พลังงานได้ โดยการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานง่ายผ่านวิธีการป้อนและเลือกข้อมูล และทำการคำนวณผลออกมาทั้งในส่วนของการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารและค่าประเมินการก่อสร้างอาคารเบื้องต้น นอกจากนี้ยังมีระบบในการปรับปรุงข้อมูลวัสดุในโปรแกรม ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ

นอกจากนี้ในการทดสอบความเที่ยงตรง แม่นยำของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโปรแกรมโดยการเลือกอาคารที่ก่อสร้างจริง 2 อาคารคือ บ้านประหยัดพลังงานชีวาทิพย์ และอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ กล่าวคือ ทำการคำนวณค่าผ่านโปรแกรมโอทีทีวีไอซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับทุนวิจัยพัฒนาและเผยแพร่โดยกระทรวงพลังงาน เปรียบเทียบกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัย สามารถสรุปได้ว่าค่าที่คำนวณได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยนี้ แตกต่างจากผลจากโปรแกรมโอทีทีวีไอไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ในทุกกรณีทำการทดสอบ จึงคาดว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ประเมินค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านเปลือกอาคารนี้ จะเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยสนับสนุนงานทางด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมในด้านอื่น ๆ ต่อไป

Abstract

Overall Thermal Transfer Value (OTTV) calculation is currently one of the most important factors that must be integrated into architectural design process for energy conservation. Therefore, there are softwares for calculating variables and complicated mathematics equation on OTTV analysis, which work relatively well. But in-depth study finds that these softwares are developed based on personal computer which have limitation on connecting or adjusting material database to the analysis part of the software.

This research attempts to develop a software with Java technology to enable the software to run on a network server through the internet. This will help suppliers to update the material database, thus helping users to have better material selection. For the Graphic User Interface part, Java3D technology is chosen for developing two and three-dimensional virtual environment so that architects can create the architectural design with more efficient energy conservation.

The result of this research will improve the Overall Thermal Transfer Value analysis process and give a set of architectural design guidelines for energy conservation. Further, this software is an easy-to-use tool which can insert and select data pattern. This software can also calculate and illustrate OTTV with building's basic cost estimation. In addition, there is an Edit-Materials system that allows users to add, remove or change and update the materials database.

In order to test the accuracy of the software, two real existing buildings, Bio-solar House and Energy Conservation for the King Building are chosen for calculating OTTV by using OTTVEE Software which is developed and published by Ministry of Energy. The calculated result is compared with that from the software. It is found that in all cases the differences are not more than ten percent from OTTVEE calculated values. We hope that the software "Overall Thermal Transfer Value Analysis-based CAAD Software" would be a guideline to create architectural design support tools in the future.