

平成 22 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること)

ハーフフーリエ変換 MRI の画像再構成に関する研究

学位の種類: 修士 (放射線学)

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号: 09897602

氏名: 今門 隼也人

(指導教員名: 篠原 広行)

注: 1,000 字程度 (欧文の場合 300 ワード程度) で、本様式 1 枚 (A 4 版) に収めること

MRI は非侵襲的に生体内部組織の情報を得る事ができ、現代の医療において非常に重要な手段として用いられている。また、データ収集においては他のモダリティにはない、周波数空間 (k 空間) での収集という点があげられる。一方で MRI のデータ収集においては、他のモダリティよりも多くの時間がかかってしまう。撮像時間が長くなる事によって、被検者の精神的苦痛を伴ったり、被検者の体動による画質の低下を招いたりする原因になりうる。

ハーフフーリエ変換 MRI は、MRI 撮像時におけるデータ数を減らすことで、撮像時間を短縮することができる。しかし、データ数の減少に対して、S/N の低下や位相エンコード方向のデータの急激な減少によるアーチファクトの発生が問題となる。ハーフフーリエ変換 MRI は各医療機器メーカーの撮像シーケンスとして備えられているが、その画像再構成についての詳細は必ずしも明らかにされていない。

本研究では計算機シミュレーションによってハーフフーリエ変換 MRI の画像再構成について検討を行った。位相エンコード方向のデータ数を一定に保ちその数を減少させる方法として以下の 3 つの場合について k 空間データを作成した。1) 原点から正の周波数範囲はすべて低周波から高周波まで収集し、負の周波数範囲は一部を収集する、2) 原点を中心に正負の周波数範囲を等しく対称的に収集し高周波成分を減少させる、3) 原点を中心に正負の周波数範囲を対称的に間引いて低周波から高周波まで収集する。 k 空間の対称性を乱す要因として、実部および虚部を推移させた位相変化とガウス雑音を与えた。このようなデータに対する位相補正は、低周波成分の 2 次元フーリエ変換から作成した画像を利用し行った。手法 1) の画像再構成は位相補正と高周波成分を強調するハイパスフィルタ処理によって行った。画像再構成の定量性は原画像と再構成画像間の平方根 2 乗誤差 (RMSE) を用い評価した。プログラム開発言語には Microsoft Visual Studio .NET 2003 C++を用いた。雑音を含まない場合と含む場合の両方において、位相補正とハイパスフィルタ処理を組み合わせた画像再構成法は、視覚的および定量的に良好な再構成画像を与えることを確認することができた。