

All Lights!

— 可視光通信による省電力照明システム —

自由部門

登録番号 20016

はじめに

システムの概要

今年3月の東日本大震災の影響で、電力の需給バランスが崩れ、全国的に節電が重要な課題となっています。政府は一律15%の節電目標を設定。各企業、学校、家庭は目標達成のため、様々な努力をしています。

私たちは、オフィス、図書館など多人数が使用する部屋の照明について、インテリジェントな節電を効率よく実現するソリューション「**All Lights!**」を提案します。

「All Lights!」は今後急速な普及が見込まれる「LED照明」を使い、周りの明るさに応じて適切に**自動調光**するシステムです。照明間での**可視光通信**ネットワークを構築し、調光コントローラで設定した節電率を部屋全体で達成できるように制御します。また、節電状況の「**見える化**」も実現。節電意欲を高め、効果的な節電の継続を目指します！

システムの対象者

オフィス、図書館、学校など、たくさんの方が生活する場所で、節電を目指す全ての人。

システムの目的

その場その時の環境に合わせて効果的に節電！

付近の明るさに合わせて
照度を自動調節

↓ DOWN

昼間の窓際

明るい！

オフィスで…

↓ DOWN

↓ DOWN

プロジェクタ付近

明るい！

学校で…

付近が**明るい**場合 ➡ **照度DOWN** ➡ **節電に繋がる！**

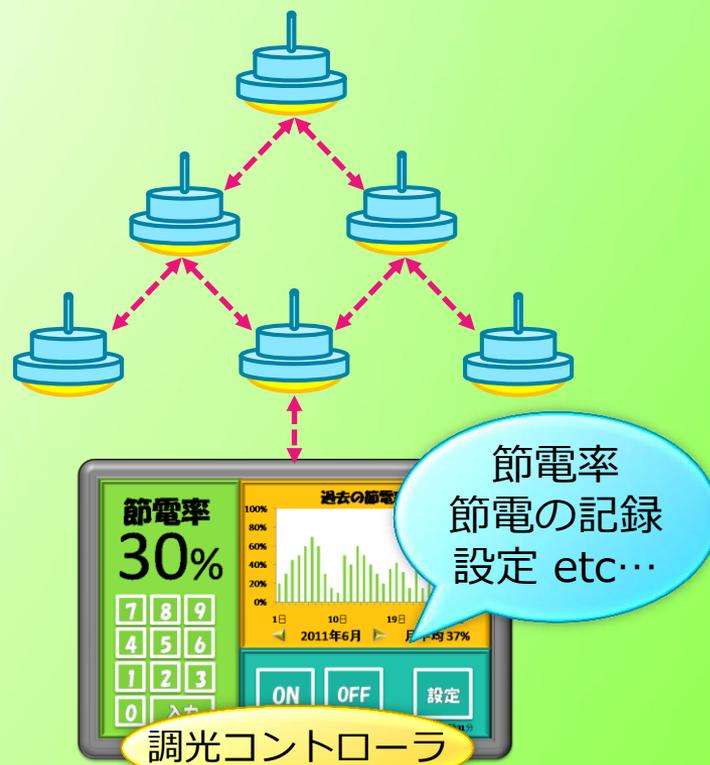
システムの目的

自由な照度調節



ユーザーがスマートフォンで状況に合わせて照度調節できる

節電の見える化



照明同士の通信ネットワークからシステム全体の節電状況を見える化

独創的な点

可視光通信によるネットワーク

- ◎照明－照明間，照明－調光コントローラ間の通信は，全て照明用の**可視光**により行う。
- ◎LEDを人間の目ではわからないほど高速点滅（50kHz, 4PPM方式）させ，4PPM方式でデジタル通信する。

通信用に無線LANなどを整備する必要がない！

環境に応じて自動コントロール

- ◎各照明それぞれが周辺の明るさに応じて**照度を自動調整**する。
明るい場所（例：窓際）→ **照度DOWN↓**
- ◎調光コントローラにて設定された節電率に合わせて**全体の照度管理**を行う。

インテリジェントな節電を効率よく実現！

スマートフォンでの自由な調光

- ◎スマートフォンとの可視光通信により，ユーザーが自分の周辺の照明を**自由に調光**できる。
- ◎ユーザー操作により**変化した照度も考慮**して，全体の照度を調整し，全体の節電率を実現する。

一時的・ピンポイントな調光にも対応！

節電の見える化

- ◎調光コントローラより，節電率の設定，現在の節電状況の確認ができる。
- ◎**LAN／インターネットに接続**し，建物全体や，**他の建物での節電状況**もあわせて確認することができる。

成果の「見える化」により節電意欲を高める！

類似品との相違点

◆人感センサ照明

ON/OFFのみなので細かく調光ができない



その場その時の明るさに応じた細かな調光ができる。スマートフォンを使って、ユーザーが調整することもできる。

「All Lights!」なら...



◆埋め込み型/リモコン型 調光器

手動で調光，明るさの判断は人任せ



明るさに応じて各照明が自立的に自動調光。必要な場所の明るさは確保し，全体の節電率を達成できる。

「All Lights!」なら...



◆電力使用状況表示器

状況を表示するだけなので，節電はユーザー次第



現在の状況を知らせるだけでなく自動で効果的に節電。節電率をユーザーが設定することができる。

「All Lights!」なら...



実現方法

◆周囲の明るさに応じて自動的に省エネ

➡ フォトダイオードで周囲の明るさを取得！

◆可視光通信ネットワーク

➡ LED照明の点滅でデジタル通信
(4PPM: 4 Pulse Position Modulation方式)

◆ユーザーによる個別調光

➡ スマートフォンと照明が可視光通信！

◆節電の見える化

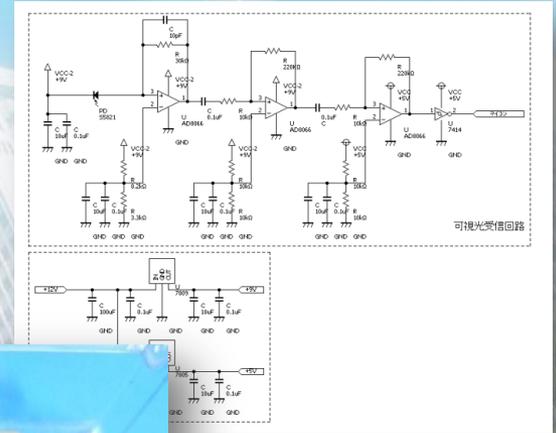
➡ 調光コントローラでいつでも設定・確認！

実現可能性

可視光通信モジュールを春休みに開発
100kbpsで可視光通信できることを確認



可視光通信で「010」を送信中



送受信回路



ハードウェア構成, 実行・開発環境

メイン操作コントローラ



タッチパネル
ディスプレイ



可視光通信
モジュール



eBox3310
組み込み用コンピュータ

LAN
インターネット

実行環境

eBox-3310A-MSJK
Windows Embedded Compact 7

開発環境・言語

Visual Studio 2008 C#, C++
Expression Studio 3

スマートフォン



Android端末

実行環境

Android

開発環境・言語

Eclipse IDE Java

可視光
通信
(VLC)

共通開発環境

Windows 7 professional

LED照明装置



可視光通信
調光回路



LED照明

実行環境

PICマイコン

開発環境・言語

mikroC C言語

システム構成図

メイン操作コントローラ

eBox-3310

Windows Embedded Compact7

メイン照明管理アプリケーション

Touch Panel Driver

VGA Driver

Serial Port Driver

Ethernet Driver

Touch Panel Display

可視光通信モジュール

LAN
インターネット

可視光通信

Android

照明管理ソフト

バックライト

スマートフォン

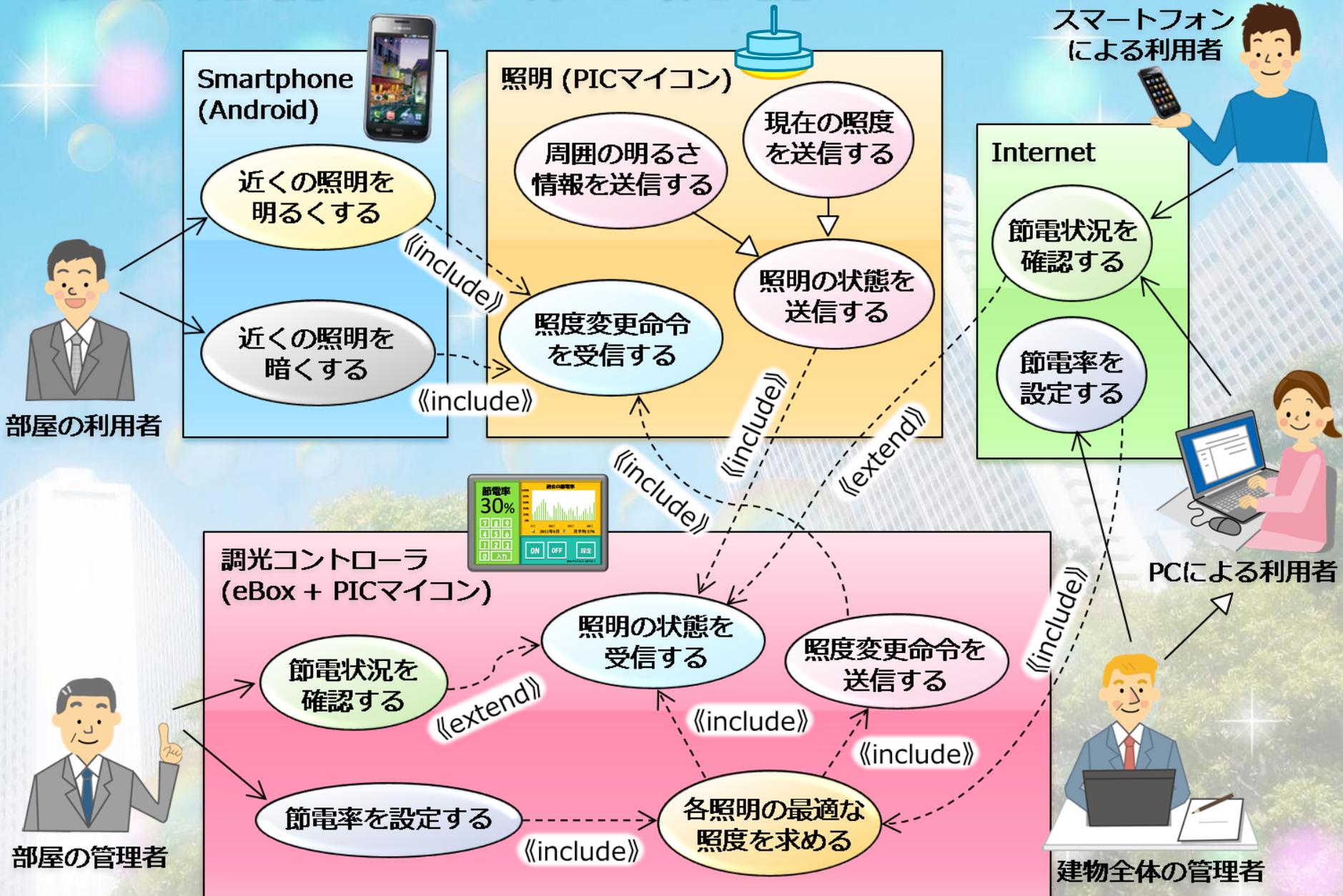
LED照明

可視光通信・調光回路

PIC
マイコン

LED照明装置

要求分析・システム分析



開発計画

プロジェクト管理

リーダーによるプロジェクト管理の元、全員で協力しながら開発しています！

