

# 背景ノイズを用いた MR 画像の NPS 計測

東北大学大学院医学系研究科 画像情報学分野 ○宮本 宏太 (Miyamoto Kota)

一関 雄輝 齋藤 俊輝 森 一生 町田 好男

東北大学病院 診療技術部 放射線部門 永坂 竜男

## 【背景と目的】

我々は主に、プロペラ収集<sup>1)</sup>によるMR画像のNPSに関して検討を行い、NPSがk空間軌跡に依存するという理論通りの特性を持つことを確認した<sup>2)</sup>。これまでは、ノイズ画像としてファントム画像の差分像を用いてNPSを計測してきたが、信号の揺らぎによる差分の残差がNPSの低周波成分に異常値として反映されてしまうことがあり、実際に計測を行う上での課題となると考えられた。しかしながら、差分像ではなく、ファントムから外れたスライス画像(以下、背景ノイズ)を用いてNPS計測を行う方法も考えられる。背景ノイズを用いた場合、信号の揺らぎの影響がないため、異常値が現れず、また、差分が不要であることから、撮像枚数を半減でき、計測時間の短縮が可能であると考えられる。そこで今回は、背景ノイズを用いた場合でも従来通りのNPS計測が可能か、ファントム実験と計算機上の実験により検討した。

## 【方法】

ファントム実験: プロペラ収集により背景ノイズの実部・虚部・絶対値画像を取得し、それぞれについて2次元NPSを計測し、差分画像から得られた結果と比較した。

シミュレーション: 背景ノイズの絶対値画像を用いたNPS計測を模擬してシミュレーションを行った。まず、乱数を用いて発生させた正規分布を持つノイズに対して、プロペラ収集のk空間軌跡の形状で、ブレード重複数の平方根に反比例する重みを付けたマスクをかけ、模擬的なk空間上のノイズを作成した。作成したk空間上のノイズを逆フーリエ変換して絶対値をとり、得られた絶対値画像の2次元NPSを計測し、ファントム実験の結果と比較した。

## 【結果・考察】

ファントム実験において、背景ノイズの実部画像から求めた2次元NPSは、k空間軌跡に依存した分布となり、差分画像と同様の結果となった(Fig.1a, Fig.1b)。なお、虚部画像からも実部画像と同様の結果が得られている。しかしながら、背景ノイズの絶対値画像から求めた2次元NPSは、明瞭なk空間軌跡の形状が見られず、差分画像とは異なる結果となった(Fig.1c)。また、背景ノイズの絶対値画像において不明瞭なk空間軌跡形状が見られるという別パターン<sup>3)</sup>の結果が得られることがあった。

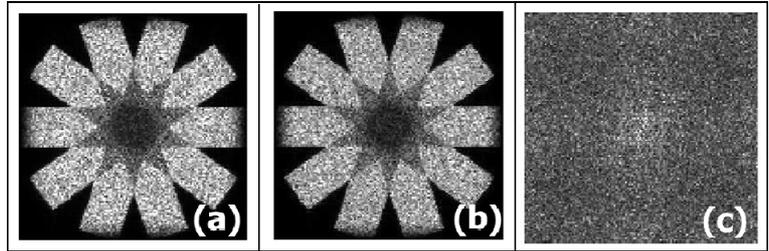


Fig.1 差分画像と、背景ノイズから求めた2次元NPS

背景ノイズの絶対値画像から求めた2次元NPSに関して、シミュレーションからも同様の結果が得られた。このことから、背景ノイズの絶対値画像から求めた2次元NPSが、差分画像と異なる結果になったのは、絶対値計算によりノイズ特性が変化したためであると考えられる。また、シミュレーションにおいて、絶対値画像にする前の実部に対して、標準偏差の0.7倍の大きさのオフセットを加えたところ、別パターンと同様の2次元NPSが得られた。このことから、絶対値を取る前の実部、もしくは虚部にオフセットがのっていた場合、別パターンのような2次元NPSが得られると考えられる。

## 【結語】

実際にMR画像のNPS計測を行う際には、ファントム画像の差分像を用いるか、可能であれば、背景ノイズの実部・虚部画像を用いるのが妥当であると考えられる。

## 【参考文献・図書】

1. James G. Pipe. Motion correction with PROPELLER MRI: Application to head motion and free-breathing cardiac imaging. Magn Reson Med 1999; 42: 963-969.
2. Ichinoseki Y, Machida Y, Nagasaka T et al. 98th RSNA, LL-PHE2748, November 2012, Chicago.