

博士学位論文審査要旨

2020年12月21日

論文題目：Advanced Intelligent Lighting System for Boosting Personal Comfort and Energy Saving of Workspaces
(ワークスペースの個別的快適性とエネルギー節約を増進する先端的知的照明システム)

学位申請者：MOHAMMED AWAD HAJJAJ

審査委員：

主査： 理工学研究科 教授 下原 勝憲
副査： 同志社大学 名誉教授 三木 光範
副査： 理工学研究科 教授 IVAN TANEV

要 旨：

従来、オフィスの照明環境は明るく（照度が1000lx以上）、かつ白い光の色（5000K）が最適と考えられ、部屋の隅々まで均一にこうした光を届ける照明設計がなされてきた。これに対して近年、照明の個別分散制御により、執務者に個別の照明環境（照度および色温度）を提供する知的照明システムが三木らによって提案され、実ビルでの実証実験が行われ、その有効性が実証された。

本論文は、この知的照明システムをさらに改良し、従来の課題であった色温度の実現精度の向上と高価な色温度センシング機材を無くす方法を提案し、かつ、これまで不明であったシステムがもたらす省エネルギー性に関して検証を行ったものである。

個別の場所における照度のみならず色温度も執務者の選好値に合わせるため、照度センサーのみならず色温度センサーを導入する場合の最適制御方法の確立、ならびに、高価な色温度センサーを用いず色温度の制御を行うための色温度シミュレーターを組み込む場合の最適制御方法の確立、および知的照明システムの省エネルギー性に関して詳細な解析方法を提案した。これらの提案手法の有効性を検証するため新たに改良した知的照明システムを用いて実験を行い、それらの手法の有効性を確認した。

よって、本論文は、博士（工学）（同志社大学）の学位論文として十分な価値を有するものと認められる。

総合試験結果の要旨

2020年12月21日

論文題目：Advanced Intelligent Lighting System for Boosting Personal Comfort and Energy Saving of Workspaces
(ワークスペースの個別的快適性とエネルギー節約を増進する先端的知的照明システム)

学位申請者：MOHAMMED AWAD HAJJAJ

審査委員：

主査：理工学研究科 教授 下原 勝憲
副査：同志社大学 名誉教授 三木 光範
副査：理工学研究科 教授 IVAN TANEV

要 旨：

本論文提出者は、理工学研究科情報工学専攻博士後期課程に在籍している。本論文の主たる内容は、Applied Sciences ジャーナルの Smart Urban Lighting Systems 特集号である Vol.10, No.6 や Intelligent Control and Automation ジャーナルの Vol.10, No.1.に掲載され、またフルペーパー査読の4件の国際会議論文集に掲載されるなど、十分な評価を受けている。

2020年12月19日に公聴会が開かれ、種々の質疑討論が行われたが、提出者の説明により、十分な理解が得られた。講演会終了後、審査委員により学位論文に関連した諸問題につき口頭試問を実施した結果、十分な学力を確認できた。提出者は、英語による論文発表や口頭発表を行っており十分な語学能力を有すると認められる。

よって、総合試験の結果は合格であると認める。

博士學位論文要旨

論文題目：Advanced Intelligent Lighting System for Boosting Personal Comfort and Energy Saving of Workspaces
(ワークスペースの個別的快適性とエネルギー節約を増進する先端的知的照明システム)

氏名： MOHAMMED AWAD HAJJAJ

要旨：

Smart systems and intelligent models still cause a big concern in introducing to the office work environment. Despite hiring the creative system design to play a vital role in the daily life of a human, the intelligent system design has been considered by each worker to enhance intellectual productivity in the office environment.

Intelligent system design is a big concept that applies in different aspects of the houses, firms, and users. This research is going to study the appropriate perspectives of using the intelligent lighting system as an application of the smart design in the office workspace. The research aims to argue the concept of the innovative model and hiring the system in the office. Besides, the study concentrates on how the conventional and intelligent lighting system utilizes the concepts for boosting the innovation personal ergonomic ecosystem for each worker in the office.

In the office design, comfort spaces are applied to the work efficiency to enhance the performance of each user. Therefore, the personal comfort spaces play a vital part of the office design to boost the intelligent lighting system for each worker in the office. Further, the significance of the research study is in involving the user behavior to interact with the system performance. The relationship between the system and each user helps in the office design for covering saving energy and being healthy for the workers.

The smart lighting system offers a solution to reduce energy consumption in the office. Besides, utilizing the lighting properties and combining with the lighting systems may has a positive influence on the performance, personal well-being, and intellectual productivity of workers. For instance, integrating the lighting color appearance changes the state attitude or the behavior of the user in the office, which affects the health being of the user.

The intelligent lighting system preserves an expected visual perception of workers, including the impact on the emotional, psychical, and biological perspectives of humans. Furthermore, the lighting system affects the aspects of smart technology on the lighting, ergonomic system, and save energy in the office. The revolutionized lighting systems design contributes to sustainable development science for humans, workers, and office design spaces.

The research is organized as follows. The next chapter argues the concepts of intelligent system design, besides the road map and theoretical part. Chapter Three is about the literature review. Chapter Four is about architecture. Chapter Five is related to system automation and evolutionary computation techniques in optimization.

Chapter Six connotes the combination of the innovation systems on the system response in the working office. Chapter Seven refers to utilize the technology of control like wireless technology to develop the lighting system. Chapter Eight analyze the user data and evaluation. The final chapter is the discussion and conclusions of the performed experiments conducted in verifying the results.

Keywords – Intelligent system design, Automotive engineering, Innovation, Personal comfort, Energy saving, Office design, Workspaces.