

平成 20 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

raw data を用いた MRI 画像の画質補正

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 放射線科学系

学修番号 07897608

氏 名： 藤堂 幸宏

（ 指導教員名：篠原 広行 教授 ）

MRI(Magnetic Resonance Imaging：核磁気共鳴画像)は、体内に多く存在する水素原子中の原子核(プロトン)が電磁波により共鳴し、電磁波を吸収、放出する NMR(Nuclear Magnetic Resonance)現象を利用した空間的な核磁化分布を画像化する画像診断法で、体内の情報を非侵襲的に得ることのできる装置である。現在臨床で用いられている MRI 装置は、静磁場強度が 3T までの装置であるが、静磁場強度が高まることで SNR(Signal to Noise Ratio)は向上するが、RF 磁場の不均一や磁化率効果の増強などの問題があり、実際に MRI 装置から得られる画像は磁場の不均一などの影響を受けて、均一な被写体を撮像しても均一な画像を得ることは難しい。そこで、B1(回転磁場)不均一補正を、通常 MRI 装置から得られる強度画像(magnitude image)を用いて、MRI 画像の画質補正(輝度補正)を行っている報告^{1,2)}がある。

報告されている多くの研究では、magnitude image を用いた画像処理や輝度補正法であるので、本研究では、MRI 画像をつくる元となるデータである k 空間データ(raw data)を用いて周波数空間における輝度補正プログラムを新たに開発した。

本研究で提案する手法は raw data を用いており、このデータは通常のデカルト座標系のデータではなく、複素数領域のデータであるため、複素数領域における演算方法の確認や、フーリエ変換による実空間と周波数空間との関係を用いて raw data の補正を行う手法である。本研究で用いているデータ(画像)はファントムの均一部分を撮像したものであり、今回は均一ファントム画像の補正を試みている。

本手法により、raw data をフーリエ逆変換して得られた実部(real part)と虚部(imaginary part)を用いて作成した magnitude image よりも、変動係数：CV(coefficient of variation)が約 17%低下(17%のバラツキの改善)した magnitude image を得ることができた。また、提案する手法では、作成して得られた magnitude image を用いて実空間で輝度補正を行った場合と視覚的に遜色のない画像を得ることができた。しかし、提案する手法では周波数空間において重畳積分を 2 回行う必要があるので、処理時間が 3～4 分程度要してしまうという欠点がある。

提案する手法によって、B1 磁場の不均一性を補正した raw data を得ることができるところから、raw data を直接用いた位相相関法など、医用画像処理の応用研究に貢献すると考えられる。