

Kinect v2 を用いた眼球運動による マウス操作方式の提案と評価

高橋 貴之[†]

† 大阪電気通信大学 総合情報学部 情報学科

南角 茂樹^{††}

†† 大阪電気通信大学大学院 総合情報学研究科

1. はじめに

近年、手に替わる新たな入力方法として視線を使った入力装置の研究開発が進んでいる。これにより、従来よりも直感的な操作が可能になるだけでなく、病気や怪我によって体を動かすことができない人も様々な電子機器の操作が可能になった。現在この視線入力を行うには、視線を読み取るために専用のデバイスを使用するものが主流である。この専用デバイスは、視線入力しか機能がないため他の目的で使うことが出来ない。そこで本研究では、普及率やライブラリの豊富さ、多機能で汎用性が高いことから Kinect v2 を用いて眼球運動によるマウスカーソルを操作する方法を提案する。

2. 提案手法

本研究ではマウスカーソルを移動させる方式として、2つの基準点の位置関係を利用する。これらの基準点を検出するために、Kinect v2のFace Trackingの機能を応用する。1つ目は画素値をもとに算出したユーザの黒目の重心点、2つ目はテンプレートマッチングを使用して得た目の中心点である。図1に基準点の検出に使用したテンプレート画像を示す。2つの基準点のうち黒目の重心点が目の中心点から離れていた時に、その方向にマウスカーソルを移動させる。また、片目を1秒以上閉じ、再び開けることでクリック操作も実行可能にする。ここで1秒以上目を閉じているのは、瞬きを誤認識させないようにするためである。クリック操作はその時に閉じた目に応じて左右のクリックの使い分けを行う。



図 1. テンプレート画像

3. 検証

本研究のシステムの検証は、5つのボタンが配置されたテスト用のウィンドウを生成し、そのウィンドウ上の5つのボタンのクリックによって行った。具体的には30秒間のうちにいくつのボタンをクリックできるか、クリックできた場合はそれに要した時間で、手によるマウス操作と比較を行う。表1に検証の結果を示す。

表 1. 眼球運動と手のテスト結果

	眼球運動	手
クリックできたボタンの数	1 個	5 個
要した時間	30 秒	4.418 秒

4. 考察

検証を行った結果、クリックできたボタン数の差から、眼球運動によるマウス操作ではユーザの意図した通りの動きができていないことが分かった。特に操作の中でも上下の動きに問題があることが分かった。本研究のシステムでは、上下に関しても左右と同じように2つの基準点の位置関係によってマウスカーソルの移動を行った。しかし、ユーザの上下を見る動きでは、黒目の重心点の移動が少なかった。そのため、マウスカーソルを上下に移動させることができなくなった。また、使用する環境によってはユーザの顔に影ができることがある。その際に2つの基準点の座標がずれてしまうことがあった。これにより、ユーザが正面を見ているにもかかわらずマウスカーソルが自動的に移動してしまうことがあった。

これらの問題を改善するために、上下の動きに関しては、左右の動きとは異なる判定方式を用いる必要がある。また、基準点のずれに関しては、画像に明るさの補正をかけるか、暗さの影響を受けにくい基準点を用意するなどの暗さへの対策が必要となる。

5. まとめ

本研究では、眼球運動によってマウス操作を行うことができた。しかし、眼球運動の検出精度や判定方式に問題があり、ユーザの思い通りの操作ができなかった。そのため、今後は眼球運動の検出精度の向上と判定方式の改善を行う必要がある。

参考文献

- [1] 中村 薫/杉浦 司/高田 智広/上田 智章, 著: Kinect for Windows SDK プログラミング Kinect for Windows v2 センサー対応版, 秀和システム, 2015 年.
- [2] J. IDO, "OpenCV.jp," [オンライン]. Available: <http://opencv.jp/>. [アクセス日: 15 12 2016].
- [3] Microsoft, "Microsoft API and Reference Catalog," [オンライン]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/default.aspx>. [アクセス日: 15 12 2016].