182783

เอกนรินทร์ อ่อนนุช : แนวทางการสร้างแบบประเมินการออกแบบระบบส่องสว่างภายในอาคารเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ. (AN APPROACH TO FORMULATE ENERGY CONSERVATION INDEX FOR ARTIFICIAL LIGHTING IN BUILDING) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. พรรณชลัท สุริโยธิน, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศ. ดร. สุนทร บุญญาธิการ, รศ.ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์ จำนวนหน้า 171 หน้า.
ISBN 974-17-5256-3.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบระบบส่องสว่างภายในอาคารเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนการวิจัยคือ 1. ศึกษาระบบส่องสว่างจากดวงโคม ได้แก่ โคมไฟ หลอดไฟ บัลลาสต์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง 2. ศึกษาการออกแบบสภาพภายในอาคารที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบส่องสว่างจากดวงโคม 3. ศึกษาอิทธิพลของการเพิ่มประสิทธิภาพระบบส่องสว่างจากดวงโคมที่มีผลต่อผู้ใช้อาคาร

ผลการวิจัยพบว่า 1. การศึกษาระบบส่องสว่างจากดวงโคมและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เมื่อใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในปัจจุบันและไม่คิดค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวภายในห้อง ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้เท่ากับ 1.23 watt/m^2/100 lux 2. การศึกษาการออกแบบสภาพภายในอาคารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบส่องสว่างจากดวงโคม จากการทดลองในแบบจำลองโดยเปรียบเทียบการคำนวณแบบ Point by Point Method อ้างอิงกล่องที่มีพื้นผนังสีเข้ม มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.06 กับการใช้ค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวภายในช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบดวงโคม อ้างอิงกล่องที่มีพื้น ผนังสีอ่อนมีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.84 เมื่อนำกล่องที่มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยสูงสุดเทียบกับต่ำสุดมีปริมาณการส่องสว่างเพิ่มขึ้น 27.4% ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้เท่ากับ 0.97 watt/m^2/100 lux ดังนั้นผลของการสะท้อนแสงภายในกล่องสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 0.26 watt/m^2/100 lux 3. การศึกษาอิทธิพลของการเพิ่มประสิทธิภาพระบบส่องสว่างจากดวงโคมต่อผู้ใช้อาคาร การออกแบบพื้นผิวอาคารควรคำนึงถึงอัตราส่วนของความจ้าบนพื้นที่ใช้งานเปรียบเทียบกับความจ้าบนพื้นผิวในทิศทางการมอง โดยอัตราส่วนของความจ้าบนพื้นที่ใช้งานเปรียบเทียบกับผนังกล่องมีค่าที่เหมาะสมไม่เกิน 10 :1 และอัตราส่วนของความจ้าบนพื้นที่ใช้งานเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมในระยะใกล้กับพื้นที่ใช้งานมีค่าที่เหมาะสม ไม่เกิน 3 : 1

ผลการวิจัยสรุปว่า การใช้ระบบส่องสว่างจากดวงโคมที่มีประสิทธิภาพสูงเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีอิทธิพลจากการสะท้อนแสงของพื้นผิวภายในห้อง พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เท่ากับ 1.23 watt/m^2/100 lux เมื่อใช้ระบบส่องสว่างจากดวงโคมที่มีประสิทธิภาพสูงร่วมกับการออกแบบพื้นผิวภายในห้องที่มีค่าการสะท้อนแสงสูง ใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างลดลงเหลือ 0.97 watt/m^2/100 lux สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 21 % การออกแบบพื้นผิวภายในอาคารที่มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยสูงขึ้น 10% มีผลทำให้การใช้พลังงานลดลง 0.03 watt/m^2/100 lux ดังนั้นสถาปนิก มัณฑนากร และผู้ออกแบบ จึงมีบทบาทสำคัญต่อการประหยัดพลังงานในระบบส่องสว่าง โดยการออกแบบพื้นผิวภายในให้มีค่าการสะท้อนแสงสูง และสร้างสภาวะน่าสบายทางสายตาให้แก่ผู้ใช้อาคาร โดยควบคุมความเปรียบต่างของความจ้าภายในห้องให้มีอัตราส่วนที่เหมาะสม

182783

4574230825 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: ARTIFICIAL LIGHTING/ ENERGY CONSERVATION

AKENARIN ONNUCH: AN APPROACH TO FORMULATE ENERGY CONSERVATION INDEX FOR ARTIFICIAL LIGHTING IN BUILDINGS. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. PHANCHARATH SURIYOTHIN, THESIS COADVISOR : PROF. SOONTORN BOONYATIKARN, Ph.D., ASSOC.PROF. VORASUN BURANAKARN, Ph.D., 171 pp. ISBN 974-17-5256-3.

The objective of this research is to develop an energy conservation index for artificial lighting in buildings. The methodology includes (1) studies of artificial lighting systems and equipments, (2) studies of interior designs for maximum uses of artificial lighting systems, (3) studies of influences of high-performance artificial lighting systems on building occupants.

The results indicated that (1) using high- performance lighting systems and equipments (with interior surface reflections neglected) can help reducing lighting energy consumption to the level of 1.23 watt/m^2/100 lux. (2) In the study of interior designs for improving lighting performance using scale models, it was found that light-color surfaces with a surface reflection of 0.84 have a 27.4% increase of interior illuminance level as compared to dark-color surfaces with 0.06 light reflection, causing a decrease of lighting energy consumption to 0.97 watt/m^2/100 lux. Additionally, at every 10% increase of interior surface reflection, an energy consumption can be reduced by 0.03 watt/m^2/100 lux. (3)Various interior surface colors also lead to different light reflections, thus lighting energy consumption. In terms of visual comfort, it was found that the contrast ratio between task (working plane) and surrounding surface should not exceed 10:1, whereas the ratio of luminance level between a working plane and room surrounding surfaces should not exceed than 3:1.

In conclusion, high- performance lighting systems without the influence of reflecting surface, energy consumption for lighting is 1.23 watt/m^2/100 lux while high- performance lighting system with high reflectance surface. Energy consumption can be reduced to 0.97 watt/m^2/100 lux or 21%. The increase of every 10% of reflecting surface in the interior can reduce energy consumption of 0.03 watt/m^2/100 lux. Therefore, building professionals (i.e., architects and interior designers) can be an important role on conserve energy in electric lighting systems, using high-light-reflection surfaces without compromising visual comfort of the occupants.