

ユビキタス照明制御インターフェース

ユーザの意図および目的や状況に合わせた照明制御

三木光範[†], 吉形允晴^{††}, 廣安知之[†], 平岩健一郎[‡],
同志社大学工学部[†], 同志社大学大学院^{††}, 現ソニー株式会社[‡],

1 はじめに

近年、オフィス環境において、空調および照明などの設備をコントロールし適切な環境を提供すると共に、省エネルギー性を考慮したシステムが考えられている。このような観点から、筆者らは個々のユーザが要求する明るさを自動で提供する知的照明システム¹⁾の研究が行われている。知的照明システムにおいて、ユーザが各照明を自由に制御可能とするタッチパネルなどのユーザインタフェース (User Interface: UI) の研究開発²⁾も行われている。本報告では、センサネットワークを用いたユビキタスなUIとして、ユーザの意図を考慮し、直接スイッチなどに触れることなく照明を制御できるシステム、また目的や周囲の状況に合わせて最適な点灯パターンを提供可能とするシステムを考案し構築する。また、その有効性を検証する。

2 ユーザの意図を考慮した照明制御

2.1 システムの概要

ネットワークに接続できるデバイスとしてwebカメラがあり、webカメラから取得する画像情報を基にユーザの意図を考慮する照明制御システムを考案する。そこで、照明にカメラを組み込み、画像認識により各々のユーザが照明を見つめたときに点灯、消灯を制御する照明制御システムを構築する。

本システムの構成図をFig. 1に示す。本システムは照明にwebカメラを設置し、ユーザの顔を認識することで照明制御を行う。照明の消灯および点灯はユーザの顔の上下角度および左右角度を基に、ユーザが照明を見つめたと判断した場合に行う。顔認識のソフトウェアとしてOKAOVisionソフトウェアライブラリ(オムロン株式会社製)を用いる。

2.2 動作実験

被験者はFig. 2のようにWebカメラを設置した照明の下にいる。Fig. 2(a)では、カメラで認識する被験者の顔の上下角度および左右角度より、照明を見つめていないと判断するため照明は消灯しない。次にFig. 2(b)では被験者の顔の向きがカメラ方向に向いており、システムは被験者が照明を見つめていると判断し照明は消灯した。これより、ユーザの動作から照明制御の動作が確認できた。

3 目的や状況に応じた最適な照明制御

3.1 システムの概要

目的や状況に応じた照明制御システムとして、プロジェクタを利用した照明制御を考案する。オフィスでは、パソコンをプロジェクタに接続し、スクリーンを用いてプレゼンテーションを行う機会が多い。そこで問題となるのが、発表者付近を暗くしなければ、スライドの画像が不鮮明となり、スライド上の文字や画像を詳細に見るこ

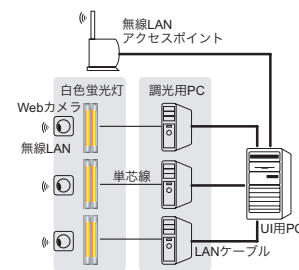


Fig. 1 顔認識照明制御

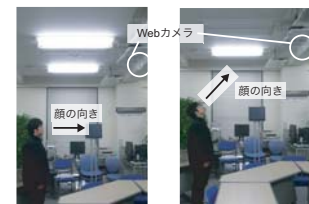


Fig. 2 基本動作実験

とが困難となることである．これを解決するために，プロジェクタのスクリーンへの照射と共に，スクリーン付近の照明が消灯するプレゼンテーション照明制御システムを構築する．

本システムの構成図をFig. 3に示す．本システムはFig. 4に示すUI上に表示されたスクリーン検出ボタンをクリックすることで概略的位置および方向の推定を開始する．各照明の光度を順に変化させ，Fig. 3に示すスクリーン上部の照度センサであるSensor1およびSensor2から得られる照度値の変化を用いて，それぞれのセンサがどの照明に近いかを学習する．また，照明の点灯および消灯に関しては，プロジェクタから照射される光で変化するSensor3およびSensor4の照度値と，照度値に変化が生じないSensor1およびSensor2の値を用いて，プレゼンテーションの開始と終了を検知する．

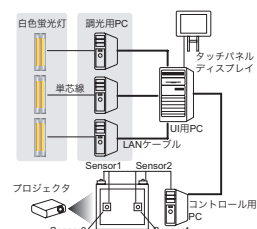


Fig. 3 プレゼンテーション照明制御システム

3.2 動作実験

まず，概略的位置および方向推定を行う．Fig. 5に実験室におけるスクリーンの実際の位置を示す．矢印はスクリーンの向きを表し，その方向が聴講者側を表している．

UIのスクリーン検出ボタンをクリックすることで，Fig. 4のように位置が検出されUI上にスクリーンが表示される．Fig. 6がプレゼンテーションを行う前および後のスクリーンの外観であるが，Fig. 6(a)は構築したスクリーンであり，プレゼンテーションが行われていない状態である．プレゼンテーションが始まりFig. 6(b)のようにスクリーンにプロジェクタから光が照射されると，スクリーンが開始を検知し，Fig. 6(b)のように真上の照明を消灯した．これより，スクリーンの設置場所にに応じて，必要な照明の消灯，および開始の検知が行えたことが確認できた．



Fig. 4 UIイメージ

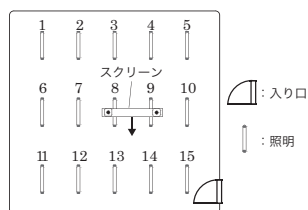


Fig. 5 実際のスクリーン位置および方向

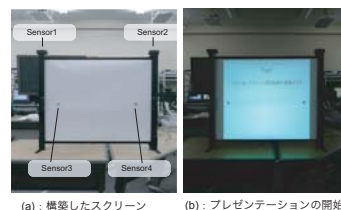


Fig. 6 スクリーン外観とプレゼンテーションの開始

4 まとめ

カメラや照度センサといったネットワーク接続が可能なデバイスと照明の連携を行った．このような照明制御システムを構築し，画像認識，位置検出および環境変化の検知を行うことで適切な照明制御が行えることが確認できた．これより，今後様々なデバイスとの連携を行ったユビキタス社会への照明の適応と，より高機能な照明制御の可能性が確認できた．

参考文献

- 1) 今里和弘，他，知的照明システムの提案および制御方式の検証，日本機械学会第14回設計工学・システム部門講演会講義論文集，No.04-38，pp.55-58，2004
- 2) 三木光範，他，知的照明システムにおけるユーザインタフェースの構築，情報処理学会第67回全国大会，Page411-412，2005