

断面情報による人体モデラーの試作*

1 P-1

永田圭司 岡智明 伊藤誠
中京大学情報科学部

1. はじめに

人体をコンピュータグラフィックスで表現する場合、単に人体の表面の計測のみで表現するのでは腕や脚に力が入ってる状態や、筋肉が緊張しているといった状態を表現しにくい。そこで、人体の各部位の断面情報をもとに骨格や筋肉の輪郭線図をモデル化して3Dの表面データに加えることにより、人体の状態をより精密にモデル化することを試みた。

筋肉や腱の輪郭情報を抽出する。次に、抽出した断面の輪郭情報と別途作成された[2]スケルトンモデルの骨格情報を合わせて3Dモデルを作成する。3Dモデルには手足を伸長した状態の情報しかないので、スケルトンモデルのモーションデータと筋肉や腱の動きを元に3D形状を作成する。このあとスケルトンモデルの動作情報を元にしてアニメーションを作成する。

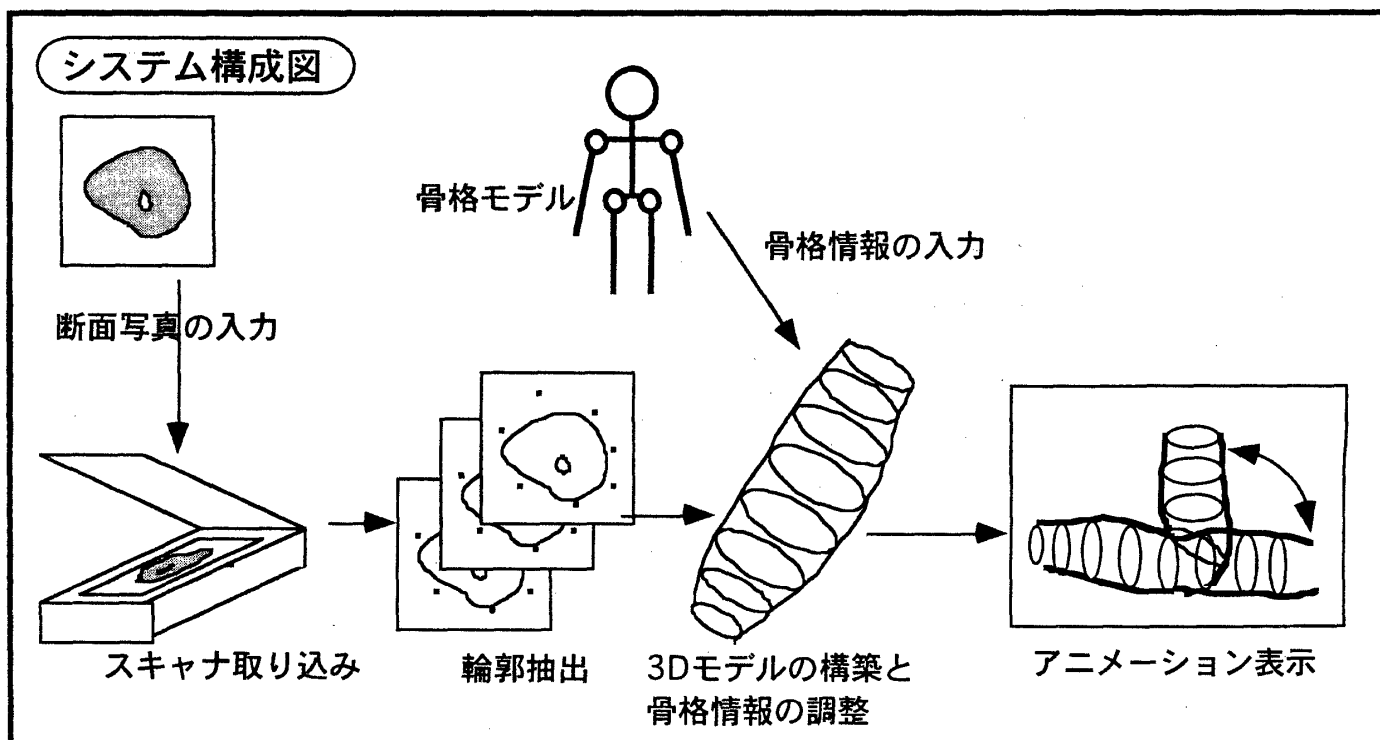
2. システム構成

システム構成は下図の通りである。まず、手足を撮影した断面写真をスキャナから入力し、表皮、骨、

3. 人体モデルの作成

a. 輪郭情報の抽出

人体を一定間隔で輪切りにして、写真撮影[1]した



* Human body model using sectional information

By Keiji Nagata, Tomoaki Oka, Makoto Ito

School of Computer & Cognitive Sciences, Chukyo Univ

断面画像を元データとする。この写真には位置情報は含まれていない。写真をスキャナーで読み取りディスプレイに表示する。その断面画像に合わせて、マウスで表皮などの曲線の制御点を指定する。この断面画像から表皮や骨、筋肉、腱の輪郭情報を抽出して人体断面モデル作成する。関節部など断面図によっては筋肉、腱の輪郭抽出が困難なので、この場合前後の断面から抽出した輪郭情報を用いて補間を行う。皮膚の輪郭に対しても不自然に変形したものについては修正を行う。

b. スケルトンモデルによる位置決め

別に作成中のシステム[2]により、断面画像のサイズに合わせたスケルトン(骨格)モデルを作成する。このスケルトンモデル[2]に、先に抽出した輪郭情報を配置して位置決定を行う。位置決定にはスケルトンモデルから得た骨などのラインを中心に配置する。次に、配置した輪郭線上の点を前後の輪郭線上の点と結び、面パッチを作成する。これを繰り返して腕や脚の3Dモデルを構築する。

c. スケルトンモデルとの調整

人体モデルでは骨格の構造と主要な腱、筋肉の概略構造は既知とする。先に述べた断面画像から輪郭情報を手作業で抽出するとき、この概略構造を利用している。しかし、個々の輪郭情報のままでは滑らかに変化しない場合も多く、この場合は手作業で輪郭情報や位置を修正する必要がある。

4. アニメーション

このようにして作成した3Dモデルを元に手足の動作のアニメーションを作成する。

a. スケルトンモデルのアニメーション

手足の運動パターンはスケルトンモデルから与えられる。スケルトンモデルの運動パターンは実際の人間の運動を撮影して作成される。運動パターンは人

体の動きを主に関節の位置関係で表わす。ターゲットとなる3Dモデルの関節に対応する運動パターンと対応させる。

b. ターゲットモデル

3Dモデルからは手足を伸長したデータしか得られない。そこで、手足を伸長した断面図を編集して曲げた状態の数枚の断面図を作成する。断面図の作成には筋肉や腱の動きも考慮する。これを骨格方向に減衰させながら伝達させて、ターゲットとなる折曲げ後の3Dモデルを作成する。

c. アニメーション

骨格モデルの動作情報から、手足を曲げる時のアニメーションを作成する。まず、骨格と腱の動きをモーションデータとして与える。表皮は骨格、筋肉を包み込むよう変形する。手足を曲げたときの表皮、腱、筋肉の輪郭部の時間的変化を計算して3D形状を作成する。このときターゲットとするモデルにより、筋肉や腱の動きもある程度描画できる。関節付近で輪郭面が交差する場合、OR演算を施して形状の補正をする。

5. おわりに

輪郭のみの情報に骨、筋肉、腱などの動きを考慮したことでより自然な身体部位を表現できるようになった。今後は表面に皮膚のテクスチャを貼り、部位による皮膚の色やシワ、体毛の量の変化などの表現、手や指のアニメーションをしたい。

6. 参考文献

- [1] A. Matsukawa, T. Ito, K. Kimura: "Cross Section Anatomy and Computed Tomography Volume 2 Upper and Lower Limbs", IGAKU TOSHO SHUPPAN (1978)
- [2] 岡 智明 他: "骨格構造に基づく人体モデル", 第53回情報処理学会全国大会 (1996)