

F-28

楽譜情報からのギター演奏及び歌唱アニメーション Animation of Playing Guitar and Singing From Music Score Data

山崎 智司† 荒川 清貴†* 大野 春香†** 川又 宏†*** 平山 亮†
Satoshi Yamasaki Kiyotaka Arakawa Haruka Ohno Hiroshi Kawamata Makoto J. Hirayama

1.はじめに

コンピュータグラフィックス (CG) によるアニメーションは、様々な場面や用途で使われている。人物をアニメーションする場合、身体各部の形状をどのタイミングでどう動かせばよいかというモーショングラフの作成を行うが、細かな動きを手作業で入力していくのは大変な作業である。特に、指のように関節が多く細かな動きをする部位や顔面・唇のように関節のない部位で動作自体が複雑な場合、どのような動きをさせればよいかの明らかなだけでなく、何度もやり直しながら、少しずつ作っていかなければならない大変な労力と時間がかかる。このモーショングラフの作成を自動化できれば、もっと簡単に人物をアニメーションすることができるようになり、様々な用途での利用が期待できる。

本研究では、コンピュータグラフィックスで作られた人物モデルにギター演奏及び歌唱をさせる場合の、モーショングラフの作成を自動化する。すなわち、ギターコードからギター演奏時の腕と指の運動への変換モデル及び歌詞の音韻から歌唱時の唇の運動への変換モデルを作成し、それを用いてギターを弾き歌を歌う仮想人物の3次元コンピュータグラフィックスアニメーションを行う。

2.システム概要

図1にシステム全体の構成図を示す。このシステムをバーチャルミュージシャンシステムと呼んでいる。楽譜データから抽出したギターコード情報、奏法情報、歌詞音韻情報、及びそれらの時間情報を入力とし、それらから、ギター演奏の左手、ギター演奏の右手、歌唱の唇のモーショングラフを生成し、そのモーショングラフにより仮想人物モデルを駆動してアニメーションし、レンダリングを行って、CG映像を生成する。

図1の下部の音声・音響の生成部分については、将来的には楽譜情報から映像と同期する自動演奏を行えるように、楽器音源の駆動モジュールの開発や歌唱をできる音声合成の開発を行っていかねばならないが、現在は録音したものを再生するだけのシステムとしている。

3.左手・右手・唇の形状及び動きのモデリング

3.1 左手形状

左手は、ギターを演奏するときに、演奏するギターコードに合わせて指板の上で弦を押さえる手である(右利きの人の場合)。指の関節は3関節で構成し、各関節には階層構造を持たせている。この3関節指モデルによる

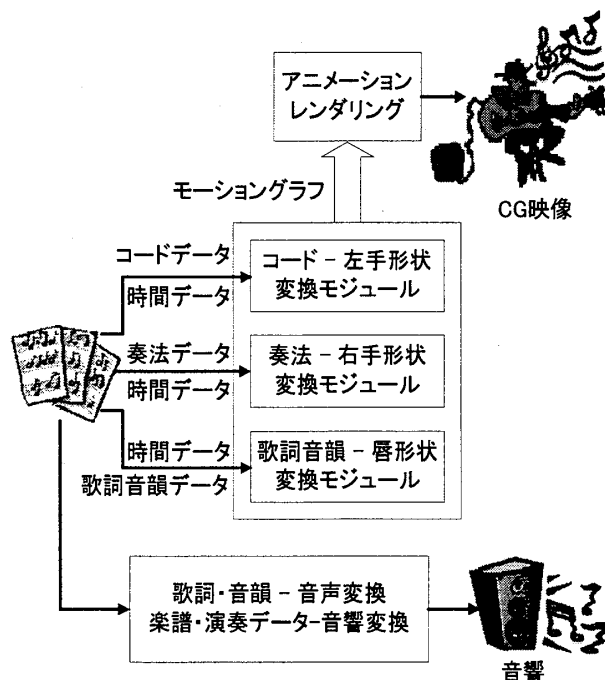


図1. バーチャルミュージシャンシステム

手の関節を動かして、各コードの典型的な指の押さえ方になるように形状を作成し、各関節の数値をライブラリに保存した。今回のシステムでは、基本的な C, G, A, B, E, F, Cm, Am, Em, Bm, F#, C#m の 12 種類の指の形状を作成した。

アニメーションの作成は、ダイアログによるデータ入力形式をスクリプト言語^[1]で記述し、モデリングソフト

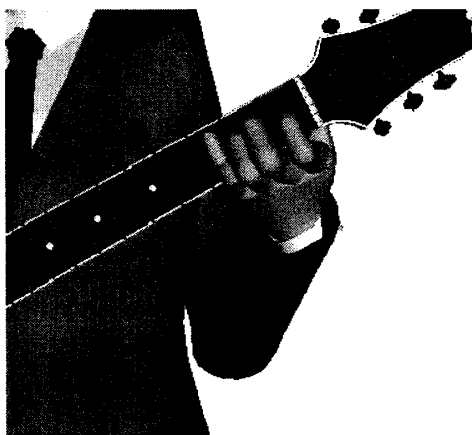


図2. ギターを弾く左手

† 金沢工業大学 工学部 情報工学科

* 現在, (株) 東京インテリア家具

** 現在, (株) スクラム

*** 現在, (株) NOVA

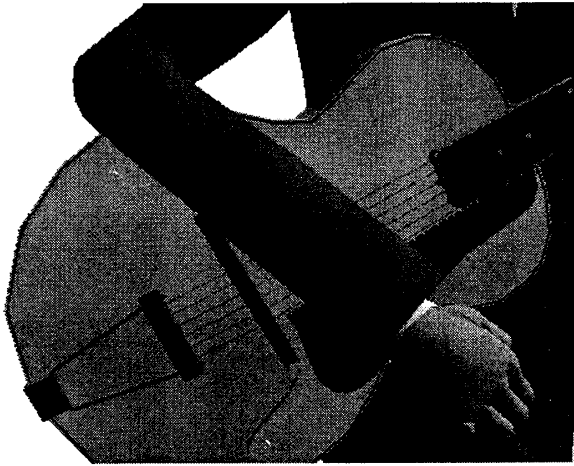


図3. ギターを弾く右手

(エクストゥールズ Shade 5 Professional) で実行した. アニメーション作成者は, 楽譜データの入力のダイアログ画面で, 曲の開始からの経過時間とそのときのギターコードを入力する. 入力完了すると, そのコードに合う指の形状を読み出し, モーショングラフ上に離散的に配置する. あるコードから別のコードに移るときの指の動きの中間の補間は, モーショングラフ上の各点をベジェ曲線でつなぐことにより行う. これにより, 滑らかな指の動きを生成できる. モーショングラフ出力が完了すると, スクリプトによりレンダリング開始の確認ダイアログが表示され, OK するとレンダリングを行って CG 映像をファイルに保存する.

図2にこのようにして作成したアニメーションの1シーンを示す.

3.2 右手形状

右手(右腕)は弦を弾く為のストローク用形状である. これらの形状は振り下ろしと振り上げの2つの形状データを用意した. 手のストロークのリアル感を出すために, 肘の運動だけではなく, 手首の運動を加えた. これらをアニメーションシステムによって, モーションでつなぐことで, ギターの弦を弾いているアニメーションを作成することができる. 尚, 身体形状の作成に当たっては日本人の人体計測データ^[2]を参考にした.

また, ギターでの演奏について注意する点としてギターでコードを鳴らす場合, 腕の振り下ろしの動作では, 6弦から1弦に向かって徐々に発音のタイミングがずれていること, 左手の指でコードを押さえている限り, 1度右手でピッキング(弦を弾く)した音は, 次の音の直前まで音は鳴り続けるが, 次のピッキングがなされた場合, 前のピッキングでの音と重なることがあってはならないことなど, ギターの発音時での注意点は楽譜データを入力する際に意識して入力する事で改善される.

図3にこのようにして作成したアニメーションの1シーンを示す.

3.3 口唇形状

通常の発話 CG アニメーションでは, 母音に合わせた典型的な唇の形状(口形素^[3])を使ったキーフレームアニメーションを行うことが多いが, 歌唱の場合は, 通常の音声発話とは違ったより大きな口の動きになる. そこで,

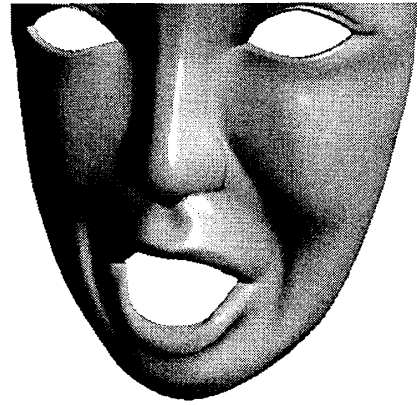


図4. 「え」歌唱字の顔

実際に歌唱している時の唇をデジタルビデオカメラに録画する実験を行い, そこから, 各音素に対応した口形状を抽出し, 母音『あ, い, う, え, お』の5つと閉口状態『ん』の6つ状態のデータ作成を行ってライブラリに保存した. 図4に歌唱時に「え」という音韻を出しているときの唇形状を示す.

口唇データは唇だけの形状をあてはめるよりも, 顔全体を一つとしてモデリングしたほうが顔の輪郭や表情, 皺等が表現しやすいことが分かり, サブディビジョンサーフェス(角を丸める)を活用することで皺を軽減し, 滑らかな曲面を描くことができるポリゴンメッシュによる作成方法を採用した. これらの形状を取るモデリングデータの数値をライブラリとして登録しておき, 歌詞音韻データの入力から, それらに対応した口形状を呼び出し, 演奏開始からの経過時間の位置に各形状のパラメータを出力する. また, 唇のアニメーションのための各形状間の中間の動きの作成は, 非線形モーフィング^[4]で行う.

4. まとめ

ギターコードからギター演奏時の腕と指の運動への変換及び歌詞音韻から歌唱時の唇の運動への変換を作成することにより, コードと音韻を指定するだけでアニメーション作成する方法を提案した. 今後は, 口に関しては母音の他に子音, 音の強弱による口形の変化, ギターでは指のより細かい動作やライブラリデータ数の充実などアニメーション表現の豊かさを加えていき, MIDI などの音楽データを自動で変換するシステムを構築していく.

5. 参考文献

- [1] エクストゥールズ, "Shade Scripting Manual," エクストゥールズ, 2001.
- [2] 人間生活工学研究センター, "日本人の人体計測データ," 人間生活工学研究センター, 1997.
- [3] Y. Fukuda & S. Hiki, "Characteristics of the mouth shape in the production of Japanese - Stroboscopic observation," J. Acoust. Soc. Jpn. (E), 3, 2, 1982.
- [4] B. Fleming & D. Dobbs, "3D フェイシャル・アニメーション ~ 頭部の造形 & リップシンク・テクニック ~," ソフトバンクパブリッシング, 1999.