

頭部MRI検査コイルの設置角度に関する基礎的検討

岩手医科大学附属病院 中央放射線部 ○佐々木 祐輔(Sasaki Yusuke)
平田 洋介 永峰 正幸

【背景・目的】

頭部 MRI 検査において患者の姿勢が円背で検査するための基準体位がとれないことがある。そこで、検査コイルの下にスペーサーを入れて角度をつけることにより、無理な姿勢を取らずに検査することができる。オプションとして支持台を販売しているメーカーもあり、実際影響があるのか考慮する必要があった。

今回、頭部 MRI 検査コイルに設置角度をつけることにより、MRI の画像の SNR、均一性にどのような影響があるか基礎的検討した。

【使用機器】

- MRI装置 : GEヘルスケア・ジャパン社製 Signa HDxt 1.5T Ver.15
- 頭部検査コイル : 8チャンネルブレイン フェイズドアレイコイル
- 円筒形ファントム : SNR ファントム (NaCl・NiCl含)
- 画像処理ソフト : image J

【方法】

設置角度を0度～25度まで5度間隔で角度つけ、円筒形ファントム撮像し、SNR、均一性を測定した。

撮像条件 : SE法 TR : 400 ms TE : 9 ms Matrix : 256×256 FOV : 200×200 mm
Slice厚 : 5 mm Bandwidth : 15.6kHz NEX : 1 Slice枚数 : 1

- ① SNR測定 : 差分法を用い、下式よりコイル断端、コイル中心のAxialで感度補正有無のSNRを測定した(Fig.1)。

$$SNR=S/SD\cdot\sqrt{2} \quad S : \text{信号値} \quad SD : \text{標準偏差}$$

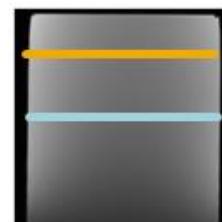


Fig. 1 計測位置

- ② 均一性 : 全均一法(AAPM報告)、区分法(小倉法)を用いAxial、Coronal、Sagittal を感度補正有無の均一性を測定した(Fig. 2)。

【結果】

感度補正なしでは、設置角度が 20 度から SNR の低下が大きくなった(Fig.3)。感度補正ありでは、コイル断端において設置角度が 20 度から SNR の低下が大きくなった(Fig.4)。

全均一法では感度補正なしの水平断が冠状断、矢状断より均一度が良いのはコイル断端に近いためと、冠状断、矢状断でコイルの開口部に近い位置に関心領

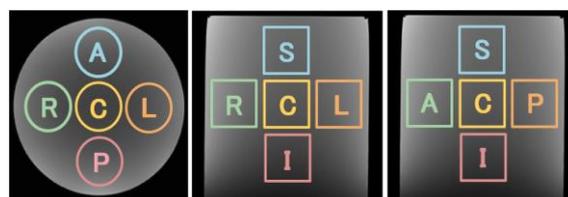


Fig. 2 区分法での測定箇所

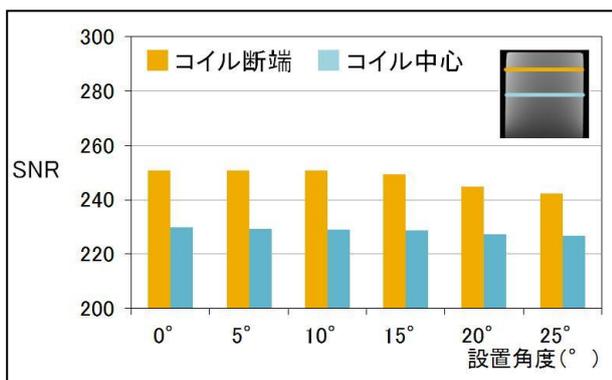


Fig. 3 SNR 感度補正なし

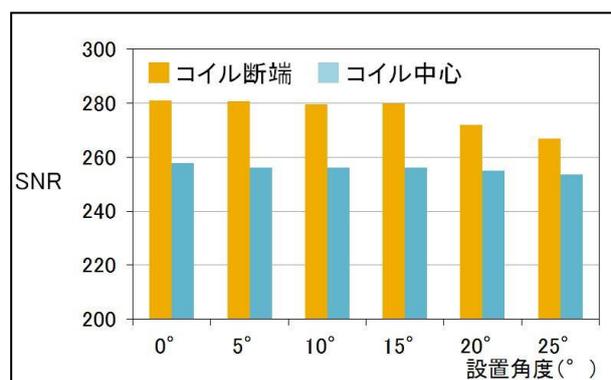


Fig. 4 SNR 感度補正あり

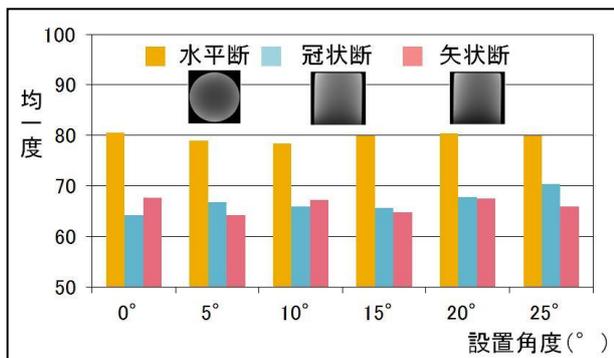


Fig. 5 全均一法 感度補正なし

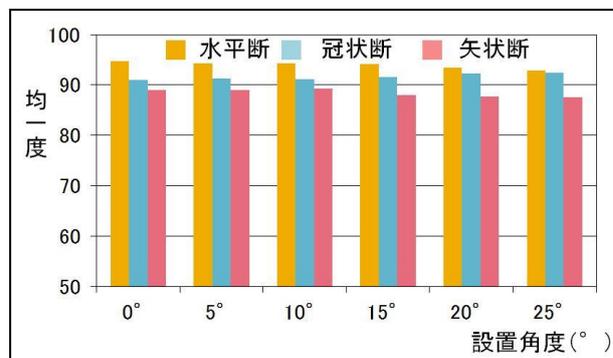


Fig. 6 全均一法 感度補正あり

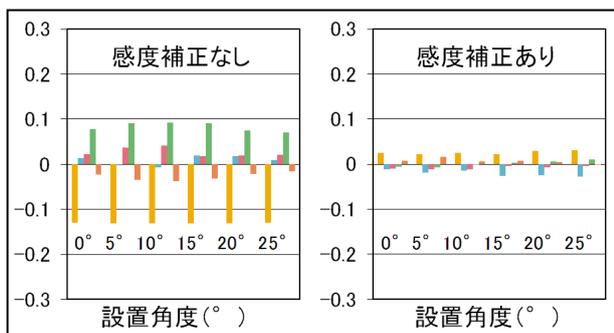


Fig. 7 区分法 Axial

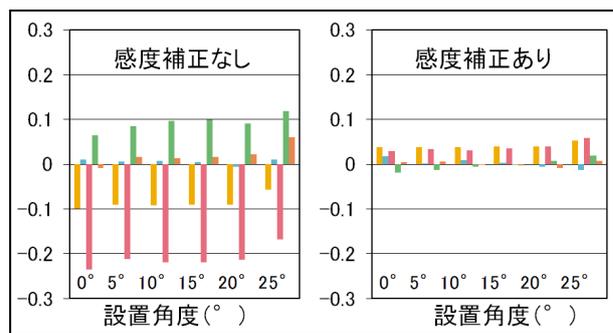


Fig. 8 区分法 Coronal

域をとったためと考えられる (Fig.5)。感度補正なしでは、感度ムラの位置の違いはあったが、設置角度に関わらず、均一性は低い結果となった。また、感度補正ありでは、均一度は大きく改善し、設置角度の違いによる各断面の均一性への影響は少なかった (Fig.6)。

区分法では、Axial 像では C 領域では 0 から遠ざかる結果となり均一度は低下し、感度補正をかけることにより 0 に収束し均一度が改善した (Fig.7)。Coronal 像, Sagittal 像では、コイルから遠く開口部に近い I 領域で均一度が低下したが、感度補正をかけることにより 0 に収束し均一度が改善した (Fig.8,9)。

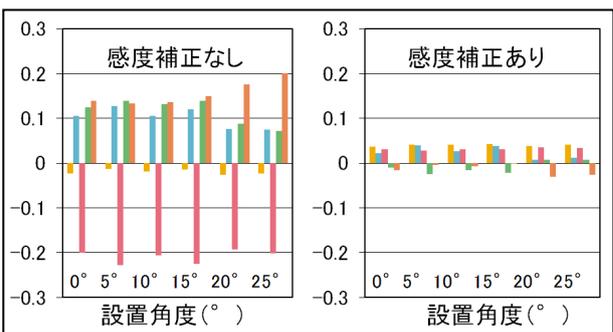


Fig. 9 区分法 Sagittal

【考察】

マルチチャンネルのフェイズドアレイコイルではコイル素子が小さく、感度域が狭いため、感度補正なしでは SNR や均一性は著しく低下する。感度補正することで SNR、均一性ともに大きく改善され、設置角度 15 度以下であれば SNR や均一性への影響が少ないと考えられる。また、設置角度の違いによる各断面の均一性の影響は少ないと考えられる。

これより、市販されている支持台が 15 度程度までのものが多く、メーカー側でも許容できる角度であると判断したと考える。今後は、他の撮像シーケンスでの影響を検討していく必要がある。

【参考文献・図書】

- 1) 小倉明夫 他：診断用 MRI 装置における新しい画像均一性評価方法の構築 日本放射線技術学会雑誌 Vol.53 No.12
- 2) 宮地利明 他：標準 MRI の評価と解析 オーム社