

人物コンピュータグラフィックスによる手話のアニメーション Animation of Japanese Sign Language by Computer Graphics

辻原和昌† 野志恭兵† 平山亮† 舟川政博†
Kazuaki Tsujihara Kyouhei Noshi Makoto J. Hirayama Masahiro Funakawa

1. はじめに

テレビ放送の画面の一部に手話を表示することは、情報保障の面から重要である。また、介護医療の場面で、手話を使うことも、聴覚に障がいをもつ人との円滑なコミュニケーションのために重要である。しかし、手話ができる人は少なく、これらは限定的にしか行われていない。コンピュータ技術を使って手話を表示するシステムがあれば、情報保障やコミュニケーション補助のために有用である。

手話の表示を行う方法として、コンピュータグラフィックス(CG)を用いるものと、実写映像を用いるものがあるが、前者が提案されている。

CGを用いるもの(例えば、[1][2])は、多くの手話単語に対応する手指・非手指形状をデータとして蓄えておき、その時に必要になった文章を合成できるため、汎用性が高い。しかし、実際の人物に近い高精度な3D-CGを実時間で表示することは、一般のパソコンや通信機器では難しく、単純化したキャラクタモデル程度となり、理解性や自然性が低くなってしまふ。

一方、実写映像を用いるものは、手話通訳士などの実写映像を用いるので理解性や自然性は高いが、基本的には録画した映像を再生するだけなので、その時に必要になった文章を合成することはできないため、汎用性が低い。汎用性をもたすため、実際に手話を行っている人物の映像をデータベース化し、映像を部分的につなぎあわせて、つなぎ目の補完画像を画像処理アルゴリズムにより生成して表示する方法[3]も提案されているが、組み合わせで自由に文章を作れるほどの大量のデータを一人の手話者から同一の撮影条件で大量に収集することには限界がある。

我々は、より実際の人間に近い高精度なCGを実時間で表示できれば、汎用性が高くかつ理解性や自然性の高い手話表示システムができると考え、CGは使うがリアルタイムレンダリングは行わず、あらかじめレンダリングしておいた画像を、紙芝居のように連続表示させるアニメーション表示システムの作成をした。

2. 手話表示システム概要

作成したシステムは、手話文を選択すると、手話画像が表示されるシステムである。JAVA言語を用いて開発した。

このシステムでは、手話技能検定5級の出題範囲の手話文及び手話単語を表示できる。手話技能検定では、例文と単語が出題範囲として示されているが、文章中の一部の単語を入れ替えて、問題が出題される。例えば、「あなたの(名まえ)は何ですか?」という基本例文については「(名まえ)」の部分で、「趣味」や「仕事」と入れ替えて、「あなたの趣味は何ですか?」や「あなたの仕事は何ですか?」という文を作る。これと同様に、このシステム

では、手話基本例文を選択し、続いて、その基本例文の一部の単語を入れ替えて任意の文を作るための単語を選択すると、手話文が作成されて、CG画像を表示する。

3. 手指のCGモデル

人物CGモデルはCG作成ソフトにより作成した。今回のシステムでは、手指のモデリングだけを行い、顔や唇の動きなどの非手指動作については行っておらず、非手指動作のCGモデル作成は今後の課題とした。

モデルは図1の階層構造で表現され、体の各々の部位にパラメータ(関節角度)を与えて手や腕の形状を表現する。

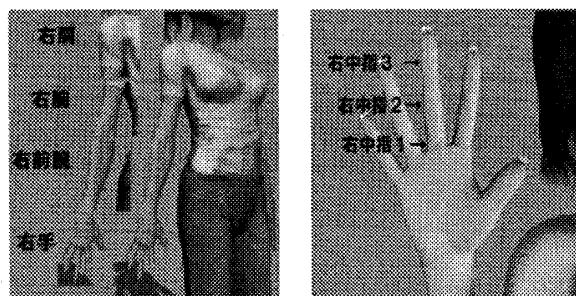


図1 手指のCGモデルの階層構造

4. 例文及び単語のCGデータ作成

手話技能検定5級の基本例文数は35あり、単語数は250である。これらのCGデータを作成した。

例文には単語を入れ替えるものと、単語を入れ替えない2種類がある。単語を入れ替えない「おはよう」などの基本例文は、ひとつの連続動作として作成する。これとは違い、単語を入れ替える文「あなたの(名まえ)は何ですか?」については、「名まえ」の部分省略してCGを作成しておく。これにより、表示システム使用時に「名まえ」の部分色んな単語に入れ替えて表示する。

単語については、それぞれの単語ごとに作成する。

これらの例文・単語CGモデルをレンダリングすることにより、CG画像を作成し、データとして蓄えた。

各例文・各単語の手話動作は、手指姿勢のパラメータを、時間軸上に離散的にキーフレームとして配置し、中間のフレームを、自動生成する。キーフレーム間での体の各々の部位に与えられるパラメータの補間方法として、スプライン補間を使用した。このようにして動作を付けたCGモデルを、照明位置、照明強度をすべて同じにし、視点もすべて同じ位置で、レンダリングを行う。レンダリング後は30コマ/秒の画像ファイルが出力される。レンダリング画像の解像度は490x500とした。

表示システムでの検索に用いるため、CG画像と例文・単語と対応付けるためのインデックスを作成した。インデ

† 金沢工業大学, Kanazawa Institute of Technology

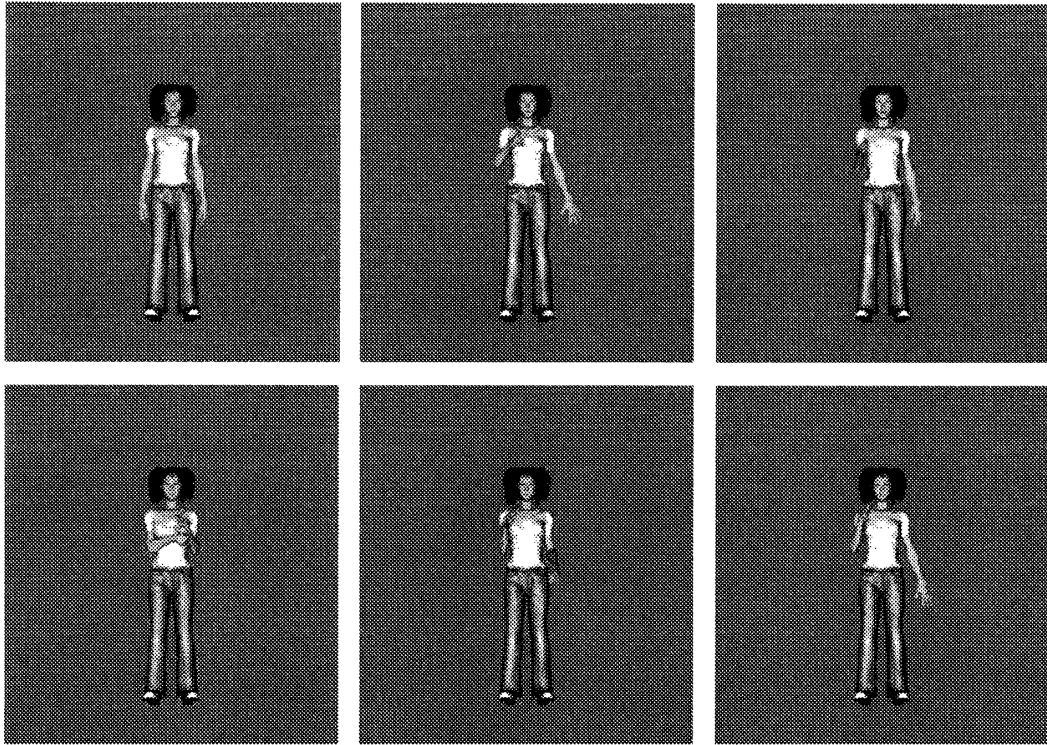


図2 手話のCGアニメーション「あなたの名まえは何ですか？」
初期位置—あなた—補間画像—名まえ—補間画像—何ですか

ックスには、始めのフレーム、最後のフレーム、単語挿入箇所のフレームにおける、両手の手先の位置及び肩・肘の関節角などの情報を持たせた。これは次に述べる補間画像の選択に利用される。

5. アニメーション表示

レンダリング済みの例文及び単語のCG画像を連続表示させることにより、アニメーションを行った。

文の合成方法の手順は、まず、選択された例文のCG画像を並べる。次に、単語の挿入箇所に選択された単語CG画像を挿入する。そして、つなぎ目部分に例文と挿入した単語の人物の動きが滑らかにつながるように、補間画像を並べて挿入する。挿入した単語が一つであれば、その単語の前後の2箇所に補間画像が挿入されることになる。

補間画像は、両手の手先の位置と、ひじの関節角を様々に変えたCGモデルをあらかじめレンダリングして蓄えておく。指の形状については、各指を少し曲げた状態に統一した。

つなぎ部分では、挿入箇所の開始地点の手の位置から、挿入した単語の始めのフレームの両手位置へと直線的に動くように中間の補間画像を選択した。同様に、単語の終わりのフレームから挿入箇所の終了地点へと直線的に動くように中間の補間画像を選択した。移動距離に応じて枚数を変え、ほぼ同じ速度で腕が動くようにした。

図2にこのようにして作成したアニメーション表示の30コマ/秒のフレームのなかから、基本例文、挿入単語、補間画像が表示されているいくつかのフレームを示す。

6. おわりに

手話技能検定5級に対応する手話例文及び単語の手指CGモデル作成を行った。あらかじめレンダリングした例文・単語画像と補間画像をつないで連続表示させることにより、実時間でのCGアニメーション表示ができた。

今後は、例文・単語の充実、非手指動作CGモデルへの拡張、より高精度かつ実時間の人物CGアニメーションの方法検討を行っていく。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省の学術フロンティア及びハイテク事業による私学助成を得て行われた。

参考文献

- [1] 日立製作所, “手話アニメーションソフト「MimehandII」.”
- [2] 河野純大, 黒川隆夫, “日本語手話翻訳システムの開発,” 知能と情報: 日本知能情報ファジィ学会誌, 16(6), pp.485-491, 2004.
- [3] 竹内晃一, 鈴木雄介, 宮本一郎, 三樹弘之, “実写画像ベースの手話映像合成技術を利用した情報提供システム,” 電子情報通信学会技術研究報告, 105(67), pp.1-6, 2005.