

56 CISS の騒音低減方法の検討

埼玉石心会病院

○坂口 功亮 諸田 智章 鈴木 教大
伊藤 寿哉 上野 浩輝 塩野谷 純 間山金太郎

1. 背景

当院の 1.5T MRI 装置では、傾斜磁場コイルに流す電流を切り替える時の立ち上がり時間を変更する機能（以下、Gradient mode）がある。Gradient mode を変更すると、騒音が低減できるが、Contrast や、再構成画像の空間分解能の変化が考えられる。

2. 目的

今回、CISS シーケンスにおける、Gradient mode を変更する事での、騒音、および画質変化を検討した。

3. 使用機器

MRI 装置：MAGNETOM Avant (Siemens 社製)、コイル：Head MatrixCoil、騒音計：GA サウンドレベルメーター (GA 社製)、Contrast 測定ファントム：自作均一ファントム (図 1 左)、空間分解能評価ファントム：自作 SLIT ファントム (図 1 右)、解析ソフト：Image J

4. 実験方法

4-1 Isocenter から 4m 離れた所を測定点とし、Gradient mode (Whisper、Normal、Fast) を変更し、騒音値を測定した。

4-2 自作均一ファントムを図 2 (左) の様に設置し、下記の式で Contrast を計算した。

SI_a ：自由水の信号値、 SI_b ：灰白質の信号値

$$Contrast = \frac{SI_a - SI_b}{SI_a + SI_b}$$

4-3 自作 Slit ファントムを、図 2 (右) のように設置した。Slice エンコード方向に撮像し、Base エンコード方向に画像再構成をした。Plot Profile を作成し、半値幅を計測した (図 3)。

5. 結果

表 1：実験 1～3 結果

	Whisper	Normal	Fast
騒音値 [dB]	80.4	82.8	89.5
Contrast	0.46	0.47	0.47
半値幅	1.69	1.70	1.70

6. 考察

6-1 Whisper で騒音が最も小さかったのは、MRI 装置の主な騒音の原因は、静磁場中にある傾斜磁場コイルに電流を流すと、ローレンツ力が働き、

電流を ON-OFF することでコイルが振動するためである。Whisper は、他の mode に比べ、電流を弱く長くかけているので、ローレンツ力が小さくなり、騒音が小さくなったと考える。

6-2 Contrast に明らかな差が認められなかったのは、CISS の信号強度は、Flip Angle、T2/T1、流速因子で決まり、TR と TE の変化は、信号値に関係しないためであると考えられる。

6-3 再構成画像の空間分解能に明らかな差が認められなかったのは、Gradient mode の変更によって傾斜磁場の立ち上がり時間が変化するが、印加する傾斜磁場の総量が変わらないためであると考えられる。

7. 結語

Gradient mode の中で、最も騒音低減できたのは、Whisper だった。また 3 種類とも画質に明らかな違いが見られなかった。従って、Whisper が最も有用であると考えられる。



図 1：自作均一ファントム (左)、自作スリットファントム (右)

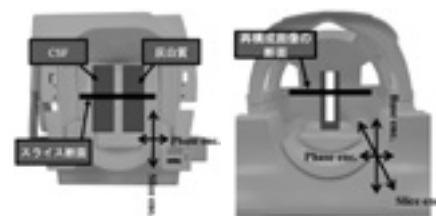


図 2：ファントムの配置

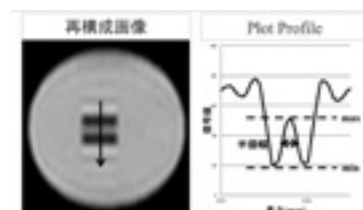


図 3：再構成画像と Plot Profile