

機械学習による状況に応じた照明システムの開発

花岡 四季 福田 龍樹
北九州工業高等専門学校生産デザイン工学科

1. はじめに

近年の情報社会の中では、PC・TV 等のディスプレイを目にしない日はない。特に、近年急速に普及したスマートフォンなどのデバイスは比較的画面が小さく、目への負担が大きいことは否めない。そこで、調色・調光の可能な照明が増加している現状も鑑み、ユーザが自宅の照明の色調・光量を調整することで自身の目への負担がなるべく軽くなるようにするだけでも、目から来る疲れを減らす一助になる可能性がある。

また、照度及び色温度等は作業効率・疲労感へ影響を与えることが多く指摘されている[1][2]。

しかし、動作に合わせて調色・調光することは、ユーザの負担が大きい。そこで本研究では、機械的にユーザの行動を検出し、それぞれの状況に応じて自動で調色・調光を行うシステムを開発することで、ユーザにかかる負担を減らしつつ、目を守ることを目的とする。

2. 照明におけるユーザーエクスペリエンス(UX)の改善

現状、照明における ON/OFF の操作や調光・調色には壁に埋め込まれたボタン、またはリモコンによるボタン押下式の操作が一般的であり、これが上述のユーザの負担の主原因である。近年では、スマートスピーカーなどとの連携で音声操作できるものも登場しているが、市場に出ている数としては非常に少ない。そこで我々は、照明の自動調色・調光システムの開発の足掛かりとして、まずはリモコンや壁ボタン等を操作することなく、照明機器に向かって指で合図を行うと調光・調色操作などを行うことができるようにする実験を行った。

3. UX の改善に関する実験と考察

今回、UX の改善にあたり、画像処理ライブラリを用い、カメラからの出力を手のみに限定して表示させ、図1のような手のパターンを学習させた[3]。

学習後、比較的安定して判定結果を得られた 0 本、5 本のパターンについて照明機器 OFF 及び ON の各役割を与えた。

なお、照明器具の ON/OFF は、Raspberry Pi に接続した赤外線 LED より信号を出力し、制御を行った。

実際の動作時には、指が 0 本及び 5 本の場合においても、若干のノイズにより正しくない判定結果が返答される場合もあるため、一定の連続的な結果が返答された場合のみ動作するよう改善を施した。

また、今回の実験で誤認識が確認された 1~4 本の指の

パターンについては、学習用サンプルを増加させた上で改めて調光・調色の役割を割り振る。

また、指について本数による区別を行っているが、同じ本数でも用いる指が異なる組み合わせに関しては考慮していない。今後、実装を行っていない照明機器の別の操作を振り分けるなど、改良を続けていく。

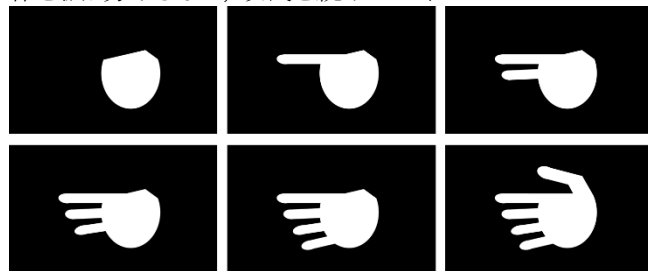


図1. 手 パターン 学習用サンプル

4. まとめ・今後の眺望

今回は、指による合図を用いた照明機器の UX の改善を行った。

今後、本システムの実装において用いた技術(画像処理ライブラリ等)を応用し、照明自動調色・調光システムの開発へつなげる。具体的には、機械学習を用いて画像・動画上からユーザのシルエットを認識させ、あらかじめ学習させた読書・スマートフォン操作・就寝前などのシルエットのライブラリを照会し、当該環境の状況を検出。その後、それぞれの状況に合わせた照明の最適な色調・光量環境へ移行するシステムを開発を行う。

また、照明環境が変わると物体自体の色味が変化するため、カメラによる検出の方法を抜本的に見直す。

参考文献

- [1] 割田智裕ら, “照度・色温度が作業効率および疲労感に与える影響,” 空気調和・衛生工学会大会 学術講演論文 2010.1(0), pp.449-452, 2010
- [2] 大林史明ら, “オフィスワークの生産性向上のための環境制御法の研究—照明制御法の開発と実験的評価,” ヒューマンインタフェースシンポジウム 2006, Sept.1, pp.151-156, 2006
- [3] 金丸隆志, カラー図解 Raspberry Pi ではじめる機械学習基礎からディープラーニングまで, 講談社, 2018