

数値シミュレーションを用いた MRI 画像評価法の検討

織部祐介、山口弘次郎

新潟医療福祉大学 診療放射線学科

【背景・目的】近年、医用画像診断機器の高性能化とともに画像再構成技術も高度化している。放射線医学・画像診断分野はこの恩恵を多く受けている分野と言える。放射線医学・画像診断分野において放射線を用いない検査の一つに MRI (Magnetic Resonance Imaging: 磁気共鳴画像法) 検査がある。MRI 検査は装置の特性上、放射線を用いることなく体内の水素原子核からの信号を画像化することにより、標的とする臓器の形態情報および生理機能を調べることが可能である。しかしながら、画像を取得する際の条件は多岐に渡り、画像評価法も観察する部位または対象臓器により調整をする必要がある。本研究は、実際の臨床画像を使用することなく、MRI 用ファントムにより得られた画像を用い画質評価を行い、またコンピュータによる数値シミュレーションを行いその結果を比較することで、数値シミュレーションによる画質評価の妥当性に関して評価を行った。

【方法】MRI 装置はキャノンメディカルシステム株式会社製 Vantage Galan を使用した。また、MRI 用ファントムには人体等価ファントムを使用した。得られた MRI 画像の解析を行い、MRI 画像の画質評価の指標である、面内信号分散、面内信号均一性、スライスプロファイルに関して評価を行った。

コンピュータによる数値シミュレーションは、MRI の理想状態を模擬することが可能な、Bloch 方程式^{1), 2)}を用いた数値シミュレーションプログラムを用いた。また、数値シミュレーションを行ったコンピュータ環境は以下の通りである。OS (Operation System) には Fedora を用い、CPU は Core 2 Duo を用いた。

【結果】実際に得られた MRI 用ファントム画像より解析された面内信号分散、面内信号均一性、スライスプロファイルは、コンピュータによる数値シミュレーションによって得られた結果とよい一致を示した。

【考察】MRI 用ファントム画像とコンピュータによる数値シミュレーションの結果の一致は、数値シミュレーションを用いることで画質評価法を数値的に、客観的に評価することが可能となることが可能となった。しかしながら、本研究は画像取得条件を複雑に変動させていないものであり、今後の追加検討が必要であると考えられる。

【結論】本研究において、MRI 画像の画質評価の結果と、コンピュータによる数値シミュレーションを用いた画質評価の結果は一致した。コンピュータを用いた数値シミュレーションの妥当性評価を行った。

【文献】

- 1) Bloch F, Hansen WW, Packard M: Nuclear induction, Phys Rev, 69: 127, 1946.
- 2) Hinshaw WS, Lent AH: An Introduction to NMR Imaging. From the Bloch Equation to the Imaging Equation, Proceedings of IEEE, 71: 338-350, 1983.

【謝辞】本研究は、新潟医療福祉大学・研究奨励金（スタートアップ・チャレンジ研究：課題番号 H30A03）の助成を受けたものである。

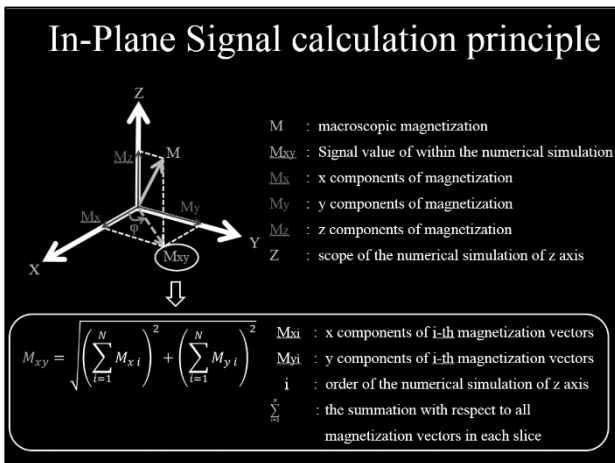


図1. 面内信号値算出方法