

知的照明システムにおけるユーザインタフェース (携帯電話による照明コントロールと目的に応じた適応的照明コントロール)

岩橋 崇史[†] 三木 光範^{††} 廣安 知之^{††}

[†]同志社大学大学院 ^{††}同志社大学工学部

1 はじめに

近年、知的な人工物をネットワーク化する知的ネットワークシステムが提案されている。その知的ネットワークシステムの1つとして、知的照明をネットワーク化した知的照明システムがあり、その有効性が確認されている [1]。これからは、利用者にとってさらに快適に調光が可能な照明システムが求められる [2]。そこで、本研究では知的照明システムにおける必要な場所に必要な照度が提供できる新しいユーザインタフェースの構築を行う。すなわち、携帯電話端末を用いて利用者の意向に合わせた点灯パターンを実現するシステムおよび部屋の状況をセンシングして、照明の点灯パターンが適応的に変更されるシステムの構築を行う。

2 知的照明システム

知的照明システムは、複数の調光可能な照明、複数の移動可能な照度センサ、および電力計を一つのネットワークに接続することで構成される照明システムである。各照明が知能を持つことで、全体的な照明制御が可能であり、かつ自律分散的に動作する。知的照明システムでは、照度センサを用いることで照明コントロールが可能であるが、その場合利用者が部屋にいることが前提となる。

一方、照度センサの置忘れや照度センサがない場合には、照明の調光を遠隔で操作する必要がある。このため、本研究では遠隔から照明を自由に調光可能なユーザインタフェースとして、携帯電話を用いた照明コントロールのシステムを構築する。また、プレゼンテーションのときのように、照度センサで照明コントロールするよりも目的に応じてある点灯パターンに変更されるのが望ましい場合もある。そのため、ここでは目的に応じて照明の点灯パターンが変更される適応的照明コントロール可能なシステムの構築を行う。

3 携帯電話による照明コントロール

3.1 システムの概要

本研究では、遠隔から照明を自由に調光可能な照明コントロールを行うために、ユーザインタフェースとして携帯電話を用いたシステムを構築する。携帯電話により「いつでも」「誰でも」「どこでも」、自由な点灯を行うことができる。

ユーザは以下の手順に基づき、知的照明システムの遠隔コントロールを行う。

1. 携帯電話により、照明制御装置に接続。
2. 携帯電話に現段階の光度情報を表示。
3. 携帯電話上で光度情報入力、照明制御装置へ送信。
4. 照明制御装置により、照明の光度が変更。

3.2 システムの構成

本研究で構築するシステムの構成を図 1 に示す。システムのアーキテクチャはクライアント/サーバ型であり、3 種類のマシンおよび知的照明システムで構成されている。

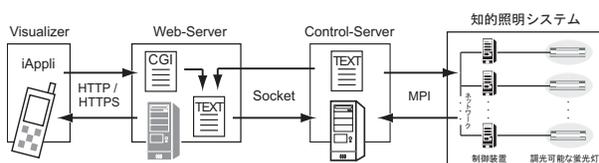


図 1: システムの構成図

3.3 携帯電話による操作

図 2 に示すように、利用者が携帯電話を用いて以下の機能を利用できるようにした。

- 各照明の光度情報の変更
- 登録点灯パターンによる光度情報の変更
- ユーザによる点灯パターン登録
- Web カメラ画像取得による部屋照明状況を確認

4 目的に応じた適応的照明コントロール

4.1 システムの概要

本研究では、プレゼンテーションを行う際に、照明の点灯パターンが適応的に変更される適応的照明コントロールシステムを構築する。

The user interface for intelligent lighting system (Illumination control using cellular phone and adaptive illumination control according to purpose)

[†] Takashi IWASHASHI(iwashashi@mikilab.doshisha.ac.jp)

^{††} Mitsunori MIKI(mmiki@mikilab.doshisha.ac.jp)

^{††} Tomoyuki HIROYASU(tomo@is.doshisha.ac.jp)

Graduated School of Knowledge Engineering and Computer Science, Doshisha University (†)

Department of Knowledge Engineering and Computer Science, Doshisha University (††)

1-3 Miyakodani, Tatara, Kyotanabe, Kyoto 610-0321, Japan

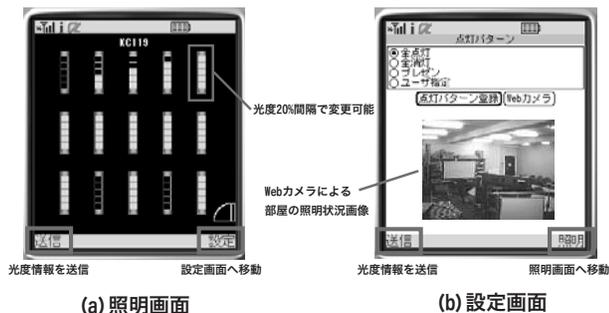


図 2: 携帯電話画面

- プレゼンテーション照明制御
スクリーンにプロジェクタでパソコン画面を投影すると、照明がプレゼンテーションに適した点灯パターンに変更される。また、プロジェクタを消すと、照明がもとの状態に変更される。
- ホワイトボード付近照明制御
プレゼンテーション時に、プレゼンターがホワイトボードを使用すると、その付近の照明が点灯されるようにした。

4.2 システムの構成

システムの構成を図 3 に示す。スクリーンの照度変化を検出する照度センサ、ホワイトボード付近の人体移動を検出する赤外線センサ、ホワイトボードの位置情報を検出するための Web カメラ、それらのデータを取得し、制御を行う Control-Server および照明システムから構成されている。

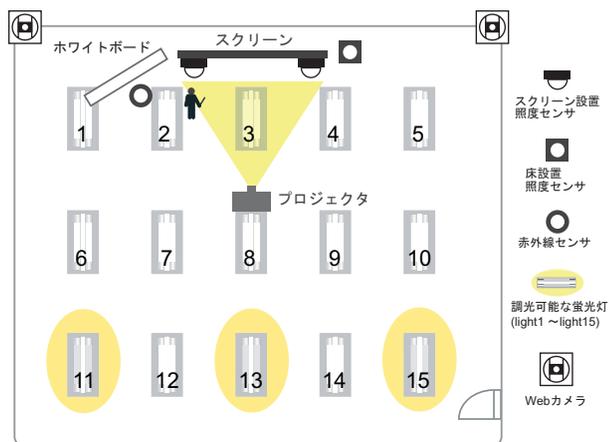


図 3: 適応的照明コントロールのシステム構成

4.3 制御の流れ

適応的照明コントロールの流れを以下に示す。

1. 照度センサより、照度を取り込む。
2. スクリーン設置照度センサの照度変化量 5lx 以上、床設置照度センサの照度変化量 5lx 以下の場合、

点灯パターンをプレゼンテーションモードに変更する。なお、照度は毎秒取り込み、変化量は最新 10 秒間における前後 5 秒間の平均値の差である。

3. 赤外線センサにより、出力電圧を取り込む。
4. 赤外線センサが人体移動を検出した場合、Web カメラより画像を所得する。画像処理により、ホワイトボードの位置を検出する。画像処理は差分処理方式を用いる。
5. ホワイトボード付近の照明を点灯する。赤外線センサで人体移動を 5 秒間非検出の場合、付近の照明を消灯する。
6. スクリーン設置照度センサが 20lx 以下、床設置照度センサの変化量が 5lx 以下の場合、点灯パターンを全点灯に変更する。

4.4 基本動作実験

適応的照明コントロールの動作実験を行った。図 4 に、照明の光度履歴を示す。図 4 より、適応的に照明の光度が変更され、正常にシステムが動作していることが確認された。

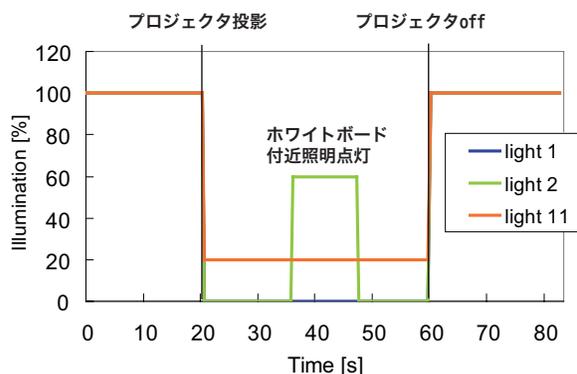


図 4: 照明の光度履歴

5 まとめ

本研究では、知的照明システムにおける新たなユーザインタフェースの構築を行った。携帯電話による照明の自由な調光および、プレゼンテーションにおいて、適応的照明コントロール可能なユーザインタフェースの構築を行った。これより、知的照明システムは、よりユーザビリティの高い照明システムとなったといえる。

参考文献

- [1] M,Miki,T . Hiroyasu,K.Imazato , Proposal for an Intelligent Lighting System, and Verification of Control Method Effectiveness ,Proc IEEE CIS ,Page520-525 , 2004
- [2] 佃 和吉 . ネットワーク式自律照明制御型照明器具 . 松下電工技報 , 2001