

動物の一般化3Dモデル*

5N-5

澤田竜典† 中江直孝‡ 大泉和文§ 伊藤誠**

中京大学大学院情報科学研究科††

1 はじめに

これまで、3Dの人体モデルを作成してきた。ここでは、人体の各情報をファイルから読み取り、その情報をもとに3D表示をしたり、エディタで人体情報を編集することのできる機能を持っていたが、表示する対象が人体モデルに限定されていた。

今回、3D人体モデラを拡張して一般的な動物に対応するようにした。また、新たに顔の表示などの機能を付加し、さらに現実の動物に近い表示をさせることができる。

2 システム構成

今回作成したシステムは、OSにWindows NTを使用し、プログラミング言語にはC言語を用い、3D表示にはOpenGLのライブラリを使用している。

このシステムでは、以下のような機能を実現した。

- ・骨格構造の編集と表示
- ・3Dモデルの表示機能
- ・輪郭線、骨格長、周囲長の編集機能
- ・テクスチャを用いた表皮、頭部(顔)の表示機能
- ・角度変化情報によるアニメーション機能

3 3Dモデルの表示機能

実際に外部ファイルからの形状情報を得て、表示する機能である。

3.1 骨格長、周囲長ファイルの編集

骨格長および周囲長ファイルのデータも編集することができる。この機能は、骨格の長さおよび周囲の長さを編集できる。

3.2 骨格モデルの構造と定義[1]

3Dモデルを表示するためには、モデルの骨格情

報が必要となる。骨格に沿った方向に輪郭線を付け加え、表皮をあらわすことができる。

3.3 各種初期設定ファイル

3Dモデルを表示するために、3Dモデルのもつ情報を与える必要がある。その設定ファイルの種類は、各骨格の長さ情報を持つ骨格長ファイル、骨格に垂直な方向の表皮の周囲長を持つ周囲長ファイル、輪郭線の形状データを持つ輪郭線ファイル、アニメーション時の関節の角度情報をもつ角度変化ファイルがある。また、表皮の表示の際に貼り付けるテクスチャファイルがある。これらのファイルを読み込むことによって実際に表示を行う際に必要なデータを得ることができる。そのファイルの仕様を以下に示す。

- ・骨格長ファイル：各骨格の名称とその長さが記入されている。
- ・周囲長ファイル：骨格に垂直方向に沿った輪郭線の長さ情報が記入されている。
- ・輪郭線ファイル：各輪郭線の形状データが記入されている。
- ・角度変化ファイル：各関節における時間毎の角度変化データが記入されている。
- ・テクスチャ：貼り付ける部位毎にテクスチャが用意されている。

3.4 輪郭線ファイルの編集

輪郭線ファイルは輪郭線編集機能によって編集することができる。この輪郭線編集機能は各部位の輪郭線を表示して、輪郭線の通過制御点を移動させることによって輪郭線形状の変更ができる。また、輪郭線情報は各関節の角度毎に用意してあり、これらの角度毎の輪郭線形状を編集することによって、筋

* 3D modeling system of animals

† Tatunori Sawada

‡ Naotaka Nakae

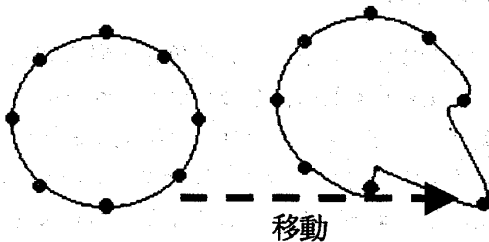
§ Kazufumi Oizumi

** Makoto Ito

†† Graduate School of Computer & Cognitive Sciences, Chukyo University

郭線情報は各関節の角度毎に用意してあり、これらの角度毎の輪郭線形状を編集することによって、筋肉やその他の肉の動きを再現することができる。

輪郭線上の点を移動させることによって生じる輪郭線の変化はスプライン補間を用いて表現することができる。



編集前 編集後
図1 輪郭線編集機能

3.5 面パッチの作成

初期設定ファイルから読み取った情報をもとにして骨格長と周囲長を正規化する。表皮の作成は面パッチをとる。輪郭線上の点をとって、四角形を作成する。そこが面になる。

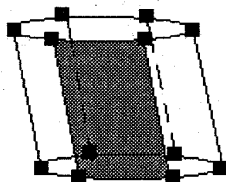


図2 面の作成

3.6 関節の曲げ

膝やひじのように深く曲げることのできる関節の場合、一つの関節を曲げただけでは、うまくいかない。そこで、曲げたい関節の前後にもう一つ関節を設けることで滑らかに曲がるように再現した。

曲げたい関節の角度を抑えて、その周りの関節を少し曲げる。

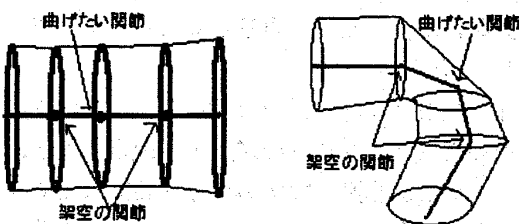


図3 関節の曲げ

4 テクスチャマッピング

表皮を表示する際にテクスチャマッピングをすることができる。

4.1 テクスチャファイルの対応づけ

各骨格の周りの輪郭線に沿ってテクスチャを貼り付ける。このとき、3Dモデルの各部位毎に必要なテクスチャは異なっている。各部位毎にテクスチャを選択できるようになっている。

4.2 顔とテクスチャ位置の対応付け

顔は鼻など凹凸が多い。そのため、1枚のテクスチャをそのまま貼り付けるといびつな形になる。そこで、テクスチャの位置を顔の形状の位置を対応させることによって顔の正確な位置にテクスチャを貼り付けることができるようになった。

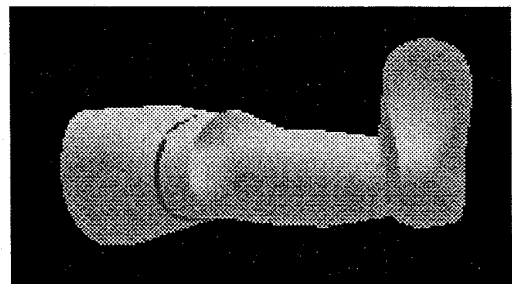


図3 テクスチャマッピングを施した足

5 アニメーション機能

各骨格の動作情報をもつ角度変化ファイルを読み込むことにより、動物の動作を表現することができる。この角度変化ファイルには1周期を1とした時間情報とその時刻毎の角度情報を含んでいる。この情報から動物の関節の角度変化を得て、アニメーションを表示することができる。

7 おわりに

今回作成した動物の3Dモデルシステムは、先に作成されている3D人体モデルシステムを拡張したものであることは先に述べたとおりである。このように機能拡張はいろいろ考えられる。今後もっと機能性を追求していきたいと思う。

参考文献

[1]中江 直孝：“動的構造スケルトンモデルによる強調動作の実現”、第57回情報処理学会全国大会