

少数の照度センサを用いて個別照度を実現する知的照明システム

秋田 雅俊

1 はじめに

本研究では、固定席のオフィスでワーカの作業面に照度センサを設置することが困難な状況に対応するために、ワーカの作業面に照度センサを設置することなくワーカの指定した場所に要求された照度を最小限の消費電力で実現する新たなシステムを提案する。

2 少数の照度センサによる知的照明システム

2.1 システムの概要

提案システムでは、ワーカの作業面に照度センサを設置するのではなく、室内の照度センサが設置可能な場所で、かつその位置が既知である場所に少数の照度センサを設置し、その値を基にシミュレーション上で最適な点灯パターンを探索する。

2.2 システムの制御

本システムでは、数台の照度センサによる実測値を基に部屋全体の照度分布を推定し、最適な点灯パターンをシミュレーション上で決定する。以下に、本システムの制御の流れを示す。

1. ワーカの位置情報および目標照度の読み込み
2. 指定された点灯パターンで点灯
3. 照度センサから照度データを取得
4. 照度データから外光による照度分布の推定
5. 照明の点灯状況から照明による照度分布を推定
6. シミュレーション上で最適な点灯パターンを算出
7. 上記2から6を繰り返す

本システムの目的は各ワーカの希望する照度を実現し、消費電力を最小にすることである。このため、上記6において、最適な点灯パターンを算出する手法として ANA/RC を用いる。

3 動作実験

構築したシステムの動作実験を行い、提案システムの有効性の検証を行う。動作実験は、10秒毎に照明の点灯パターンを変更することで外光の変化に対応し、照度希望地点において要求照度を安定して実現できているかを検証する。照度センサ1台、およびワーカ3名を想定して照度希望地点 A, B, C を Fig. 1 に示すように配置し、照度希望地点 A, B, C における目標照度をそれぞれ 600 lx, 800 lx, 700 lx とする。

3.1 実験環境

晴れの日 12時00分から14時30分まで150分間動作実験を行う。照度データは毎秒取得し、1分ごとに照明を消灯することで外光照度の計測を行う。得られた照度履歴を Fig. 2 に、外光照度履歴を Fig. 3 にそれぞれ示す。

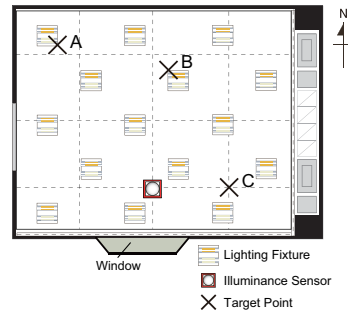


Fig.1 実験環境

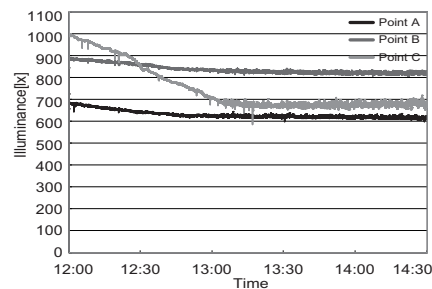


Fig.2 照度履歴

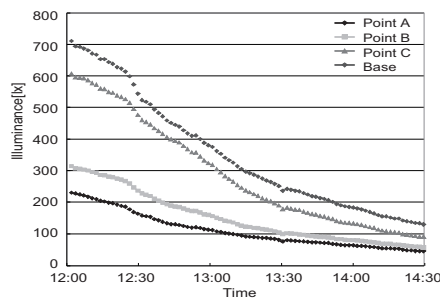


Fig.3 外光の照度履歴

3.2 実験結果

Fig. 2 より、13時以降では全ての照度希望地点において実現照度が目標照度の上下 50 lx 以内の範囲にあることが分かる。13時以前に関しては、Fig. 3 のように外光の影響がとても強い。そのため、13時以前は照度希望地点 C の付近の照明が最小点灯光度である 30% 点灯に抑えているにもかかわらず、実現照度は目標照度を高く上回ってしまった。さらに目標照度に近づけた場合は、照明の最小点灯光度がより低い LED 照明などを用いる必要がある。

以上の結果より、提案システムを用いることで、机上面に照度センサを設置することなく机上面に要求照度を提供できることが確認できた。