

# 最新照明技術

山口浩平, 川島梨沙

Kohei YAMAGUCHI, Risa KAWASHIMA

## 1 はじめに

2012 年, 国内メーカー全社が白熱電球の生産を終了した<sup>1)</sup>. これは, 地球温暖化・環境保護の観点から, 長寿命かつ省エネルギー性を持つ LED 照明への移行を求める動きが全国的に広まっているためである<sup>2)</sup>. LED 照明を用いた照明技術の開発は, 現在盛んに行われており, 生産コストの低下, 発光効率の上昇および品質の向上などの効果が見られる. 一方で, LED 照明の性能を活かして, 照明を新たな分野に活用しようという試みも数多く行われている.

本稿では, これらの技術の中からいくつかの例を取り上げ, 照明機器および照明システムにおける最新技術について述べる.

## 2 携帯端末を用いた照明制御

### 2.1 携帯端末を用いた照明制御の概要

現在普及している照明の多くは, on/off の操作を壁面の固定スイッチやリモコンで行っている. しかし, 照明をネットワークに接続することで, 携帯電話やタブレットといった携帯端末からの照明制御が可能となる.

2013 年 9 月, フィリップスが携帯端末による操作が可能な照明「hue」を発表した<sup>3)</sup>. hue は, ネットワーク環境下であれば, どこからでも遠隔操作が可能であり, スマートフォンやタブレットから, 明かりの on/off や発光色, 光度の操作ができる. hue の無線接続の構造を Fig.1 に示す.

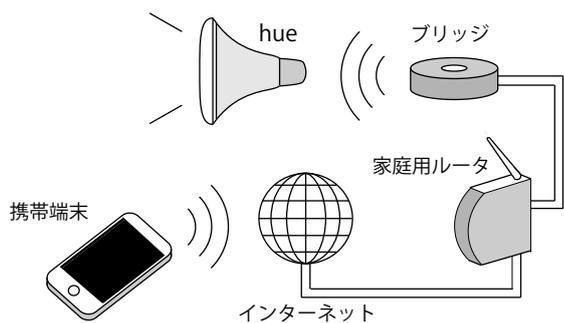


Fig.1 hue の接続構造

hue は, 各家庭のルータに, 照明との通信の中継を行うブリッジを接続し, ブリッジと照明間で無線通信を行う.

一般的な照明である白色 LED 照明は, 青色 LED チップと黄色の発光物質を組み合わせる構造となっている. しかし, hue は照明部に赤, 緑, 青の 3 色の LED 照明が組み込まれており, それぞれの LED 照明を制御することで, 自由な発光色や明るさを発することが可能である.

### 2.2 hue の特徴と使用例

hue の最大の特徴は, 携帯端末から制御を行うことができるという点であり, 携帯端末で利用できるサービスと連携し照明制御を行うことが可能となる. その一つが, ネットワークを介した遠隔地からの照明制御である. 例えば, 外出中に照明を操作することで防犯に利用するといった使用方法がある. また, GPS 機能と連動して, 外出・帰宅時に自動的に照明の on/off を行ったり, 気象情報や電子メールサービスと連動して, 雨が降れば青色に, メールを受信すれば赤色にするなど, 照明の色を変更することができる.

### 2.3 携帯端末による照明制御の今後

hue のような, 携帯端末から制御できる照明が広く普及し, オフィスや公共施設にも設置されるようになれば, 各執務者が自分専用のデバイスで照明を操作できるようになる. このことによって各執務者の好みに合わせた, より快適な照明制御が可能となると考えられる. また, 携帯端末のもつ機能を用いた新たな照明制御, 例えばスマートフォンの光センサを用いた自動調光も実現できるようになると考えられる.

## 3 可視光通信

### 3.1 可視光通信の概要

可視光通信とは, 人の目に見える光 (可視光線) を伝送媒体として用いた無線データ通信のことである. 可視光通信では, 電圧変化に対する発光の即応性が非常に高い LED 照明を用いる. 可視光通信の原理を Fig.2 に示す.

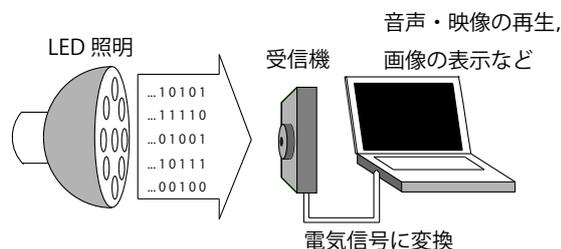


Fig.2 可視光通信の原理

可視光通信の動作原理について述べる. LED 照明を点灯および消灯させることによって, 1 および 0 のビット情報を表現する. 照明の点灯および消灯によるビット情報を受信機によって受信し, 電気信号に変換する. こうして, データ通信を行う.

### 3.2 可視光通信の特徴

可視光通信を用いることで、電波が周辺機器に悪影響を及ぼす可能性がある。航空機および病院などの場所でワイヤレス通信が可能となる。さらに、電波は使用する周波数帯やその強度に制限があるが、光は自由に使用することが可能である。そのため、光度を増加させることによる通信距離の延長、LEDチップの数を増やすことによる通信データ量の増加が容易にできるようになる。

可視光通信の導入の容易さも特徴の一つである。可視光通信では、屋内外に数多く存在する照明に、制御装置を搭載することで通信機能を追加できるため、新たな電源や設置空間の確保が必要ない。また、可視光通信は伝送媒体である光を視覚的に感知できるため、通信可能な範囲が分かり易い。これに加えて障害物で光を遮断することも可能であるため、盗聴を防ぐことが容易である。

しかし、可視光通信は電波と比較した場合、太陽光や人工照明によるノイズが多い。

### 3.3 可視光通信の使用例

2009年4月、タムラ製作所から、可視光通信を用いた音声通信機器「光インターカム」が発表された<sup>4)</sup>。これは、専用のLED照明とインターカムの間で音声データを可視光通信することで、従来容易ではなかった、精密機器の多い機械室における音声通信を可能にした。また、2012年4月には、携帯端末iPhone向けのアプリケーションとして初めて、可視光通信を用いた画像の送受信技術をCASIOが発表した<sup>5)</sup>。これは、画像データを持つ端末のディスプレイを点滅させ、それを受信側の端末のカメラで読み取ることで、画像の送受信ができるという機能を持つ。また、2013年11月にはスズキから、可視光通信機構を持つ自動二輪が発表された<sup>6)</sup>。バイク本体の前後に発光装置と受信器を搭載することで、バイク同士の間でデータを送受信したり、市街地の点滅光源から店舗情報を受け取ったりといった使い方を可能にする。

### 3.4 可視光通信の今後

現在開発中の技術として、Wi-Fiのようなデータ通信機能を実現する「Li-Fi (Light Fidelity)」という規格について研究が進められている。この技術を用いて、広範囲の照明や街灯に可視光通信機能を実装することで、Li-Fi圏内であれば、どこにいても可視光通信が可能となる。この規格が普及すれば、GPSよりも精度の高い位置特定システムとしての利用といったことが可能となる。これは特に、精度が悪い室内のGPS利用に代替しうる技術として研究が進められている。

## 4 プロジェクションライティング

### 4.1 プロジェクションライティングの概要

プロジェクションライティングとは、「映像を用いた照明」という、照明の新たなコンセプトである。これは、照明に空間を照らすという機能と同時に、映像を投影するという機能を持たせる試みである。このコンセプトを実現する照明機器「Space Player」が、パナソニックから

2014年2月に発表された<sup>7)</sup>。

### 4.2 Space Playerの特徴

Space Playerは、光源にLED照明の一種であるレーザーダイオードを用いており、対象物を明るく照らしながら、その周囲に光で映像や文字を投影することが可能である。

本体はスポットライト型であり、照明モードとプロジェクタモードをワンタッチで変更できるため、映像投影を行わない場合は照明としても使用できる。また、リモコン操作で照射角度を自由に変更できるため、様々な場所へ投影することが可能である。従来のプロジェクタと比較して、設置場所の自由度が高く、一般の店舗や施設へ導入し易いのが特徴である。

### 4.3 Space Playerの使用例

Space Playerはレストランのテーブルを照らす照明として、メニューをテーブルに投影したり、食べる料理に合わせた空間の色を演出したりすることができる。衣料品店では、マネキンの胴体に衣服のイメージを投影したり、照明として衣服を明るく照らしつつイメージ映像を背景に投影したりすることで、見る人に具体的な服のイメージを提供することが可能である。また、博物館の展示物に対しては、展示物を照らすとともに、展示物の説明文や動画を、周囲の壁に表示することが可能である。

### 4.4 プロジェクションライティングの今後

主な導入の対象として、現在は施設や店舗にとどまっているが、更なる小型化、価格の低下が進めば家庭用にも普及が進むと考えられる。

今後は、ユーザの動きを感知する機能が実装されることによって、投影された仮想スイッチを操作するといった、タッチユーザインタフェースのような使い方も可能となるだろう。

## 参考文献

- 1) 読売新聞 2008年4月5日朝刊 11面記事。
- 2) 家電 Watch 経産省と環境省が白熱電球からLED電球などへの移行を要請。  
[http://kaden.watch.impress.co.jp/docs/news/20120614\\_540109.html](http://kaden.watch.impress.co.jp/docs/news/20120614_540109.html)
- 3) Philips「Philips hue」を発表。  
[http://www.newscenter.philips.com/jp\\_ja/standard/about/news/lighting/121029\\_hue.wpd#.U0z32LLbBjB](http://www.newscenter.philips.com/jp_ja/standard/about/news/lighting/121029_hue.wpd#.U0z32LLbBjB)
- 4) タムラ製作所 ネットワーク機器。  
[http://www.tamura-ss.co.jp/network\\_wireless/](http://www.tamura-ss.co.jp/network_wireless/)
- 5) ピカピカカメラ。 <http://www.casio-isc.com/ja/>
- 6) CASIO 可視光通信技術をスズキのコンセプトバイクが採用。  
[http://www.casio.co.jp/release/2013/1029\\_suzuki\\_tms/](http://www.casio.co.jp/release/2013/1029_suzuki_tms/)
- 7) engadget パナソニック、照明とプロジェクタを組み合わせたSpace Playerを発表。  
<http://japanese.engadget.com/2014/03/02/space-player/>