

卒業論文要旨
温度画像処理を用いた手話アニメーションの
位置精度検証と性能向上方策の検討

(環境計測) 木下 真吾

1. 緒言

手話は聴覚障害者にとって日常的なコミュニケーション手段であり、近年その重要性が健常者にも広く認識されつつある。しかしながら、手話を理解できる健常者の数は少なく、聴覚障害者の多くが日常生活に支障をきたしている状況である。このような問題を解決する手話インターフェースを実現するため、手話認識及び手話アニメーションに関する様々な研究が行われている。

本研究では、ビデオ信号として入力される赤外線温度動画像を処理し、手話アニメーションの作成を行う本研究室開発のシステム^[1-3]において、アニメーションの位置精度検証と性能向上方策の検討を行った。

システム開発には、OSとしてMicrosoft社のWindows XP、プログラミング言語にはMicrosoft社のVisual C++ 6.0を用いて、WIN32 APIによるWindowsプログラムを作成している。コンピュータはDELL OPTIPLEX GX745 (CPU: Intel Core2 6600 2.4GHz, メモリ: 2GB)を使用している。赤外線温度画像装置として、Neo Thermo TVS-700 (日本アビオニクス社製)を用いた。

2. 方法

図1に手話アニメーション作成処理フローチャートを示し、以下にその概要を記す。

2.1 学習用画像の作成

2.1.1 手話動画ファイルの作成

手話温度画像を撮影し、A/Dコンバータ(Canopus製ADVC-300)によってデジタル信号へ変換し、IEEE1394インターフェースボードを用いてコンピュータへ入力して、AVIファイルを作成した。

2.1.2 学習用データの作成

得られたAVIファイルを用い、フレーム間差分が小さいもの上位 $\beta\%$ から手話表現に必要な不可欠な姿勢が収録された静止画像(=キーフレーム)を採取し、キーフレームおよびそれをモザイク化したデータを学習用データとして保存した。今回、 $\beta=75,50,25$ として取得された全ての学習用データを手話アニメーションの作成に用いた。

2.2 手話表現人物モデルの作成

剛体として取り扱う両腕、両手、手の指各5本を含む計34箇所の関節部分で構成される手話表現人物モデルに対して、学習用キーフレームの温度画像を参考にしてマニュアル作業で関節における各軸回りの回転角度情報を取得し、CGを作成した。また、指の形については同時に撮影した可視光画像を基にモデルに反映した。

2.3 手話アニメーションの作成

学習用データ作成と同様に、キーフレームおよびそれをモザイク化したデータを認識用データとして保存した。読み込まれた認識用データがどの学習用データに一番近いかを各モザイクの

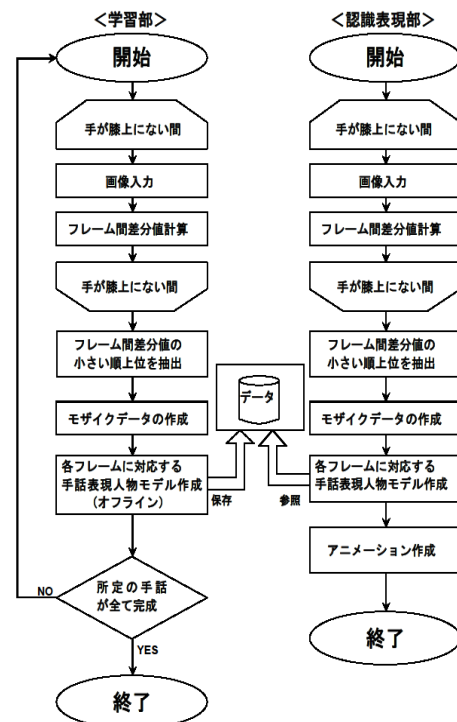


図1. 処理フローチャート

ロックの濃度を要素とする特徴ベクトルのユークリッド距離を基に決定した。認識には、最小距離識別法を用いた。認識結果を基にして、対応する手話表現人物モデルを順次読み込みアニメーション化した。

3. 実験

3.1 実験条件

被験者（聴覚障害者）の手話から作成された手話アニメーションに対して、手話を使用できる他の被験者（聴覚障害者）による評価実験を行った。手話画像収録の際には、被験者は、首元、両肩、両腕、両手首にマーカー（計 15 個）をつけ、モーションキャプチャー（ライブラリー社製 Radish）を用いてマーカーの位置を記録した。実験のために次の条件で 70 種類の手話を選択した。1.軌道を描き、大きな動きのあるもの、2.名詞、3.頭の動きに意味のあるものは除く、4.最初に型を作っているものは除く、5.カメラ方向の動きに意味のあるものは除く、6.手の交差のあるものは除く。評価実験に使用する手話アニメーションは、「キーフレームに対応する手話表現人物モデルを、特徴ベクトルが最小距離となる学習用画像に対応したモデルの角度情報を用いて作成する」〈実験条件 1〉と、「実験条件 1 で作成された手話アニメーションの内、適切でない動きの発生時刻の認識用キーフレームに対しては、そのキーフレームによく対応する学習で作成されたモデルをマニュアル処理で選択して置き換え、さらに修正処理を加えて手話アニメーションを作成する」〈実験条件 2〉の 2 つの方法で手話単語 70 種類、計 140 個の手話アニメーションを作成して評価実験に用いた。

3.2 実験結果と考察

評価実験の結果例を表 1 に示す。不正解の中には、評価者がその手話を知らないために不正解となったと考えられるものも含まれていた。また、片手のみを用いる手話のうち、実験条件 1 では不正解だったが、実験条件 2 では正解だった 14 の手話について位置精度検証を行った結果例を図 2 に示す。

図 2 より、正解の場合に比べて不正解の場合の方がマーカー位置の誤差が大きい傾向がある。また、正解と不正解が混在している領域で不正解であったものは、右手しか使わないにも拘らず左手が動いたものがほとんどであった。片手の手話においては、左手が動かないようにアニメーション作成時に設定することにより、実験条件 1 での認識率を上げることができると考えられる。

4. 結言

今回は、片手のみを用いる手話について検証を行ったが、両手を用いる手話についても検証を行う予定である。

参考文献

- [1]浅田 太郎,林 里沙,吉富 康成,「温度画像処理を用いた手話アニメーション作成支援システムの開発」,ヒューマンインタフェースシンポジウム 2007 論文集, (2007),15-20.
- [2]T.Asada, Y.Yoshitomi and R.Hayashi, “A Human-machine Cooperative System for Generating Sign Language Animation Using Thermal Image” , Proc. of 13th International Symposium on Artificial Life and Robotics, in press.
- [3]浅田 太郎,木下 真吾,吉富 康成, 私信.

表 1. 認識実験結果

	正解	不正解	認識率
実験条件 1	30	40	42.8%
実験条件 2	58	12	82.8%

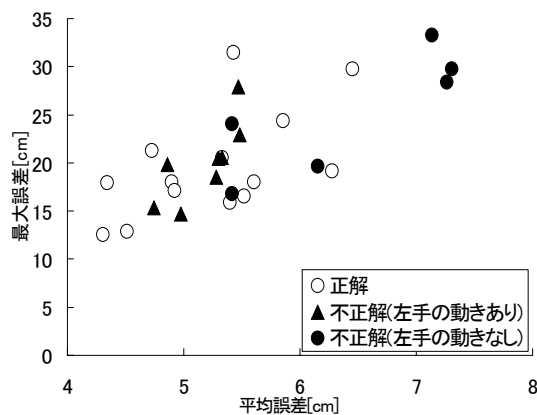


図 2. 位置精度検証結果