

温度画像処理を用いた手話CGアニメーション作成法の開発

(知能情報システム学) 林 里沙

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、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、手話を理解できる健常者の数は限られており、聴覚障害者の多くが日常生活に支障をきたしている。このような問題を解決する手話インターフェース実現のため、手話認識に関する様々な研究が行われている。手話をアニメーション化する研究では、既法の研究^[1]のような、データグローブを使用したものなどがある。

本研究では、赤外線による二次元温度分布画像を用いることにより、光の影響を受けずに手話認識を行い、ビデオ信号として入力される動画像を処理し、CGアニメーションの作成を行うプログラムを開発した。

開発環境として、OSは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た。コンピュータはDELL OPTIPLEX GX260 (CPU: Pentium IV 2.53GHz, メモリ: 512 MB)を使用した。

2. 方法

図1に処理フローチャートを示し、以下にその概要を記す。

2.1 CG化対象画像の作成

2.1.1 処理画像

8ミリビデオカメラから送られてきた160×120画素256階調の温度画像を入力した。画像作成には、赤外線画像装置(ニコン製サーマルビジョンシステムLARD-3ASH)を、そして画像のキャプチャーにはサイバーテック製CT-3000Aボードを使用した。

2.1.2 開始・終了点

既報の研究^[2]で採用されていた条件を用いて、まず手が膝上にある状態からキャプチャーを開始した。そして二値化した画像における膝上の領域で“255”の値を有する画素数を測定し、閾値を α として膝上に手があるかの判定を行った。画素数が閾値以下となった時点で手が膝から離れたとみなし、以降の処理を開始。再び画素数が閾値を越えた時点で手が膝上に戻ってきたとみなして処理を終了した。

2.1.3 学習データの作成

キャプチャー終了後、フレーム間差分が小さいものから上位 $\beta\%$ を動きが少ないタイミングの静止画像とみなし、入力画像とモザイク化したデータ(学習用データ)を保存する。更に、必要に応じて、手話CG対象となる静止画像を増す(「静止画像付加」と表記)。

2.2 手話構成モデルの作成

腕と指の角度情報を保存し、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 アニメーションによる手話認識表現

学習部と同様に動きが少ないタイミングのモザイクデータ(認識用データ)を保存する。

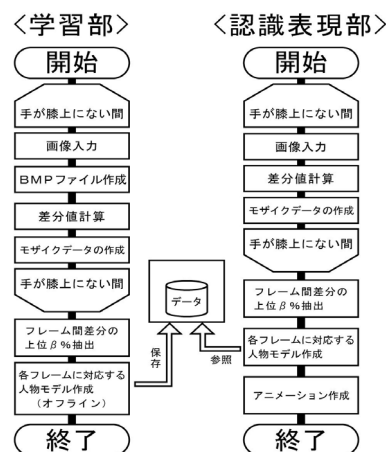


図1. 処理フローチャート

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ブ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する。認識には、最小距離識別法を用いた。認識結果を基にして、対応する手話構成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

本実験では、既報の研究^{[2][3]}に引き続き、次の条件に当てはまる手話動作を扱うことにした。1. 軌道を描き、大きな動きのあるもの 2. 名詞 3. 頭の動きに意味のないもの 4. 最初に型を作っていないもの 5. カメラ方向の動きに意味のないもの 6. 途中に手の交差がないもの。また、 $\alpha=1.25$ 、 $\beta=2.0$ とした。

3.2 実験結果

ここでは学習データ作成時に、静止画像付加を行わなかった例について述べる。

作成した CG アニメーションの結果を表 1 に示す。ここで、「手が正しい」とは手首から先の部分のある位置が正しいことを示し、「指が正しい」とは指の曲げ方が正しいことを示す意味で表記している。これは、認識された手話が入力された手話と異なったとしても、手首から先の部分が正しい位置にあればアニメーション作成上問題とならないからである。

図 2 は「傘」という手話を認識した時に作成される手話 CG アニメーションの 1 シーンである。

表 1. 実験結果

	手話数/全体数	割合 (%)
1. 手・指ともに正しい	24/71	34%
2. 手は正しいが指は異なる	32/71	45%
3. 手が正しいと判定されない	15/71	21%

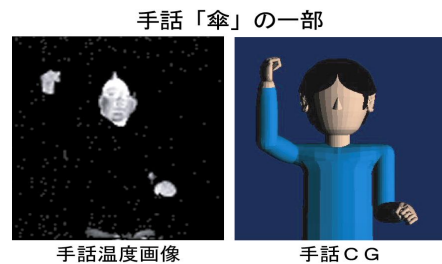


図 2 温度画像と作成された CG

4. 結言

温度画像を処理して、手話 CG アニメーションを作成する手法を提案した。指の形などの課題は残るものの、手の軌跡が正しく表現されたものは 79% と高かった。

今後の課題として以下のものが挙げられる。フレーム間差分の上位をデータとして保存しているため、連続したフレームを保存してしまう場合がある。この効率の低下を防ぐ方を検討する必要がある。また、上位に入らなかったが、動きに意味のあるものは学習データとして保存する必要がある、そのための処理については更に検討する必要がある。間違っ指の形と認識してしまった時に、連続処理で誤り訂正が行えるようにする方策も検討課題である。モザイクデータで処理するために、指の形など細かな点がうまく認識できない。これについては、特徴ベクトルの作成について検討していく。

参考文献

- 1 猪木誠二, 渡辺錬士, 呂山, 「手話アニメーション作成・編集ツール」, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J84-D-1, No6(20010601), pp.987-995, (2001).
- 2 伏見光, 「赤外線温度画像による手話追跡における精度向上策の検討」, 京都府立大学人間環境学部環境情報学科卒業論文, (2003).
- 3 山口 喜子, 「温度画像処理によるリアルタイム手話認識法の開発」, 京都府立大学人間環境学部環境情報学科卒業論文, (2004).