

補助事業番号 2024M-361

補助事業名 2024年度 放射線イメージング用人体模型の設計・成形システムの開発補助事業

補助事業者名 弘前大学大学院 保健学研究科 放射線技術科専攻 准教授 奥田光一

1 研究の概要

ファントムの使用者である放射線科医や診療放射線技師が自らファントムを設計・成形できるシステムを構築する。本提案システムは、ユーザーがファントムの三次元モデルを作製・修正できること、三次元モデルを画像化した結果を予測できること、さらには三次元モデルを樹脂成形できることを目的とした。

2 研究の目的と背景

ファントムを使用するユーザーがファントムの設計・成形といった一連のプロセスをユーザー自身で実施可能なシステム開発を行う。そのために、コンピュータ支援設計をファントムの設計に導入し、ファントムの成形は3Dプリンティング技術を利用する。

- ・事業1: コンピュータ内でファントムの三次元形状(デジタルファントム)を作成する
- ・事業2: デジタルファントム内にアイソトープを設置することでデジタルファントム内から放出される放射線を仮想的にイメージングする
- ・事業3: 設計したデジタルファントムを3Dプリンタを用いて成形を行う。

3 研究内容

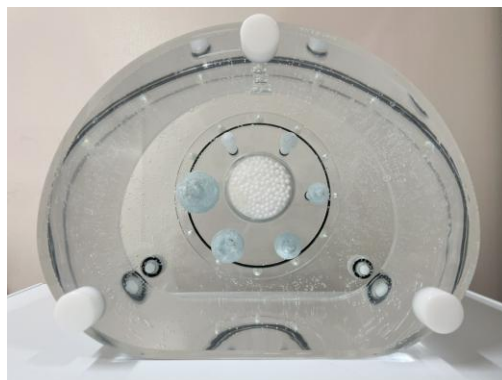
(1) ファントムの3Dモデルの作製および3Dプリンタによる成形に関する研究

https://home.hirosaki-u.ac.jp/okuda/wp-content/uploads/sites/100/2025_jka_report.pdf

PET画像のテクスチャ解析に使用可能な不均一集積ファントムを作製した。



テクスチャ解析用球体ファントム

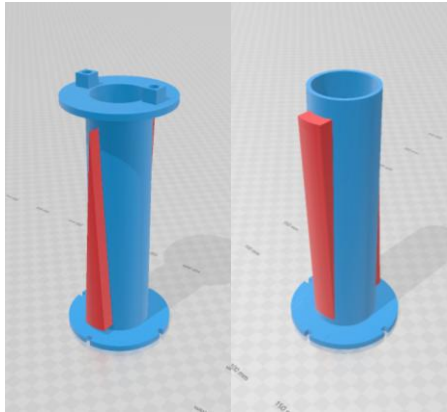


ボディファントム内に
6種の球体ファントムを設置

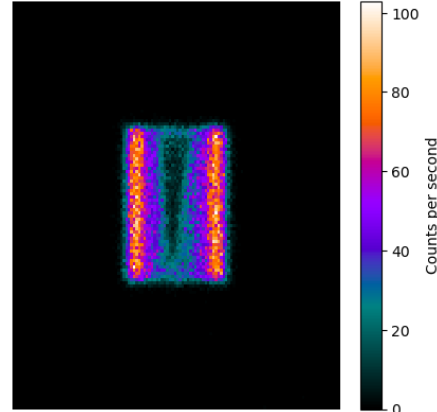
(2) モンテカルロシミュレーションによるファントムの仮想イメージングに関する研究

https://home.hirosaki-u.ac.jp/okuda/wp-content/uploads/sites/100/2025_jka_report.pdf

3Dプリントにて使用したメッシュモデルから、モンテカルロシミュレーションに必要なデジタルファントムを作成し、核医学画像の仮想イメージングを行った。



デジタルファントムの作成
(メッシュモデルからボクセル
データへの変換)



モンテカルロシミュレーション
による心筋血流ファントムの
投影像の作成

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

- ・3Dプリンタを使用した核医学イメージング用ファントムの成形方法をマニュアル化することで、放射線科医や診療放射線技師が自らファントムを設計・成形できるシステム構築が可能となる。
- ・テクスチャ解析の標準化への貢献: テクスチャ解析用ファントムを使用することで、異なる撮像条件や装置間での画像特性の比較を可能にし、テクスチャ解析における再現性および信頼性の向上に寄与する。
- ・モンテカルロシミュレーションを使用し完成したファントムの仮想イメージングを行うことで、設計の見直しが可能となる。そのため、ファントムの実試作回数を減らし、さらに3Dプリンタを使用して成形が可能となる。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

これまでに核医学の分野において、イメージングや画像解析を中心とする研究を行ってきた。今回はこれまでに研究してきたモンテカルロシミュレーションによる仮想イメージングと3Dプリンティング技術を融合させ、核医学イメージングに使用するファントムの成形研究につなげることが出来た。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

該当なし

7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

該当なし

(2)(1)以外で当事業において作成したもの

該当なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 弘前大学大学院 保健学研究科(ヒロサキダイガクダイガクインホケンガクケンキュウカ)

住 所： 〒036-8564

青森県弘前市大字本町66番1

担 当 者： 准教授 奥田光一(オクダコウイチ)

担 当 部 署： 放射線技術科専攻(ホウシャセンギジュツカガクセンコウ)

E - m a i l: okuda1@hirosaki-u.ac.jp

U R L: <https://home.hirosaki-u.ac.jp/okuda/>