

# 縦断方向のグループごとの脳 MRI 画像の 新しい位置合わせ方法

ノースカロライナ大学チャペルヒル分校

## 研究開発の概要

脳MRI(磁気共鳴画像)の現在の課題はテンプレートを用いることによるずれを生じさせることなく正確な3次元画像を得ることと、経時的あるいは多数の患者群における微妙な組織的变化を測定することである。

NUの研究者はこの課題に対応する、脳MRI画像の解剖学的組織との対応を検出するグループごとの位置合わせの新しいアルゴリズムを開発した。従来の強度を基本とする方法を改善するもので、グループごとの位置合わせ方法は明示的にテンプレートを選択することなくすべての画像を合わせることができ、1組ごとに比較する方法に比べ母集団データの正確な解析をするうえで魅力的な方法である。

すでに患者で評価されており、臨床機器用の実用的なソフトウェアを開発することができる段階にある。

## 新規性・独創性

- 解剖学的な構造の対応を確実にするため画素に形態的な符号として属性ベクタを用いることを特徴とする脳MRI画像のグループごとの位置合わせ方法。

- 解剖学的構造の対応を検出し、グループごとの一致を利用して画像を形成する。

- グループごとの位置合わせと縦断方向の位置合わせの両方を用いることにより脳内の縦断方向の経時的な変化を比較し、位置合わせ結果の空間的な整合性を達成することができる。また、同じ対象部に経時的に適用できるとともに複数の対象部の比較等をすべて同一の画像位置合わせのフレームワーク内で行うことができる。また、脳の小さな構造部における年ごとの小さな変化を測定するなど、一貫した継続的な縦断方向の測定ができる。

## 応用例とその効果

- 脳MRIを用いたアルツハイマー病の早期発見
- 脳の変化がアルツハイマーや他の脳疾患、加齢、あるいは障害の結果によるものかどうかを判断するために、時系列的な縦断方向の画像の検査を通じて脳の解剖学的構造の変化を識別することが可能。
- 自閉症の研究や脳の特定部分に影響するもしくは脳の特定部分を治療する医薬品の開発にも利用できる。



図1 脳MRI画像診断装置

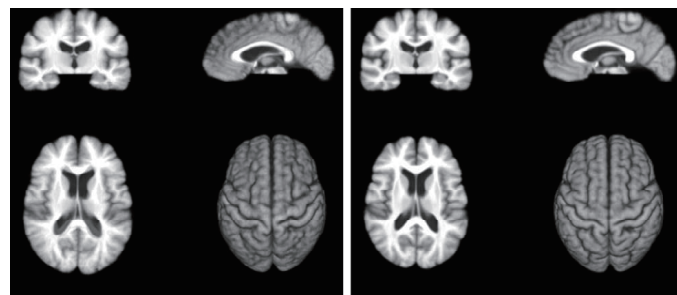


図2 左 凝固(congealing)法による画像  
右 本開発による画像  
本開発による画像の方がより、鮮明であることがわかる。

## 企業への期待

UNCはUNCで開発された技術の開発促進と実用化を求めています。共同開発、技術移転等柔軟な対応が可能です。

## 連絡先

Peter Liao  
Office of Technology Development  
University of North Carolina-Chapel Hill  
308 Bynum Hall CB 4105  
Chapel Hill, NC 27599-4105  
TEL: +1-919-966-3929  
FAX: +1-919-962-0646  
peter\_liao@nsc.edu

# 超高分解能CTを実現する有限検出器要素投影モデル

生体医用工学及び科学科 ウェークフォレスト大学及びヴァージニア工科大学  
Hengyong Yu, Ge Wang

## 研究開発の概要

CT(Computed Tomography コンピュータ断層撮影法)において 超高分解能を実現する新しい投影モデルを開発した。主に線形積分モデルを用いて投影及び逆投影における補間と画像の再構成を行う従来のCT画像では十分な空間分解能を得ることができない。新しい投影モデルである有限検出器要素投影モデル(Finite Detector Based Projection Model)は、従来の逐次近似型再構成法CTで用いられていた補間を回避するものである。本モデルは補間による画像の乱れと有限の焦点スポットのぼけを抑制することにより、超高分解能を実現し、高品質なCT画像の再構成を可能とする。この投影モデルはMRIやX線画像処理システム等他の医療画像システムに拡張応用できる。

## 新規性・独創性

X線源と検出器の素子の境界を結ぶ扇型ビーム構成の正確な面積分に基づく有限検出器要素投影モデルを提唱した。

## 応用例とその効果

- ・極めて高い空間分解能に基づく高品質画像。
- ・投影像の補間処理を不要とする。
- ・高周波の乱れを最小化する。
- ・MRI、X線画像処理システム、超音波画像診断システム、磁気共鳴画像診断システム、放射線治療システム等へ適用できる。

## 企業への期待

本技術のライセンスを希望する企業を求めています。

## 連絡先

Camilla Hansen, PhD  
Licensing Analyst  
Office of Technology Asset Management  
Wake Forest School of Medicine  
TEL: +1-336-716-3729  
[chansen@wakehealth.edu](mailto:chansen@wakehealth.edu)  
Suite 199 Richard H. Dean Building  
391 Technology Way Winston-Salem, NC 27101

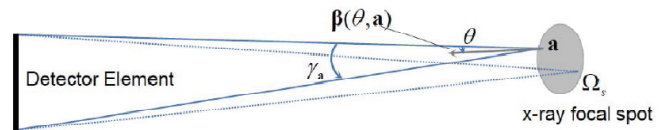


図1 扇型ビーム構成において、有限の管球焦点スポット径を持つ有限検出器要素投影モデル

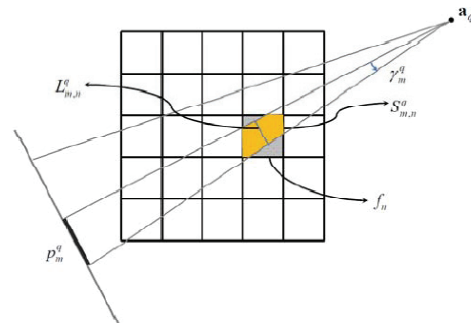


図2 扇型ビーム構成において離散的な2D画像を仮定した場合の離散的投影モデル

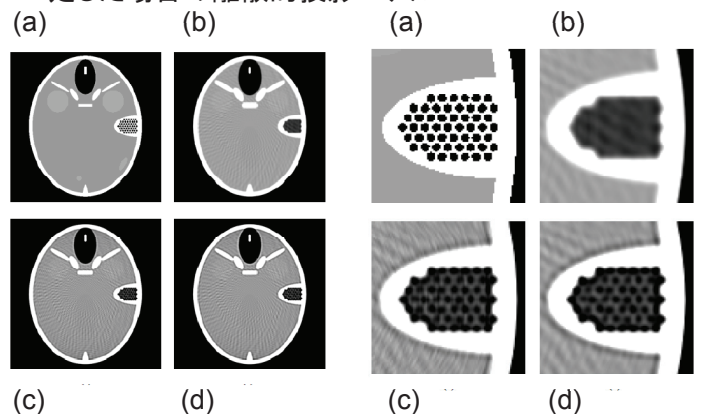


図3 モデル頭部の画像及び再構成画像

- (a) モデル頭部の原画像
- (b) 従来のFBP(Filtered Back Projectionフィルタ付逆投影法)アルゴリズムを用いた再構成画像
- (c) 本提案の投影モデルでOS-SART(Ordered-Subset Simultaneous Algebraic Reconstruction Techniques)法を用いた再構成画像(線源を1ポイントに分解)
- (d) 同上(線源を3ポイントに分解)

左図 頭部全図 右図 耳部分の拡大図

# 整形外科手術用ネジ保持機構付ネジ回し

ノースカロライナ大学チャペルヒル分校

## 研究開発の概要

手術時に、ネジを小さな穴に入れようとする場合、ネジ回しにネジを保持する操作者の指のためのスペースが十分でないことがある。また、ネジを回している際、ネジがネジ回しから落ちて傷の中に入ってしまうことがある。特に低侵襲手術では、切開部が小さく、視覚が不十分な状態で作業すると、ネジがガイド穴をはずれて骨からずれ、まわりの筋肉に突き刺さる可能性がある。さらに、ネジがネジ回しに確実に取り付けられていないとネジ回しを後退させた場合にネジを回りの組織に置いてきてしまう可能性もある。

失ったネジを回収することは大変困難であり、ネジ回しはネジに確実に取り付けられているのが望ましい。

UNCは、ネジを確実に取り付けることができるネジ保持機構付ネジ回しを開発した。

## 新規性・独創性

・従来のネジ保持機構付ネジ回しは、ネジの保持に小型の機械的な指を用いているが、保持は十分ではない。より、頑丈に設計することにより、ネジを確実に保持できるようにすることは可能であろうが、結果として、大きくかさばるものになる(低侵襲手術において特に望ましくない)。また、その他の方法は複雑でネジの取り付け取り外しに複数の手順を要し、あまり使用されていない。

・UNCはこれまでのデザインの欠点を解消する方法を開発した。ネジを保持するのに支えの手を必要としないので操作者がネジ穴にネジを片手で差し込むことができる。

・ネジがネジ回しにしっかりと取り付けられていることで操作の角度がずれてしまった場合でもネジとネジ回しの角度が曲がってしまったりすることがない。

本発明の装置を使用することにより、操作者は片手でネジの取り付けを確実に行うことができる。

・この装置は整形外科への応用はもちろん、他分野への応用拡張性もある。



## 応用例とその効果

- ・簡便で小型。低侵襲手術用として望ましい。
- ・片手での操作が可能。
- ・ネジ取り付けに両手を必要としない。
- ・手術機器用オートクレーブの使用可能。

## 企業への期待

UNCはUNCで開発された技術の開発促進と実用化を求めています。共同開発、技術移転等柔軟な対応が可能です。

## 連絡先

Peter Liao  
Office of Technology Development  
University of North Carolina-Chapel Hill  
308 Bynum Hall CB 4105  
Chapel Hill, NC 27599-4105  
TEL: +1-919-966-3929  
FAX: +1-919-962-0646  
peter\_liao@nsc.edu