



2010 年度 未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

1. 担当PM

原田 康德 PM

(日本電信電話株式会社 NTT コミュニケーション科学基礎研究所 主任研究員)

2. 採択者氏名

チーフクリエイター: 大島 孝子(公立はこだて未来大学)

コクリエイター: 本間 卓司(公立はこだて未来大学大学院)

3. 委託金支払額

1,792,000 円

4. テーマ名

人に優しい骨動作可視化ソフトウェアの開発

5. 関連Webサイト

<http://www.mediic.net/>

6. テーマ概要

身体を怪我して診察を受けるとき、レントゲンや CT スキャンを行うことがある。例えば「スキップをすると、膝が痛い」といった症状の診察をするため、計測中にスキップ動作を行うことは身体を拘束されるため極めて難しく、また放射線を人体へ走査することにより内部画像を撮影するため、僅かではあるが被ばくしてしまう。また、専門家が数値やグラフを用いて膝の状態を解析し、患者のような専門家ではない人間に理解しやすく説明することは難しい。この問題に対し、私たちは人体を拘束せず、さらに放射線を一切使用しない安全かつ誰もが理解しやすいソフトウェアを開発し、地元の

病院へ実際に導入し、フィードバックを反映させた成果物を世の中へ送り出す。

本プロジェクトでは、精度の高いシステムを実現するために測定部位を膝関節周辺の下肢骨(大腿骨・脛骨・腓骨)に限定する。また、Andriacch 氏による Point Cluster Methodという計測方法を用いて皮膚の動きから骨の動きを推定し、その結果を0.1秒ごとに骨のコンピュータグラフィックスとしてリアルタイムに表示する。

このソフトウェアが実現すると、専門家は、より自然な人間の動作を容易に解析することが可能となり、軽度の怪我の診察においてはレントゲンやCTスキャンなど身体に負担がかかる機器を用いずに済むため、発ガン率を抑えることができる。また、インフォームド・コンセントが普及している現代の臨床において、専門家以外の人間が専門知識を理解することへの一助となる。

本プロジェクトでは、「拘束されない・放射線の心配がない・誰もが理解しやすい、人に優しいソフトウェア」を実現する。

7. 採択理由

モーションキャプチャーから骨の動作を推定し、3次元表示をし、それを医療現場で実用化するもの。医療機関との開発の準備も進んでおり、マーカの貼り付け方など、実際に使用する際に生じそうな問題についての考慮もされている。安価なハードウェアを用いたシステムのため、スポーツや家庭用への応用も期待できる。

現場で使ってもらうシステムには想定外のことが山のように起こるであろう。その困難を、持ち前の元気さで乗り越えていって欲しい。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、以下の3つの問題に対し、3DCGとして骨の動きを表示することで専門家もそうではない人も直感的に理解しやすい、人体を拘束しない、放射線を使わない、という観点から人に優しい骨動作を可視化するツールを開発することを目標とする。

- 問題1
「動き」を解析する手法が求められているにもかかわらず、実際の診察ではX線写真やCTなどの2次元の静止画像が用いられるため、どのように転がっているか、どのように滑っているかを理解することは専門家でも容易ではない。
- 問題2
診察で用いられる検査機器は、撮影する際に身体を拘束する状態となってしまうため、人間の自然な姿勢や動きを撮影するには適さない。
- 問題3

これらの機器は撮影する際に放射線を使用するため、対象を大量に撮影し、動画として見るには人体に負担を与えてしまう。

9. 進捗概要

本プロジェクトでは、下肢に複数のマーカを付け、赤外線 Web カメラを用いてその様子をモーションキャプチャーすることで、マーカ座標の結果から骨の動きを推定し、骨を 3DCG アニメーションとして表示するソフトウェアを開発した(図 1)。

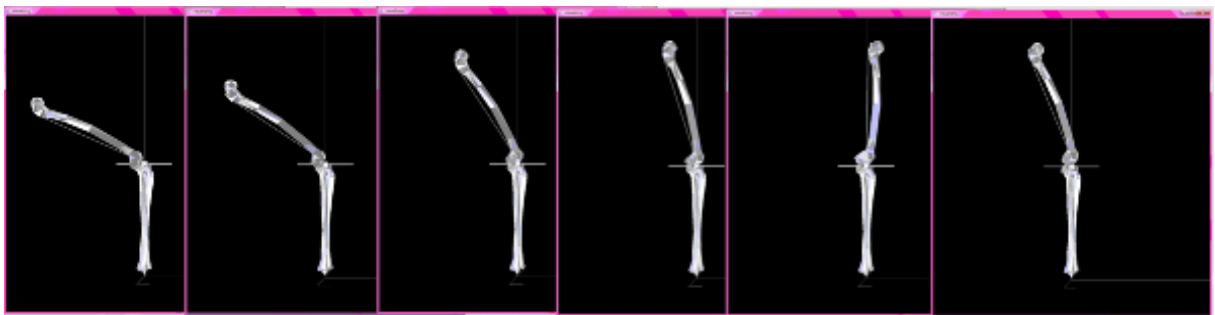


図 1. 骨の動いている様子

骨の動きの推定方法は、骨の大腿骨部分(上部)と脛骨部分(下部)の 2 つのクラスタに分けて行っていく。それぞれのクラスタのマーカ座標と重心の差分を、慣性テンソル行列として表現して、骨の動きの推定を行っていく。この時、慣性テンソル行列の固有値は剛体であれば、一定であるが、皮膚は非剛体であるため時々刻々と初期位置から変化を遂げていく。この変化を最小限に抑えこむことが出来れば、骨の周りの皮膚や筋肉を剛体としてみなすことが可能となる。このように、骨の動きを推定することが可能となるのが本ソフトウェアの特徴的な推定手法である。

10. プロジェクト評価

実際の現場で使用してフィードバックを得ることが目標であったが、現場で使用できるレベルまで開発ができなかったことが残念である。特に、数学的な理解を乗り越えることがなかなか難しかったことであろう。しかし、この短期間の開発では難しかったものの、本人たちのやる気は高いままであるから、この先に、医療の現場を改革するシステムを彼らが開発してくれるだろう。

11. 今後の課題

今後は、プロジェクトの Web サイト (<http://mediic.net>) の整備を行い、そこでソフトウェアとソースコードの配布を行う必要がある。また、医療従事者ほど専門知識を持っていない若い医学生や情報系の学生程度のレベルを対象にしたマニュアルの整備を行い、多くのユーザが使える用にソフトウェアの整備を行う必要がある。本プロジェクトではリアルタイム性を追求したが、より精度を向上させるような固有値の変動を最小化していくアルゴリズムの実装を行い、ユーザの用途に合わせた選択機能を増やしていくことも課題として挙げられる。