

# 知的照明システムのための携帯電話を用いたユーザインタフェース User interface with mobile phone for Intelligent Lighting System

三木 光範\*  
Mitsunori MIKI

廣安 知之†  
Tomoyuki HIROYASU

銅藤 克敏‡  
Katsutoshi NABETO

## 1. はじめに

近年、様々なシステムが進化し、システムは従来の機能を果たすのみならず、システム自身が環境に応じて動作を変化させるようになってきた。しかし、システム自身の動作を待たずに、ユーザが直接システムを制御したいという状況が考えられる。そこで、状況に応じてどのようなユーザインタフェース (UI) を用いるかが重要になってくる。

我々の研究室では、ユーザ毎に希望する明るさを実現できる知的照明システムを構築しており、このシステムを有効に用いるために、様々な UI を開発している。例えば、両手がふさがっていても照明制御が可能な音声認識を用いた UI や、照明配置が表示された画面をタッチすることで照明制御ができるタッチパネル UI などがある。本報告では、ユーザが遠隔地においても照明を制御できるように、携帯電話を用いた照明制御について述べる。

## 2. 知的照明システム

### 2.1 知的照明システムの概要

知的照明システムとは、制御装置を組み込んだ調光可能な照明、照度センサおよび電力計をひとつのネットワークにつなぎ、それぞれが協調動作をすることにより、希望する場所に希望する照度を提供するためのシステムである。この知的照明システムは以下のような特徴を持つ。

- 自律分散制御  
照明全体を統括して制御するのではなく、個々の照明がそれぞれ自立的に光度制御を行うことにより、各場所の照明を制御する。
- 自律的な照度コントロールを実現  
本システムでは、ユーザが照度センサの目標照度を設定すると、照明に照度センサの位置情報を送らなくても、適切な場所を適切な照度に設定できる。

### 2.2 知的照明システムにおけるユーザインタフェース

照明の明るさを制御するには、ユーザの状況に応じた使いやすいユーザインタフェース (UI) が必要となる。例えば、携帯電話を用いた UI を利用することによって、遠隔地からでも、部屋の状況を確認し、照明制御を行うことが可能となる。次章以降、携帯電話を用いた UI について述べていく。

## 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

遠隔地から照明制御をするためのユーザインタフェースとして、携帯電話のアプリを用いたシステムを構築す

る。これにより、遠隔地から、誰でも照明状況を確認し、自由な点灯パターンを実現することができる。

### 3.2 システムの構成

構築するシステムの構成を図 1 に示す。

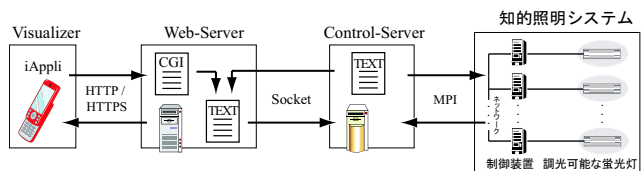


図 1: システムの構成図

システムの構成はクライアント/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。クライアントは通信可能な携帯電話 (Visualizer) を操作する。クライアントは知的照明システムおよびローカル IP アドレスを有する照明制御装置 (Control-Server) と直接通信できないため、グローバル IP アドレスを有する Web-Server を用いることで照明の光度情報の送受信を可能にしている。次に各マシンの詳細について述べる。

- Visualizer  
現在の各照明の光度情報、部屋状況画像の表示を行う。また、各照明の光度調節後の情報を Web-Server に送信する。システムのインタフェースでは java アプレットを用いる。
- Web-Server  
Control-Server と Visualizer の仲介を行う。ユーザからのアクセスを検知した場合、Control-Server から受信した現在の各照明の光度情報を Visualizer に送信する。Visualizer から光度情報を受け取り、それを Control-Server に送信する。
- Control-Server  
クライアントからの要求があった場合、各照明の制御装置へ光度情報を送信する。また、各照明の光度が変化した場合、各照明の制御装置から光度情報を受け取り、それを Web-Server に送信する。

### 3.3 システムの構築

#### 3.3.1 Visualizer

携帯電話における Visualizer は i アプリおよび S アプリ上で動作する。

i アプリの作成においては、Java 言語の携帯電話専用のサブセットである、iAppli Development Kit for

\*同志社大学理工学部  
†同志社大学生命医科部  
‡同志社大学工学部学生

DoJa5.0[1] 利用する. S アプリの作成においては, オープンアプリの作成に利用される Java 言語の携帯電話専用のサブセットである, MIDP(Mobile Information Device Profile) を利用する.

それぞれの携帯電話において, java 2 Platform Micro Edition(J2ME) の Connected, Limited Device Configuration(CLDC) がサポートされている.

### 3.3.2 Web-Server

Web-Server の OS には Debian/GNU Linux 3.0 を使い, プログラミング言語は C 言語で記述した. またカメラには Web カメラ (松下電器 [3]:Web サーバ機能内蔵ネットワークカメラ) を用いた.

### 3.3.3 Control-Server

照明制御装置 (Control-Server) の OS には Windows XP を使い, プログラミング言語は C++ で記述した.

### 3.3.4 通信方法

Visualizer と Web-Server 間は http を利用して通信し, Web-Server と Control-Server 間は C 言語の Socket 通信を利用した. また, Control-Server と各照明制御マシン間は MPI による通信を利用している.

## 3.4 携帯電話における動作

端末上でアプリケーションを立ち上げた際, 携帯電話の画面に Web-Server 上から取得した各照明の光度が図 2 のように表示される. なお, Web-Server に書き込まれている照明の光度情報は, Control-Server の光度情報が変化されるたびに書き換えられる. つまり, アプリケーションを起動すると, その時の部屋の光度情報が送信される.

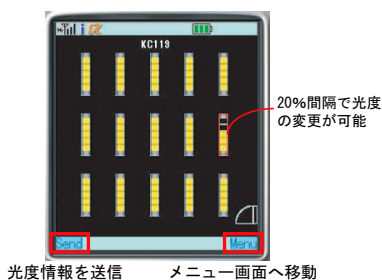


図 2: 携帯電話画面

#### 3.4.1 各照明の光度情報の変更

図 2 で示したように, 変更したい照明にカーソルを合わせ決定ボタンを押すことで 20% 間隔で光度変更が可能である. 画面左下の send ボタンを押すことで, 光度情報を送信できる.

#### 3.4.2 登録点灯パターンを用いた光度情報の変更

次の図 2 で示すメイン画面右下の Menu ボタンを押すことで, 図 3 に示したメニュー画面が表示される. これらを選択し画面左下の Send ボタンを押すことで, 全点

灯, 全消灯, ユーザが登録した点灯パターンで照明を点灯できる.



図 3: 携帯電話画面

#### 3.4.3 ユーザによる点灯パターンの登録

ユーザの好みに合わせて照明の点灯パターンを登録することも可能である. 登録された点灯パターンの光度情報は, 携帯電話の不揮発性メモリに書き込まれる. そのためアプリを終了しても, 図 3 のユーザ指定ボタンを選択することで, 登録された照明の点灯パターンを読み込むことができる.

#### 3.4.4 部屋照明状況を確認

図 4 に示すように, Web カメラボタンを押すことによって, Web-Server に接続されている Web カメラから部屋の状況画像を取得できる.



図 4: 携帯電話画面

## 4. 謝辞

本研究を遂行するにあたり, 全面的な御指導, および本論文執筆に御協力頂きました本研究室 6 期生である OB の岩橋崇史氏に心より感謝いたします.

## 参考文献

- [1] アプリコンテンツ開発ガイド for DoJa-5.0 株式会社 NTT ドコモ, 2007
- [2] S アプリ開発ガイド ソフトバンクモバイル株式会社, 2008
- [3] 松下電器産業株式会社 <http://panasonic.co.jp/>