

G-011

人物を指定した人体及び臓器の 3D 表示に関する検討 3D Presentations of Specified Human Body and Organs

大谷 昌大[†] 今村 俊樹[‡] 内方 翔希[‡] 齋藤 優介[‡] 永瀬 宏[‡]
Masahiro Otani Toshiki Imamura Shoki Uchikata Yusuke Saito Hiroshi Nagase

1. はじめに

医療分野では、CT のデータを見る際に知識やスキルが要求される。しかし実際に医療現場において、CT のデータに関する知識のない患者やその家族に、患部や臓器の状態を CT のデータを用いて説明するのには問題があげられ、CT のデータをいかに分かりやすく表現するかが求められている。そこで局所的にしか撮影できない CT に対して、全身を再現することのできる 3D モデルを用いることで患者の患部を全身から確認することができ、また臓器をあらゆる角度から確認できると考えた。また VR の技術を用いることで臨場感のあるモデル表現が可能になる。本研究では VR を用いた 3D 表現のシステムを開発し、人体及び臓器の 3D 表現に関して本研究が現在どこまで行えるのかまたその将来性について検討する。

2. 実験方法

本実験は臓器の 3D 表現において、どこまでが可能となるかを検証する。その過程として臓器を 3D 表現するためのシステムを構築しその実現性を検討する。

本実験内で開発するシステムの運用の流れとして、まず患者の全身モデルデータと臓器のモデルを作成する。その臓器を CT スキャンと異なり画像ではなく 3D モデルとして表示させる。本実験で達成すべき臓器の 3D 表現の課題として人体モデルの全身の再現、特定の臓器の表現、リアリティの高い表現といった課題が挙げられる。

2.1 モデル開発環境

以下のツールを使用し、モデルの作成を行う

2.1.1 BodyLineScanner

BodyLineScanner とは LED で全身をデータとしてとるものである。従来の CT スキャナが放射線照射によって人体の一部を視覚化するのに対し、BodyLineScanner は LED によって全身のラインを取得できるため、患者由来の全身の人体モデルが作成できる。但し CT スキャンと異なり、内臓までは取得できない。そのため内部の臓器モデルをあらかじめ作成し用意することで、BodyLineScanner のモデルに組み合わせて内臓の表示を行うことができる。

2.1.2 ZBrush

内臓のモデルの作成は ZBrush を用いて作成する。作成方法として基本図形を作成して、頂点や片の長さや座標を調整して、より実物の臓器に近いモデルを作成する。CT スキャナでは画像により臓器の状態を視覚化するため、特定の角度でしか内部を確認できないが、この臓器モデルを BodyLineScanner による全身モデルと組み合わせることであらゆる角度から患者の臓器の状態を確認できる。

2.1.3 OculusRift

OculusRift は VR 用のヘッドマウントディスプレイであり、臨場感のあるモデルの表示が可能になる。本研究では

臓器のモデルを表示させることで、システムの利用者がよりリアリティのある臓器モデルを確認することができる。

2.2 システム開発環境

システムの開発環境には、BodylineScanner との連動が可能で、OculusRift のアセットが利用できる Unity を使用する。Unity 上で、BodyLineScanner で作成された人体モデルとあらかじめ作成された臓器のモデルとを組み合わせるスクリプトを作成する。また OculusRift 用のアセットを用いてカメラ表示を VR 用に変換する。

3. 実験結果

BodyLineScanner のデータを、BodyLineManager を使用して、ポリゴン化する。拡張子は、Unity に取り込むため obj を使用する。BodyLineScanner 本体と表示したモデルを図 1、BodyLineManager 上に表示した人体ポリゴンモデルを図 2 に示す。

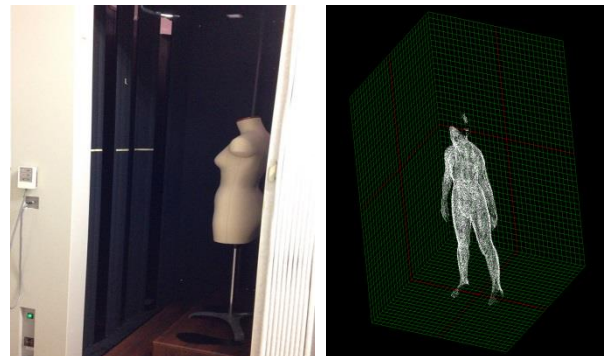


図 1 BodyLineScanner と起動画面

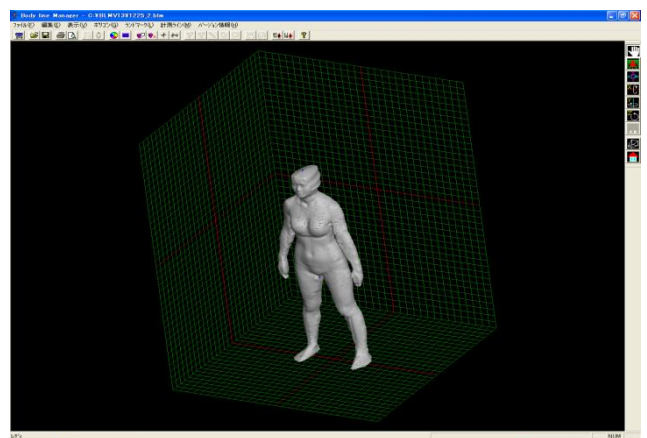


図 2 BodyLineManager 画面

Unity 上にあらかじめ用意した臓器のモデルを取り込み先ほどの人体モデルと合成する。その際、人体の中の臓器のモデルが確認できるように人体モデルの透過率を上げて表示させる。臓器を合成させた人体モデルを以下の図3に示す。



図3 臓器を合成させた人体モデル

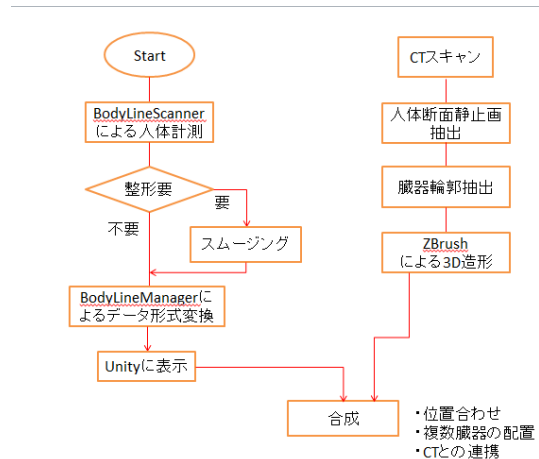


図4 構想図

4. 今後の展望

現時点での開発段階では、BodyLineScanner から取り込んだデータの変換、Unity 上での表示、臓器モデルと人体モデルの合成表示が実装できた。しかし今回用意した臓器のデータは Unity のアセットストアより利用したものであり、実際は患者由来の臓器モデルを使用する必要がある。そこで現在あらかじめベースとなる臓器モデルを作り、CT を解析してモデルに反映させるプログラムの作成を検討している。

また視点切り替えなどのユーザーインターフェースが何も実装できていないので、実際の使用を前提とした際にどういった機能が必要となるか、実装すべき機能について検討し導入していく。

加えて OculusRift との連動が実装できていないので、これを実装する。その際に画面表示と仮想環境での表示ではモデル表示やその機能に差が生じるので、VR 上で違和感なく機能するように調整する必要がある。現段階での構想を図4として示す。

以上上記の機能の実装を目標として開発を進めていく。また本システムの開発を通じて、臨床や医学教育、家族説明の場において VR 用いた 3D 表現が有効であるかどうか、またその将来性について検討を進めていく。

† 金沢工業大学大学院システム設計工学専攻

‡ 金沢工業大学メディア情報学科