

デジタルハンド —MR 画像からの手骨位置姿勢同定— (太田助教授・産総研 宮田研究員)

昨今、製品の設計・評価過程の省力化のために、人間を数値モデル化して計算機上に表現する、いわゆるコンピュータマネキンへの期待が高まっている。すでに、設計製品と人体との干渉チェックなど現場での利用が始まっている。しかし、人が手を使って操作する製品の多さにもかかわらず、現状提供されている手部のモデルは粗雑であり、製品設計に用いるには不十分である。

そこで本研究室では、産業技術総合研究所のデジタルヒューマン研究センターと共同で、手部に特化したコンピュータマネキン、すなわちデジタルハンド (Fig. 1) のための手部モデルの研究を進めている。様々な姿勢・動きを正確に再現できるモデルを作成するためには、手部の正確なリンク構造 (i.e. 関節中心位置や関節回転軸) を求める必要がある。リンク構造は、複数姿勢の3次元医用画像から得られる骨のサーフェスモデルを用いて求めることができる¹⁾。3次元医用画像として、被曝の危険性のないMR画像を使用する場合、骨の領域の境界が不明瞭で、単純な閾値処理等により抽出することはできない。そのため、1姿勢あたり100枚もの画像から一枚一枚手作業により領域を抜き出すことになるが、これには熟練した者でも1姿勢あたり3時間ほどを要する。そこで、同一被験者の姿勢の異なる複数のMR画像から骨の正確な位置姿勢を迅速に安定して求める省力化技術として、以下に述べる骨モデルの位置合わせによる手法を提案した²⁾。(1)1姿勢分のMR画像から手動で骨領域を抜き出し、骨のサーフェスモデルを作成する。(2)対象となるMR画像をボリュームレンダリング表示し、代表的な特徴点の座標を指定することでモデルの初期位置姿勢を決定する (Fig. 2)。(3)モデル内部に含まれるMR画像の輝度値の和が最大となるモデルの位置姿勢を計算により求める。以上により、個別に骨のサーフェスモデルを抽出する場合と同程度の精度を保ちながら、約3分の1の時間で骨の位置姿勢を求められるようになった。

Keywords: Human, Modeling, Computer Manikin, Hand Bones, Registration, MRI

References

- 1) 宮田なつき, 栗原恒弥, 嶋島里実, 持丸正明, 河内まき子, 太田順: “医用画像を用いた手部リンク構造導出手法の検討”, 第21回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1A11, 2003.
- 2) Satomi KAMOJIMA, Natsuki MIYATA and Jun OTA: “Identification of Position and Orientation of Hand Bones from MR Images by Bone Model Registration,” IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp.2021-2027, 2004

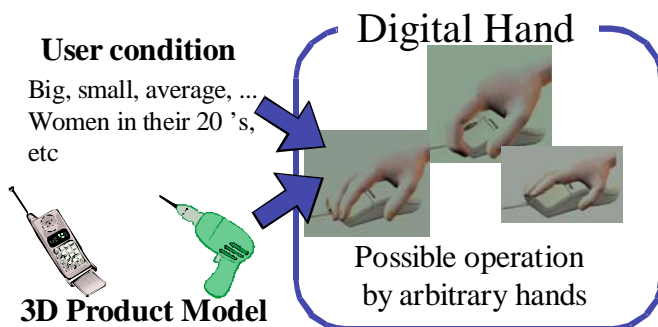


Fig.1 Outline of Digital Hand

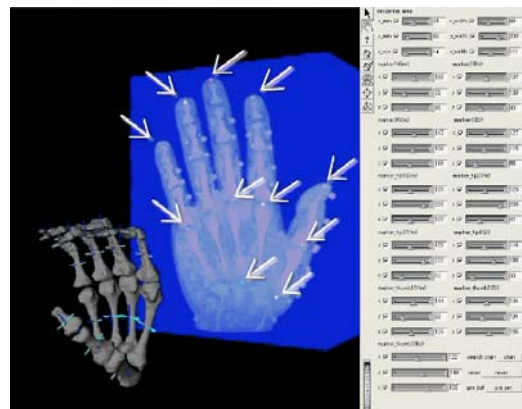


Fig. 2 Initial Configuration Settlement