307 $SNR^2(u)$ によるMR装置の基本的性能評価Evaluation of a MR-system with $SNR^2(u)$

仙台赤十字病院 ○ 安彦 茂
Shigeru abiko
N T T 東北病院 大久 敏弘
Toshihiro Ohisa

【目的】我々は、第51回の総会で $SNR^2(u)$ を考慮した $SNR^2(u)$ によるノイズ評価が有用であることを述べた。今回は、前回と同じ方法で $SNR^2(u)$ を求め、MR装置の基本的な性能の評価を行うことを目的とした。

【方法】MR装置はGE横河社製Sierra 1.5T、測定は装置付属の性能評価用球ファントムをHeadコイルを使用して撮影し、スライス厚10mm, Fov=20cm, マトリックス 256*256, NEX=1, シングルスライス, T2WI:TR=3000ms, TE=100ms, T1WI:TR=500ms, TE=20msを基本条件とした。撮影した画像データをフロッピーディスクを介してパソコンに取り込み、ファントム像の中心部(128*128)の領域で周波数及び位相方向にウナスペース W (以下WS)を求め、 $SNR^2(u)=WS/(ノイズ値)^2$ を求めた。

【結果】1. SE法で撮影したT1WIで、Fig. 1に位相方向に求めたハーフエコー法の $SNR^2(u)$ 、Fig. 2に周波数方向に求めたハーフエコーON・OFFの $SNR^2(u)$ を示す。位相方向のハーフエコー法(NEX=0.5)は、ハーフエコーをONにした周波数方向の $SNR^2(u)$ と同じ様に、低周波数域でゴーストによるSNの低下、高周波数域でSNの上昇がみられた。また、NEXが0.75と1.5の位相方向のハーフエコー法の $SNR^2(u)$ では、Kスペース上でデータのAveragingが行われている周波数域で、SNがそれぞれNEX=1.0と2.0のSNに等しくなった。2. Fast SE法のT2WIで、バンド幅を一定にしてFactorを3~16まで変えたときの位相方向の $SNR^2(u)$ をFig. 3に示す。Factorにより、低周波数域でのSNの低下がない場合があり、またその低下する周波数が異なっていた。3. Fast SE法のT2WIで、見かけ上のSNを改善するモーフフィルターの係数を変えたときの、周波数方向について求めた $SNR^2(u)$ をFig. 4に示す。係数を大きくしていくに従い、中間周波数域のSNが高くなった。4. Fast SE法のT2WIで、Receiver Gainを変えて撮影したとき周波数方向について求めた $SNR^2(u)$ をFig. 5に示す。オートチューニングのReceiver Gainは3である。Receiver Gainを上げていくに従いSNが高くなった。5. $SNR^2(u)$ とReceiver Gainの関係を表すためReceiver Gainが変化するようにスライス厚を10mm, 5mm, 2mmと変えてFast SE法のT2WIで撮影して求めたグラフをFig. 6に示す。Receiver Gainが7~8位までは、Receiver Gainを上げていくに従いSNが高くなり、それ以上ではほとんど変化しない結果となった。

【まとめ】Fast SEのFactorに依存した位相方向のゴースト、Half Echoとハーフエコー法のゴースト、ハーフエコー法や各種のImaging Optionの付加によるSNの変化が定量化できた。またReceiver GainとSNの関係がわかった。

Fig. 1 ハーフエコー法の位相方向の $SNR^2(u)$ Fig. 2 ハーフエコー法の周波数方向の $SNR^2(u)$ Fig. 3 Fast SEでFactorを変えた位相方向の $SNR^2(u)$ Fig. 4 Morpho Filterの係数を変えた周波数方向の $SNR^2(u)$ Fig. 5 Receiver Gainを変えた周波数方向の $SNR^2(u)$ Fig. 6 Receiver Gainと $SNR^2(u)$ の関係