

# 知的照明システムにおける UI 生成アプリケーション

三井 誠

## 1 はじめに

近年、オフィス環境がワーカーの快適性および知的生産性の向上に影響を与えることが注目されている<sup>1)</sup>。このような背景から我々はオフィスにおける光環境に着目し、任意の場所に任意の照度を提供する知的照明システムの研究を行っている。知的照明システムには、照明の明るさ(光度)を制御する光度制御、および机上面の明るさ(照度)を制御する照度制御の2種類の制御方式があり、これらの制御はウェブユーザーインターフェース(以下 WebUI と表記する)を用いて行っている。現在、知的照明システムは実オフィスに導入し、実用化に向けて検証実験を行っている。この検証実験では、導入先ごとに WebUI を開発しているため、労力および時間を費やしている。さらに、オフィスのレイアウトの変更やオフィスワーカーの移動などが生じた場合、開発者が変更を行っているのが現状である。

また近年タブレット端末、スマートフォンが普及してきている<sup>2) 3)</sup>。タブレット端末の大きさは A5 サイズから A4 サイズであり、キーボードが具備されていないため、PC と比べて薄くて軽く持ち運びに便利であり、タブレット端末を使用するワーカーが増えてきている<sup>4)</sup>。

これらのことから、タブレット端末、スマートフォンを用いてワーカーが知的照明システムの UI を容易に変更および再構築できるシステムを開発する。

## 2 知的照明システムの概要

### 2.1 知的照明システムとは

知的照明システムは、複数の調光可能な照明、複数の照度センサ、および電力計から構成される。各照明が自律的に照明の光度を変化させることで、ユーザの目標とする照度を満たし、不必要な明るさを抑えることで、省エネルギーを実現する。この知的照明システムは、システムの実用化に向けて、三菱地所(株)の新丸ビル、大手町ビル、東京ビル、九電工(株)の本社ビル、ならびに森ビル(株)の六本木ヒルズ森タワー等多数の実オフィスへの導入を行い、検証実験を行ってきた。現在においても、三菱地所(株)の新丸ビル、大手町ビル、そして、九電工の本社ビルでは検証実験を行っている。

### 2.2 知的照明システムの WebUI

現在の知的照明システムの WebUI では、照明の光度を制御する光度制御および照度を制御する照度制御の2種類の制御方式がある。光度制御の場合は、照明における光度の入力を行う。また、照度制御の場合、WebUI から目標照度の入力を行う。これらの制御は、タブレット端末、スマートフォンの Web ブラウザからも制御可能

である。しかし、タブレット端末、スマートフォンから、Web ブラウザを介して操作を行う場合、スワイプやマルチタップなどの独自の機能が使用できないため、操作性の向上を試みることはできない。そこで、タブレット端末、スマートフォンのタッチパネル独自の機能を生かしたアプリケーション形式で UI の構築が可能なシステムの開発を行う。これにより、タブレット端末、スマートフォン独自の操作が可能になる。

また、オフィスのレイアウトの変更や、オフィスワーカーの移動などが生じた場合、開発者に依頼することなくオフィスワーカーが UI の変更、および再構築を行うことができる。

今回の研究では、タブレット端末、スマートフォンの中でも iPad を用いる。

## 3 iPad アプリケーション

### 3.1 アプリケーションの概要

iPad とは、アップル社によって開発及び販売されているタブレット端末である。指でタッチパネルにをタップして操作するため、容易に UI を作成することが可能になる。

ユーザーが作成手順に従って操作することで、オフィスによって異なる照明器具および照明配置を実現した UI を生成することができ、アプリに保存される。制御するセンサおよび照明をタップすることで、制御画面を開くことができ、ピンチイン、ピンチアウトを用いて背景のサイズを変更することも可能である。また、Web サーバーと同期して、WebUI の変更を行うことができる。

### 3.2 開発環境

iPad アプリケーションを開発するにあたって、開発環境は Titanium Mobile、プログラミング言語は Objective-C/JavaScript、データベースは MySQL を用いる。またウェブサーバーを設置し、照明及びセンサの情報を、他の iPad と同期可能にする。サーバー側のプログラミング言語においては、PHP を用いる。

データベースは、部屋の ID、部屋の名前を保存する DB、1つの部屋に存在する照度センサの ID、位置座標、目標照度値を保存する DB、1つの部屋に存在する照明の ID、光度値、色温度値を保存する DB、UI の背景に表示する画像を保存 DB の4つを考える。

## 4 アプリケーションを用いた UI 作成

### 4.1 作成手順

アプリケーションを用いた UI の生成方法を以下に示す。今回は、再構築する際の操作手順を示す。

1. 新規部屋を作成する
2. 背景を設定する
3. センサを配置する
4. 照明を配置する

起動画面で新規部屋の作成ボタンから、新しい部屋を作成する。その際、作成する部屋の名前を入力する。次に、画面の右上の「+」ボタンから背景画像、センサ、照明を選択して追加していく。このときの様子を以下のFig.1に示す。

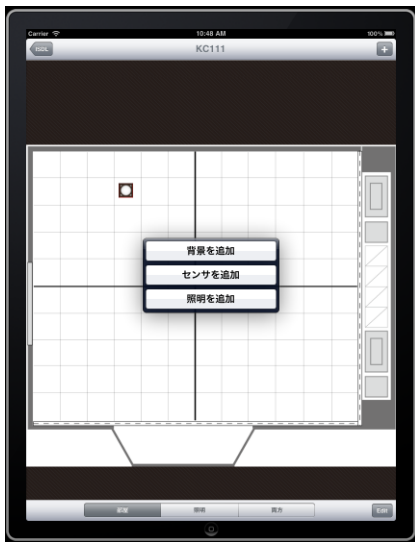


Fig.1 iPad アプリケーション UI

Fig.1に示した、背景画像はiPadのアルバムから選択する。センサはタップし指を動かすことで、自由に移動することができる。照明に関しては、均一に設置されていることが多いため、グリッド構造の画面をタップすることで均一な間隔で照明を追加することが可能になっている。これらの手順に沿って、UIを作成することができる。すべてのデータは一度アプリケーション内のデータベースに保存するため、オフラインであってもUIの作成は可能である。

#### 4.2 基本機能

UIはオフィスのフロアの背景上にセンサを配置するレイヤ、照明を配置するレイヤ、センサ、照明両方を表示させるレイヤで構成されている。

Fig.1に示したUI画面の下の3つのボタンのうち、「部屋」が押されている場合は部屋の背景とセンサが表示される。「照明」が押されている場合は、部屋の背景と照明が表示される。「両方」が押されている場合は部屋の背景とセンサと照明が表示される。また制御に関しては、制御を行うセンサをタップすることで照度制御を行う画面が表示され、照明をタップすることで光度制御が行われる画面が表示される。センサをタップし、制御している状態のUIをFig.2に示す。

Fig.2に示した、目標照度のテキストボックスに目標照

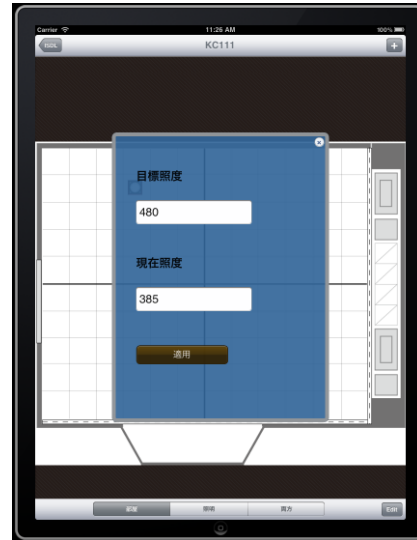


Fig.2 iPad アプリケーション UI

度を入力し、適用ボタンを押すことで照度制御が行われる。現在照度のテキストボックスには、現在の照度が表示される。

WebUIでは、全体のサイズの変更はボタンを用いて行っているが、アプリケーションのUIでは画面をピンチイン、ピンチアウトすることで変更することができる。また、UI画面の右下にある「Edit」ボタンを押すことで、部屋自体の設定を行うことができる。これらのことから、開発者に依頼することなく、ワーカーがUIの変更、再構築を行うことが可能となる。

## 5 まとめと今後の展望

本研究では、知的照明システムのWebUIを作成することができるアプリケーションの開発を行った。このアプリケーションを利用することで、ワーカーがUIを変更および再構築することが可能になる。またiPad独自のスワイプやマルチタップを行うことで、現在のWebUIと比べて操作性が向上すると考えられる。

今後は、WebUIとアプリケーションの操作性を比較し、本システムの有用性を検討する。

### 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, 人工知能学会誌, Vol.22, No3 (2007), pp.399-410 .
- 2) メディアタブレット市場の分析と予測 .  
<http://www.dri.co.jp/auto/report/parks/pkmediatablet11.html>
- 3) スマートフォン普及率14%強 .  
<http://www.garbage-news.net/archives/1837733.html>
- 4) タブレット端末のビジネス利用に関する意識調査 .  
<http://www.iid.co.jp/news/detail/2011/0415.html>