

ログデータを用いた知的照明システムの稼働状況の確認手法

今宮 久夫

1 はじめに

近年、オフィス環境の改善によってオフィスワーカーの知的生産性の向上を図る試みが行われている。しかし、照明環境に関してはそのような試みが遅れている。そのような背景から、我々は知的照明システムを提案している。知的照明システムとは、各オフィスワーカーの仕事の内容、感性、体調、障害、および気分などに応じて明るさを最適化することで、オフィス環境における知的生産性の向上を図るシステムである¹⁾。現在、プロトタイプ版の知的照明システムが三菱地所などの実オフィスに導入されており、知的生産性の向上を図る検証実験が行われている。しかし、遠隔地のため、システムの挙動、ユーザの操作などの知的照明システムの稼働状況を同志社大学から確認することは容易ではない。そこで、ログデータを用いた知的照明システムの稼働状況の確認手法を提案する。

本稿では、ログデータを用いた知的照明システムの稼働状況の確認手法について述べる。

2 知的照明システム

知的照明システムとは、照明環境の観点からオフィスワーカーの知的生産性の向上を図るシステムである。

2.1 導入した知的照明システムの概要

知的照明システムは、複数の照明器具と複数の照度センサをネットワークに接続することで構成される。知的照明システムでは、オフィスワーカーが机上のパソコンから目標の明るさ(目標照度)を設定するだけで、照明やセンサの位置情報を必要とすることなく、自動的に有効な照明を判断し、適切な場所に適切な照度(単位はルクス)を提供することができる。照度とは、光源によって照らされている面の明るさを表す指標である。最適な照度を提供することで、オフィスワーカーの知的生産性の向上を図る。

現在、知的照明システムは三菱地所に導入されており、「従来型照明」と「知的照明システム」の比較を行い、オフィスワーカーが実際に求める照明環境の傾向と、電力消費量の削減効果の検証実験が行われている。Fig.1 に導入した知的照明システムの構成を示す。

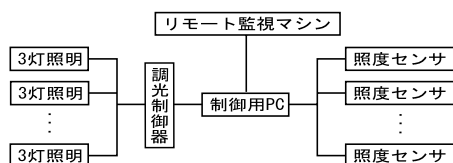


Fig.1 導入した知的照明システムの構成 (出典：自作)

Fig.1 の 3 灯照明とは、白色蛍光灯 2 管、電球色蛍光灯 1 管から構成された照明のことである。白色蛍光灯と電球色蛍光灯がそれぞれ異なる明るさで点灯することで、照明の発する光の色を変化させることが可能である。オフィスワーカー個人の PC から目標照度を入力することで、照度センサからの現在照度を元に、制御用 PC が各 3 灯照明を制御している。

2.2 リモート監視マシン

リモート監視マシンとは、外部アクセス可能なネットワークがない環境においても、PHS 端末を用いることで、知的照明システムの制御用 PC にアクセスすることができるマシンである。Fig.2 にネットワーク図を示す。

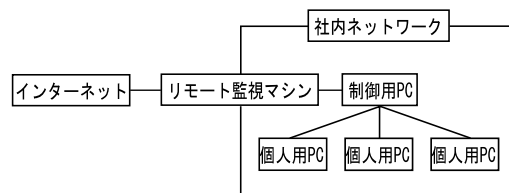


Fig.2 ネットワーク図 (出典：自作)

Fig.2 に示したネットワークを介して知的照明システムの制御用 PC にアクセスを行う。

2.3 ログデータ

三菱地所に導入されている知的照明システムは、検証実験のためにログデータを出力している。検証実験には、照度、光度、および電力のデータが必要になる。そのため、以下のログデータを出力している。

1. ログデータの出力年月日時分
2. 各オフィスワーカーの目標照度
3. 各照明の白色蛍光灯の点灯光度
4. 各照明の電球色蛍光灯の点灯光度
5. 各照度計の現在照度
6. 電力

ログデータの例を Table1 に示す。

Table1 ログデータ (出典：自作)

年	月	日	時	分	目標照度	白色光度	電球色光度	現在照度	電力
2009	7	28	0	1	350	30	20	352	50
2009	7	28	0	2	350	31	22	355	51
2009	7	28	0	3	350	29	21	348	49

オフィスワーカー 1 人につき照度センサを 1 台持っているため、目標照度、現在照度は、オフィスワーカーの人数分だけ出力されている。白色蛍光灯の光度(白色光度)、

電球色蛍光灯の光度（電球色光度）の光度（単位はカンデラ）とは、光の強さを表す単位である。知的照明システムは、適切な場所に適切な照度を提供するため、各3灯照明がそれぞれ異なる光度で点灯している。そのため、白色光度，電球色光度は、3灯照明の台数分だけ出力されている。

この6つのログデータが1日に別のCSVファイルで書き出されており、出力頻度は1分毎である。このログデータを利用することで、システムの現在の稼働状況を確認することも可能である。そこで、ログデータを用いた知的照明システムの稼働状況の確認手法を提案する。

3 ログデータを用いた稼働状況の確認手法

提案手法は、まずログデータの取得を行い、ユーザインタフェースを用いて表示させる。ログデータの可視化を行うことで、知的照明システムの稼働状況を視覚的に確認することが可能になる。

3.1 ログデータの取得

ログデータの取得は以下の手順で行う。

1. 個人のPCからリモート監視マシンにログインする
2. リモート監視マシンから制御用PCにログインする
3. 制御用PCからリモート監視マシンにログデータを送る
4. 個人のPCからリモート監視マシンのログデータを取得する

現在、使用しているPHS端末の回線速度が遅いため、ログデータの取得は数分かかる。

3.2 ユーザインタフェースによるログデータの可視化

ログデータだけでは、ログデータの形式を知らない第3者が知的照明システムの稼働状況を確認することは容易ではない。そこで、ログデータの可視化を行うことで、第3者が知的照明システムの稼働状況を視覚的に確認することができるユーザインタフェースを作成した。Fig.3にユーザインタフェースを示す。

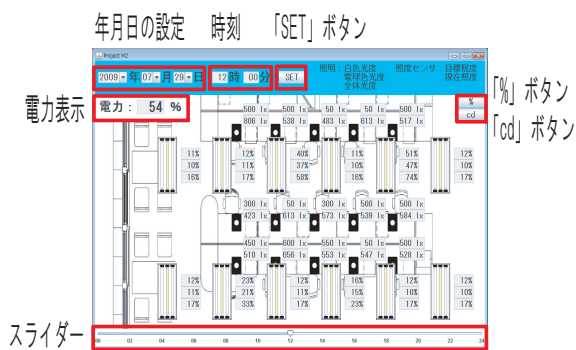


Fig.3 ユーザインタフェース (出典：自作)

Fig.3に示したユーザインタフェースを用いて表示させているログデータは2.3節で述べた6つの項目である。これらのログデータをユーザインタフェースの機能を使うことで、容易に確認することができる。

3.2.1 ユーザインタフェースの機能

各3灯照明の光度，各照度センサの照度は、それぞれ異なる値である。Fig.4に光度と照度の表示を示す。



Fig.4 光度と照度 (出典：自作)

Fig.4に示した通り、各3照明は、上から白色光度，電球色光度，全体光度を表示している。全体光度とは、白色光度と電球色光度の総和である。また、各照度センサは、上から現在照度，目標照度を表示している。その他の機能として、ユーザインタフェースでは、以下の機能が備わっている。

- 稼働状況の確認を行いたい月日の設定を行うことができる
- スライダー動かすことで24時間の各ログデータを1分刻みで見ることができる
- 「%」ボタン、「cd」ボタンにより白色光度，電球色光度，全体光度の単位が「%」，「cd」に切り換えることができる

上記の3つの機能を使うことで、知的照明システムの稼働状況を視覚的に確認することが可能になる。

4 まとめ

膨大なログデータのCSVファイルを見ても、知的照明システムの稼働状況を視覚的に確認することは容易ではなかった。そこで、ログデータを用いた知的照明システムの稼働状況の確認手法を提案した。この提案手法は、ユーザインタフェースを用いてログデータを表示させる手法である。これにより、ログデータの可視化を行い、ログデータの形式を知らない第3者の人も知的照明システムの稼働状況を視覚的に確認することが可能になった。

5 今後の課題

提案手法により、知的照明システムの稼働状況を視覚的に確認することが可能になった。しかしながら、より詳細に稼働状況の確認を行うためのユーザインタフェースの機能の追加が必要である。追加機能として、照明をクリックすると、横軸が時刻，縦軸が白色蛍光灯の点灯光度，電球色蛍光灯の点灯光度，全体の点灯光度のグラフの表示，また，照度センサをクリックすると，横軸が時刻，縦軸が現在照度，目標照度の表示などの機能を追加することで，より詳細な稼働状況の確認が視覚的に行えると考えられる。

参考文献

- 1) 三木 光範, 知的照明システムと知的オフィス環境コンソーシアム, 人口知能学会誌, Vol.22, No.3, pp.399-410, 2007