

# サーバクライアント型の携帯端末による手話認識システムの構築

渡辺 龍之介<sup>†</sup> 内田 丈士<sup>†</sup> 錦澤 竜也<sup>†</sup> 馬場 夏昭<sup>†</sup> 岡安 優奈<sup>††</sup>  
小澤 辰典<sup>†††</sup> 田中博<sup>††</sup> 西村広光<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 神奈川工科大学情報学部情報メディア学科 <sup>††</sup> 神奈川工科大学情報学部情報工学科

<sup>†††</sup> 神奈川工科大学大学院情報工学専攻

## 1. はじめに

カラー手袋を装着して可視光画像のみで実現する手話認識システムの開発を我々は進めてきている<sup>[1]</sup>。実用的な手話認識システムを実現するためには、携帯可能なデバイスでの実装が望ましい。しかし、現在の標準的な携帯端末の1つである Android 端末の性能では、スタンドアローンで手話認識システムを実現するには処理能力が不足する。本研究では、サーバクライアントシステムで手話認識システムを再構築し、その実用性を高める検討を行った。

## 2. サーバクライアントシステムの構成

既存の認識システムをタブレット端末に移植するために処理を分割した。計算コストの多い認識をサーバ処理、特徴量算出をクライアント処理に分割した。サーバでは特徴量を受け取り、認識結果をクライアントに返信する。クライアントで特徴量算出のほかに、画像処理、認識結果表示などを行っている。特徴量と認識結果の通信には HTTP を用いて実装を行った。図にサーバとクライアントの処理構成を示す。

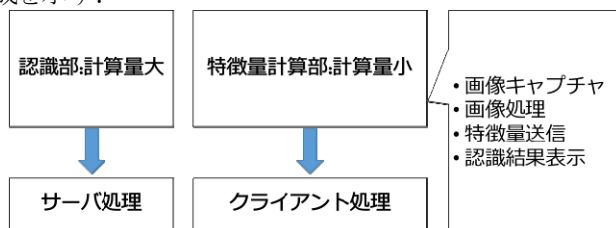


図1. サーバとクライアントの処理構成

### 2.1. サーバシステムの概要

サーバシステムに実装する認識システムとして、MATLAB に内包される kNN と DT を利用した分類を行うこととした。これは既存研究<sup>[2]</sup>で複数の識別機によって得られた結果を統合することで、認識の精度を高められるという結果が得られているためである。あらかじめ学習データを用意しておき、クライアントシステムから受け取った特徴量から手話の認識を行うこととした。

### 2.2. クライアントシステムの概要

クライアントシステムは Android 6.0.1 が搭載されているタブレット端末で実装した。タブレット端末に実装することで、システムの動作場所に制限がなくなる。実装にあたり多様な照明環境での利用を考え、カラー手袋の色抽出閾値を手動で変更できるようにした。開発システムは1手話動作

に対して特徴量を抽出しサーバに送信し、サーバから認識結果を上位3位まで受け取り表示する動作を繰り返す。

## 3. システム動作評価

本システムを評価するために、Android 端末とクライアントで特徴量の計算から認識結果の受け取りまでの処理時間を計測した。また MATLAB をプログラムから起動するのに要する処理時間の計測を行った。これらの結果を図1として以下に示す。実験から Android 端末ではクライアントより約2秒処理時間が多い。また MATLAB を単体起動すれば処理時間を減らせることが分かった。

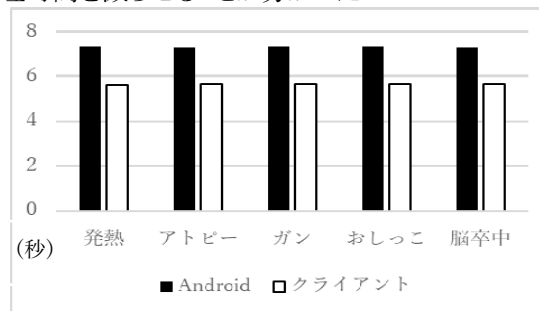


図1. 認識単語ごとの処理速度

構築システムにおける手話認識精度を確認するため、25種 750動作の手話を認識させた結果を表1に示す。表1の結果から複数認識手法の認識結果を統合することで認識精度を高められることが確認できた。今後さらなる認識手法を増やして検討を進めていく計画である。

表1. 各認識エンジン単体と統合認識法の認識精度

	1位正解率	3位累積正解率
kNN	79.8%	93.4%
DT	82.4%	96.9%
統合認識法	85.0%	97.6%

## 4. まとめ

手話認識システムの実用性を高めるため、Android 端末への移植を行った。サーバ処理として認識処理を実装しクライアント処理として特徴量計算や画像処理などを実装した。サーバでは識別器統合により認識精度が向上することを確認し、サーバ側の処理時間についても確認できた。

### 参考文献

- [1] 小澤辰典ほか, “DP マッチングから得られた認識対象のクラス絞り込みによる HMM を用いた手話認識精度の向上”, 信学総大 2017
- [2] Maitai Dahlan, “Performance Enhancement by Combining Feature Elements and Classification Methods for Sign Language Recognition”, Report on Kait Internship, 2017