

リアルタイム指文字認識システムの研究

Research on sign language real time recognition system

D-11

池田 聡哉

Toshiya Ikeda

芝浦工業大学

Shibaura Institute of Technology

高橋 正信

Masanobu Takahashi

システム理工学部

College of Systems Engineering and Science

1. 背景・目的

国内には約 27.6 万人[1]の聴覚障害者が生活しているが、健常者とコミュニケーションを取る時に手話を翻訳し仲介をする手話通訳士は全国に 3516 人[2]しかおらず、また費用の面でも常に手話通訳士が生活に帯同するのは難しい。このような問題を解決するためには、手話を翻訳するシステムの開発が必要である。

手話は音声言語や書記言語と比べて語彙が少なく方言も存在するが、指文字は手話で表現できない単語の表現に用いられるだけでなく一意に文字を表現することが可能であり、方言も無いことから汎用性が高い。指文字認識機能は手話翻訳システムの実現に不可欠であり、本研究では指文字認識システムの研究を行う。

指文字認識の研究で主に用いられるのは距離画像である。距離画像により手指領域の 3 次元情報を取得可能であり、カラー画像と比較して環境光の影響を受け難いという特徴を持つ。

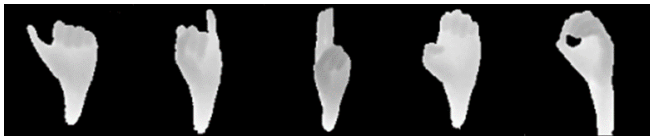


図 1 指文字(あ行)の距離画像

指文字には動きを伴って表現するものと静止状態で表現するものの 2 種類が存在するが、両方の指文字を 1 文字ずつ認識する先行研究では認識率約 90%という精度を実現している[3]。しかし、先行研究では事前に撮影された静止画、動画を用いて実験を行っており、リアルタイムではない。そこで、本研究では、リアルタイムで認識を行う指文字認識システムの実現を目的とする。

2. 手法

2.1 使用画像と使用デバイス

本研究では従来研究と同じく距離画像を用い、その取得には Kinect v2 を利用する。Kinect v2 は人体の関節 25 か所の 3 次元座標を追跡可能であり、本機能を用いて右手を追跡し、右手が静止している状態を「指文字を提示している状態」と判定する(以後本機能を「静止判定」と表記する)。

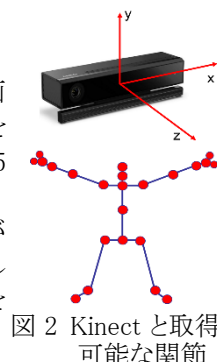


図 2 Kinect と取得可能な関節

2.2 静止判定

撮影された各フレームで右手の 3 次元座標を取得し、右手の移動量が前後上下左右 10cm 以内である状態が 6 フレーム連続で継続した時を静止状態と判定する。

2.3 静止状態で表現する指文字の認識手法

静止判定に用いた各フレームの指文字を認識し、集計する。集計後に最も多く出力された認識結果を指文字の認識結果とする。

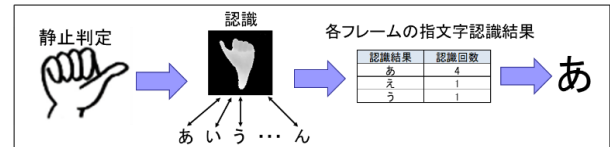


図 3 静止状態で表現する指文字の認識手法

2.4 動きを伴う指文字の認識手法

指文字が終わった状態(動き終わり)を静止判定で認識し、静止判定時に用いた画像から手形の情報を取得する。また、追跡している右手の位置情報から右手が動いた向きを取得する。これらの情報を組み合わせ、動きを伴う指文字の認識を行う。

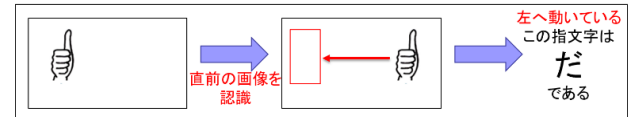


図 4 動きを伴う指文字の認識手法

2.5 特徴量と識別器

特徴量としては先行研究[4]で用いられている高次自己相関(HLAC)特徴量を用い、識別器としてニューラルネットワークを用いた。

3. 実験結果

予め撮影した清音 46 種類の指文字の距離画像を 5 人分用い、手法 2.5 を用いて非リアルタイムでの認識実験を行った。識別正解率を 5 分割の交差確認法で評価した結果、85.9%の正解率が得られた。

次にリアルタイムで単一文字を認識する実験を行った。学習には 5 人分の全データを用いた。濁音半濁音などを含む全 73 種類の指文字をそれぞれ 20 回ずつ計 1460 回提示してリアルタイムで認識した結果、70.1%の正解率が得られた。単一文字の認識の場合、形状が似ている指文字「は」と「そ」などで正解率が低下していた。また、HLAC 特徴量は回転に対して不変な特徴量であるため、「ま」、「み」、「ゆ」の 3 文字など同型の手形を用いて指の向きを上下左右変えて表現される関係になっている指文字に関しても正解率が低下していた。正解率を向上させるには、指を立てる本数や向きなどの特徴量も組み合わせるなどの対策が有効と考える。

正解率の向上とともに、単語認識を行うための指文字の連続認識機能の実現が今後の課題である。

[参考文献]

- [1] 内閣府, 平成 25 年版障害者白書, 付録 8, 障害児者数の現状, 2013.
- [2] 聴力障害者情報文化センター, “手話通訳士名簿”, 2017.
- [3] 井上 快, 小山 智己, 斎藤 剛史: “距離画像を用いた単一指文字認識”, 電子情報通信学会技術研究報告, PRMU20132013-167, pp.195-199, 2014.
- [4] 開沼 拓巳: “距離画像を用いた指文字認識”, 平成 25 年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会, 158, 2014.