

## 平成 20 年度 博士前期課程学位論文要旨

### 学位論文題名

周波数空間における MRI 強度画像の雑音測定

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：07897606

氏名：小島 慎也

(指導教員名：篠原 広行教授)

MRI 装置の性能評価、及び画質評価の際、重要な項目の一つとして SNR 評価がある。SNR 評価はファントムを撮像しその画像を評価する場合や、臨床画像を直接評価する場合があります、様々な評価法が考案されている。

臨床画像の SNR 評価では、バックグラウンドに関心領域を設定し、雑音に関心領域内の測定値の平均値や標準偏差 SD より算出する方法と、NEMA(National Electrical Manufacturers Association)などが推奨している差分法が主に用いられる。その為、撮像範囲内にバックグラウンドが含まれない場合には、SNR 評価に用いる為の雑音測定が困難である。また差分法は評価対象物を 2 回撮像するため、評価法が煩雑である。

本研究では、フーリエ変換を利用した MR 画像の周波数空間における雑音算出法を提案する。MR 画像を 2 次元フーリエ変換すると、周波数空間での信号の分布は、評価対象物の信号値に関しては周波数が高くなるにつれて小さくなる。しかし、雑音は周波数空間の高周波領域でもある一定の値を持つ。よって、周波数空間の高周波領域では雑音が反映されると考えられる。提案手法ではこの高周波領域の信号値より雑音を評価する。また、提案手法により測定した雑音と、差分法にて測定した雑音を統計学的に比較検討し、この提案手法の有用性に関する検討を目的とした。

MR 画像において、提案手法により算出した雑音  $SD_{fer}$  と差分法による雑音  $SD_{sub}$  を比較し、その相関関係について、まず、C 言語による計算機シミュレーション実験をおこなった。次に実際の MR 装置を用い、球体ファントム実験による検討を行った。

計算機シミュレーション実験における  $SD_{sub}$  と  $SD_{fer}$  の相関関係の結果として、相関係数は 1 に近い値となった。回帰直線の傾きに関しては、画像のマトリックス数が多いほど、また、FOV に対する円の大きさが大きいほど 1 に近い値となった。

ファントム実験における  $SD_{sub}$  と  $SD_{fer}$  の相関関係の結果は、マトリックス数が  $128 \times 128$  では相関係数が 0.85 となり、若干  $SD_{sub}$  と  $SD_{fer}$  の相関関係が弱い、それ以外では強い相関がみられた。また、相関係数、及び回帰直線の傾きに関しては、画像のマトリックス数が多いほど、また、FOV が小さいほど 1 に近づく結果となった。

本研究ではフーリエ変換を利用し、周波数空間より実空間の雑音を算出する方法を提案した。この提案手法と差分法による雑音について比較した結果、 $SD_{sub}$  と  $SD_{fer}$  には強い相関が認められ、提案手法は有用であると考えられる。