

日本手話の3次元アニメーション表示法

2R-6

長嶋 祐二 藤森 憲男 西村 敬輝 長嶋 秀世
工 学 院 大 学

1 まえがき

手話は、発信者から送られてくる手指の型や手の動き、顔の表情などの調動により伝達情報を受信者に理解させる。我々はこの伝達情報を表現する手段として手話アニメーションの制作を行ってきた。そして、これまでは手話アニメーションを描画する際に、3次元空間上で行われる手話動作を表示装置であるディスプレイ平面上に投影してきた。しかし、以前のシステムにおける描画方式 [1] では、手型や細かい動作、そして、前後方向における動作などについて不鮮明といった問題があった。

そこで、本報告ではこれらの問題を解決するため、両眼視差を利用した液晶シャッター眼鏡方式によるアニメーションの立体視について検討を行った [2]。

2 手話アニメーションシステム

手話アニメーションシステムは、日本語単語に対応する手話動作が登録されていて、日本語単語(または文)を入力すると、登録されている手話の動作情報を基に中割り計算等を行い、ディスプレイ上に手話アニメーションを表示する。

手話アニメーションを表示する際、重要となる機能は、

- ① 日本語から手話への変換が速い
- ② 手話動作が自然な動きである
- ③ 複数の手話単語が連続する時、単語間のつながりで違和感を感じない
- ④ 手型が明確に理解できる
- ⑤ 意味マーカとしての表情が付く

⑥ 同じ調動でも様態の変化が可能である

以上の6点があげられる。

また、手話アニメーションシステムの利用方法としては、

- ・ 日本語から手話への翻訳結果の表示
- ・ 手話学習のための視覚的道具

などを想定する。

3 3次元アニメーションの表示

3.1 構成

本システムでは液晶シャッター眼鏡方式により手話アニメーションを立体視させる。まず、人体モデル構成データにより人体モデルの各関節の連結・距離関係を記述する。次に、各関節初期・終了角度データを使用して各関節角度を中割りし、順運動力学を用いて人体モデルの各関節角度を計算する。最後に、描画位置・視点角度データ等に基づいてキーフレーム法によりディスプレイ上に右、左目用画像を液晶シャッター眼鏡に同期し時分割で表示する。

3.2 以前のシステムからの改良点及び本システムの特徴

以前のシステムは、正面と横の2方向からの人体モデルの描画を行うことにより、人体モデルの腕や手の位置の不明確さを補ってきた。しかし、実時間で3次元空間における腕や手の位置や動きをディスプレイ平面上で表現、理解させるのは困難であった。よりリアルに表現するには、高価なEWSを用いCGによりレンダリングする必要がある [3]。

そこで、立体視を利用することにより、腕や手の3次元空間での位置を明確に理解させること

が廉価に可能となる。また、2方向のみの描画に固定せず、自由な方向からの人体モデルの描画を可能とした。さらに、より速いアニメーションの描画を行うために、スティックモデルにより簡単な人体モデルを表示することにより高速化を図った。そして、線を太くして簡単な隠線処理を施すことにより、スティックモデルの使用による腕や手の位置または指の型が不鮮明になることを回避している。また、手話にとって最も重要な手の動きも、手を大きく描画することにより見易くしている。そのため立体視を行わなくてもある程度は位置関係の不鮮明さが解消された。

以上、本システムの特徴をまとめると、

- ① 両眼視差を利用した立体視
- ② スティックモデルによる人体モデル表示
- ③ 任意の方向からの手話動作の観測
- ④ 少ない情報量で自由度の高いアニメーションの実現

3.3 アニメーションの表示結果

図1に立体視する際の人体モデル表示を示す。この2つの人体モデルを液晶シャッター眼鏡により交互に左右の目に見せることにより立体視させている。また、左眼画像を用いて手話動作の視点位置をリアルタイムで変えている様子を図2に示す。視点位置は、正中矢状面、前額面および水平面に対し各0度から360度の範囲で回転が可能である。

本システムの手話アニメーションは NEC の PC-9821AP 上で片目約 15 フレーム（両目約 30 フレーム）/sec で動作することが確認された。また、立体視した場合としない場合では、明らかに立体視した方が体の位置情報を把握しやすいことが確認された。

4 あとがき

本報告では、手話を3次元表示することを提案し、簡単な液晶シャッター眼鏡方式により3次元アニメーション表示法を実現させた。

3次元空間上で調動される手話は、立体視する

ことにより、より正確にその調動動作を理解できることが確認された。また、フリッカレスでより明瞭な3D表示方式は種々考えられ、CGによりレンダリングを行えばさらに効果は高い。

今後の課題としては、本方式でのちらつき（フリッカ）による目の疲労、動作速度、表情の表現方法などの改善である。

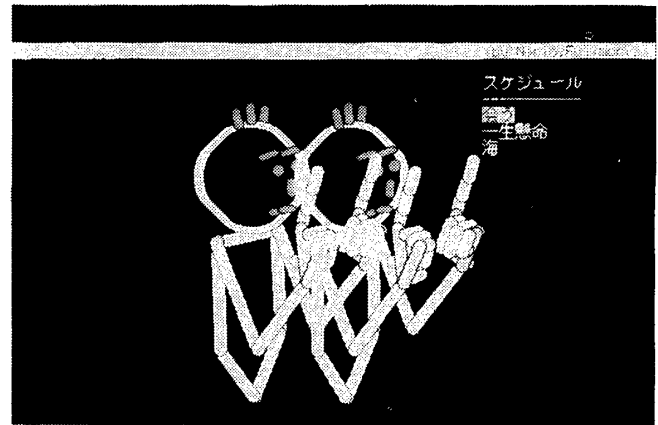


図1: 立体視用画面

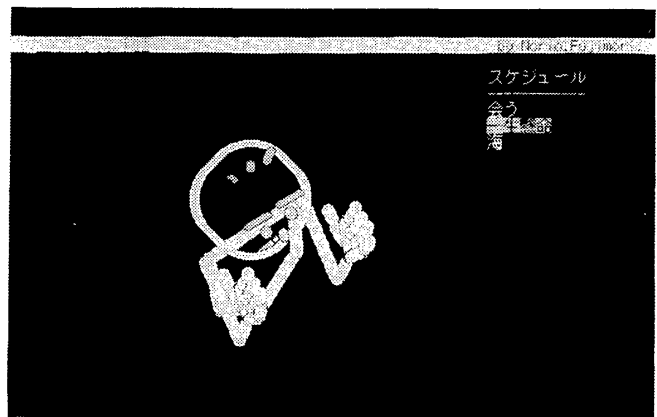


図2: 任意の視点位置からの手話動作の観測

参考文献

- [1] 長嶋, 寺内他: アニメーションによる手話教育の基礎検討, 電子情報通信学会, 教育工学研究会資料 ET32-75(1992-11)
- [2] 長嶋, 藤森他: 手話アニメーションの3D化に関する検討, 日本手話学会第19回大会資料, pp.64-67(1993-7)
- [3] N.M.Thalmann et al.: Complex Models for Animating Synthetic Actors, IEEE Computer Graphics and applications, Vol.11, No.5, pp.32-44, (1991-9)