

静電気誘起発光を用いたタッチレスデバイスの開発

阿部 慧菜[†]

† 佐賀大学大学院 理工学研究科

菊永 和也^{††}

†† 産業技術総合研究所

1. はじめに

2020 年から今現在も世界中で猛威を振るっている新型コロナウイルスの感染症対策として、タッチレス入力デバイスが注目を集めている。本稿では、高電圧を印加した発光デバイスと静電気誘起発光の現象を用いた新たなタッチレスデバイスの開発を目的とする。

2. 静電気発光デバイスと光の検出

静電気発光とは蛍光体が静電気のような電荷に反応して発光する現象で、高電圧を印加した発光材料に指などを近づけると接触することなく発光が起きる[1]。発光デバイスは、エポキシ樹脂と発光材料 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ [2]をアルミ箔上にスクリーン印刷(膜厚 $\sim 50\ \mu\text{m}$)することで作成した。静電気発光を検出するために産業用カメラと比べて安価な Web カメラを用い、30 fps の映像に対して約 5 フレームごとに、発光位置を検出した。静電気発光は Eu^{2+} 由来の発光現象であるため 510nm 付近を主としたブロードな発光スペクトルを有している[1]。カメラで撮影した RGB 画像では色の変化を区別し難いことから、色相・彩度・明度で表される HSV 画像に変換することで、周囲の色と区別し検出できるようにした。また、検出した発光の動きを可視化するために、プログラム上のキャンバスの発光位置に対応した座標に赤い点を描画するようにした。プログラムの開発言語は C++、画像処理ライブラリは OpenCV (Intel 社, ver.4.5.2) を用いた。

3. 実験

図 1 に実験で用いたシステムを示す。ここでは発光デバイス(サイズ:200mm×200mm)にバンデグラフ発電機により電圧を印加した。約 20kV の電圧を印加した発光デバイスに対して、発光デバイスから約 5cm の距離に指を近づけ、静電気発光を起こした。その状態で「A」の文字を描くように指を動かし、カメラ画像から発光位置を検出して指の位

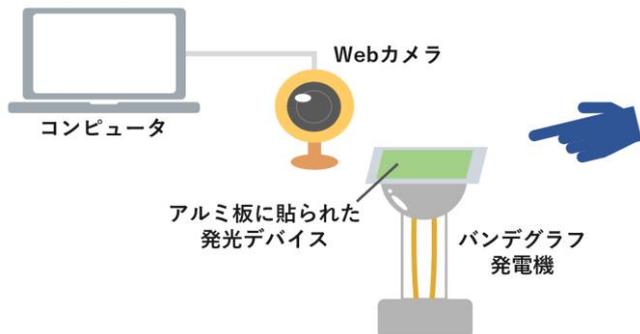


図 1 実験概要

置を検出できるか確かめた。

4. 結果

図2は、発光デバイスに対して「A」を描くように指を動かしている時のカメラ画像と、カメラ画像から発光座標を検出し赤い点で描画した結果である。図 2 から、赤い点が「A」の形になっていることが分かる。このことから、発光デバイスが指に反応した際の光の動きを検知していることが確認できた。

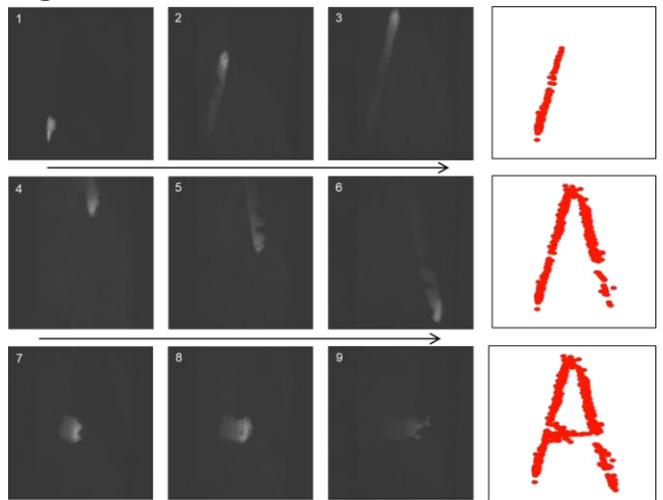


図 2 「A」を描いている時の様子と発光位置の検出結果

5. まとめ

今回、新たなタッチレスデバイス開発の第一段階として、発光デバイスの光をカメラで検知することで、指の動きを検知し、可視化することができるデバイスおよびソフトウェアを開発した。今後は、発光デバイスに指を近づけたときの静電気発光の検知をトリガーとして、実際に画面やアプリケーションを操作することが課題である。

参考文献

- [1] Kikunaga, K., Terasaki, N. Demonstration of static electricity induced luminescence. Scientific Reports 2022, 12, 8524,2022.
 [2] Xu, C. N., Watanabe, T., Akiyama, M., Zheng, X. G. Direct view of stress distribution in solid by mechanoluminescence. Appl. Phys. Lett. 74, pp. 2414-2417, 1999.