

平成 27 年度 東京理科大学大学院 修士論文

レーザー光を用いた
ハンドジェスチャーの
拡張現実への応用

東京理科大学大学院 理工学研究科 情報科学専攻
明石研究室 修士課程 2 年

学籍番号 6313640

渡部 祐太

目次

1	序論	2
1.1	背景	2
1.2	目的	2
1.3	構成	2
2	関連用語	3
2.1	AR	3
2.2	Unity	3
2.3	OpenCV	3
3	研究概要	4
3.1	概要	4
3.2	提案手法	4
3.2.1	レーザー光デバイス	4
4	アルゴリズム	5
4.1	このセクションについて	5
5	実装	6
5.1	このセクションについて	6
6	実験	7
6.1	環境	7
6.2	結果	7
7	総括	8
7.1	考察	8
7.2	結論	8
8	謝辞	9

1 序論

1.1 背景

我々は、PCを操作する際にマウス、キーボードを使用する。しかしながら、これらのインターフェースを使いこなすのには時間が必要であり、直感的に扱えるインターフェースとは決して言うことはできない。この問題を解決する一例として、ハンドジェスチャーが挙げられる。この技術により、簡単な操作であれば直感的に行うことができるようになり、より多くの人々が扱うことができる。その一方で、ジェスチャーの種類には限りがあるため、操作が複雑になればなるほど、それを純粋なジェスチャーのみで表現することは難しくなってしまう。そこで、近年ではVR技術と組み合わせることにより、この欠点を補う試みが多々見られる。これにより、多くのシチュエーションに対して、ジェスチャーによる操作を応用することが可能になるため、今後、ハンドジェスチャーはより生活に密接した存在になることが予想される。だが、この進歩の途上には一つの新しい問題が存在する。それは、カメラ等の既存のセンサーが使用できない場所での、ジェスチャーの使用が求められる、というものである。具体例を挙げると、トイレのような倫理的にカメラの使用が憚られる場所がある。この場所では、非接触型インターフェースとして、ハンドジェスチャーの需要が高まると予想されるにも関わらず、カメラをセンサーとして使用した既存の技術は使用することができない。そのような状況への対策として、カメラ以外のセンサーを用いたハンドジェスチャー技術が求められている。

1.2 目的

主に二つのことを主眼を置いている。一つ目は、ハンドジェスチャーとVR技術を組み合わせることによって、直感的な操作を行うことができるインターフェースの提案をする。二つ目は、ジェスチャーを認識するセンサーとして、カメラを使用しないことにより、これまで利用できなかったシチュエーションでもジェスチャーを利用可能にする、ということである。

1.3 構成

本論文は、全六章から構成される。第二章では、本論文において必要となる技術や用語等を紹介する。第三章では、研究の概要と提案手法を記述する。第四章では、提案したシステムの具体的なアルゴリズムを説明する。第五章では、アルゴリズムを実際にどのように実装したのかを、プログラムを交えつつ説明する。第六章では、システムを動作させた結果を提示する。最後に、第七章では、これらのことを踏まえて、考察、結論等の総括を行う。

2 関連用語

2.1 AR

AR についての説明

2.2 Unity

Unity についての説明

2.3 OpenCV

OpenCV についての説明

3 研究概要

3.1 概要

ハンドジェスチャーを使用する際に用いられるセンサーとして、一般的とされている Web カメラではなく、レーザー光を用いる。このことは、従来ジェスチャーを使用できなかったシチュエーションや場所においても、使用することを可能とする。

具体的なレーザー光の使用方法を説明する。多数のレーザーと、それと同数の受光器を用意して、お互いが対面するように配置することにより、その間を手が遮った際に検出できるようにする。この検出した情報から手のおおよその形状を認識する。予め 3D オブジェクトを配置した、3D の仮想空間を用意して、そこに取得した手の形状を描画し、3D オブジェクトを動かすことができるようにする。このことで、レーザー光を用いたデバイスがインターフェースとして使用することができることを証明する。

本研究では、これを 2 台の Web カメラを用いて作ったシミュレータデバイスを用意して実験を行う。

3.2 提案手法

3.2.1 レーザー光デバイス

レーザー光を用いたハンドジェスチャーを可能とするため、図 1 のようなデバイスを作成した。

デバイスの上部に、計 24 個のレーザーを設置する。それと対になるように、下部に同数の受光器を設置する。この間を手が通過すると、レーザー光が遮られたことを受光器が検出する。実際に作成したデバイスを用いて、取得した手情報を画像に描画したものを、図 2 に示す。図 3 は使用したデバイスの写真である。

図 2 より、レーザー光を用いて手の形状を認識することが可能であることが伺える。しかしながら、このデバイスには問題が存在する。それは、レーザー数が足りないため、手の情報を得るためには、スキャナーのように手を固定した形で通過させる必要がある。このことは動的な手情報を得ることができないことを示している。つまり、VR と組み合わせた直感的なハンドジェスチャーインターフェースを作ることは、不可能である。だが、図 2 の結果から、手の範囲より広くレーザーを設置することが出来れば、動的に手情報を得ることができると推測される。このことを踏まえて、レーザー光の代わりに Web カメラを用いたシミュレータデバイスを作成した。

3.2.2 Web カメラを用いたシミュレータデバイス

4 アルゴリズム

4.1 このセクションについて

原さんの 12 ページからの内容を参考にする

5 実装

5.1 このセクションについて

原さんの 16 ページからの内容を参考にする

6 実験

6.1 環境

環境を記述

6.2 結果

結果を記述

7 総括

7.1 考察

考察を記述

7.2 結論

結論を記述

8 謝辭

感謝