

# 頭部用 Coil の基礎的検討(第 2 報)

弘前大学医学部附属病院 放射線部

○大谷 雄彦 辻 敏朗 白川 浩二 大湯 和彦  
 (Ohtani Yuuhiko) (Tsuji Toshiaki) (Shirakawa Koji) (Ohyu Kazuhiko)  
 小原 秀樹 鈴木 将志 藤森 明  
 (Obara Hideki) (Suzuki Masashi) (Fujimori Akirai)

## 【目的】

昨年、日本放射線技術学会東北部会第48回学術大会で「頭部用Coilの基礎的検討」の報告を行った。今年、MRI装置2台のバージョンアップが行われ、それに伴い1.5TMRI装置に16ch Head Neck and Spine Array Coil(以下1.5T HNS)が導入された。1.5T HNSコイルは29個のエレメントを搭載しており、それらの組み合わせにより、さまざまなバリエーションのコイル選択を行い使用することができ、またコイル交換をすることなく、頭部、頸部、脊椎領域の検査が可能であるという利点がある。そこで今回、頭部領域の検査を行う上で昨年の報告で検討課題として残った項目を加えて検討を行ったので報告する。

## 【使用機器】

- ・装置 GE社製 SIGNA HDxt 3.0T ver.16、SIGNA HDxt 1.5T ver.16
- ・Coil 3T : 8ch Brain Phased Array Coil(以下 3T BRAIN)、8ch NV Array Coil(以下 3T NV)  
 1.5T : 1.5T HNS、8ch NV Array Coil 1.5T(以下 1.5T NV)  
 \* 3T NVはNV Head、1.5T HNSはHNS Head、1.5T NV はNV Head-Aを使用
- ・ファントム 3T NV HEADファントム(16cmの円柱)

## 【方法】

1. 各装置、各Coilを用い同一撮像条件でファントムの撮像を行う(Axial,Coronal,Sagittal)  
 撮像条件 Spin Echo法 TR:500ms TE:10ms FA : 65° Matrix :256×256  
 Slice厚 : 5mm FOV : 240mm Nex : 1

2. それぞれ得られた画像からファントム中心に面積の75%程度のROIを設定し、信号値、標準偏差値(SD)を測定し差分画像法によりSNRを求める。

$$SNR=S/(SD/\sqrt{2})$$

S : 信号値 SD : Subtractionした像の標準偏差値

3. 感度特性の比較のため、Axial,5ポイント、Coronal,Sagittalはそれぞれ6ポイントで信号値、SDを測定しSNRを求める。Fig.1に測定点を示す。
4. Image Jを使用し感度分布を作成し、感度補正の有無において感度特性の比較を行った。
5. 本研究の主旨を説明し同意の得られた健常ボランティアの撮像を行い、視覚評価を行った。

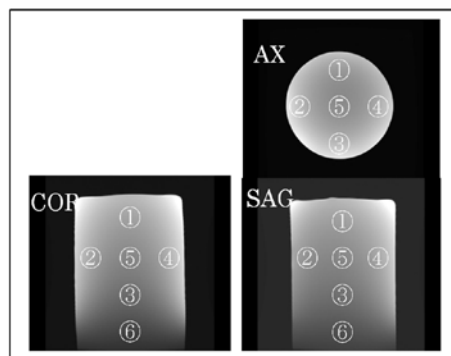


Fig.1 測定点

## 【結果】

Table 1にファントム中心の75%ROIの信号値、SD,SNR及び3TBRAINを1とした時のSNR比を示す。SNRは3TBRAIN、次いで3TNV、1.5THNS、1.5TNV、の順で高かった。

Table 2に各Coilにおける各ポイントでの信号値、SNRを示す。AXで全てのCoilの⑤番Coil中心部で信号値、SNR低下した。COR,SAGで全てのCoilで信号値、SNRはCoil中心部及び③番、⑥番の尾側方向に行くに従い低下した。

Fig.2にファントムの画像を示す。AXで中心部の感度

Table 1 各撮像面におけるS,SD,SNR

		S	SD	SNR	SNR比
AX	3T BRAIN	1290.4	4.99	364.4	1
	3T NV	833.1	5.35	219.6	0.6
	1.5T HNS	924.3	6.15	211.9	0.58
	1.5T NV	783	6.13	180.1	0.49
COR		S	SD	SNR	SNR比
	3T BRAIN	1203.5	4.15	408.9	1
	3T NV	783.2	5.32	207.7	0.51
	1.5T HNS	891.8	6.47	194.4	0.48
1.5T NV	716.6	6.76	149.5	0.37	
SAG		S	SD	SNR	SNR比
	3T BRAIN	1182.5	4.2	397	1
	3T NV	792.8	5.6	199.6	0.51
	1.5T HNS	904.1	6.46	197.3	0.5
1.5T NV	701.8	6.13	161.4	0.41	

が低く、COR,SAGでは中心部、尾側方向で低かった。特に1.5T NVでは顕著に低下した。

このためこれらのコイルを選択する場合、感度補正が必須と考える。Fig.3に感度補正を行った画像を示す。どの撮像面、コイルにおいてもほぼ均一となった。

Fig.4にボランティアの画像を示す。感度補正ありでは感度むらがなくなりほぼ均一となった。

各コイル間の比較のため拡大したものを示す。(Fig.5) 3TBRAINが1番SNRがよく1.5TNVがざらつきの多い画像となった。

Table 2 各測定点における信号値、SNR

	信号値				SNR				
	3T BRAIN	3T NV	1.5T HNS	1.5T NV	3T BRAIN	3T NV	1.5T HNS	1.5T NV	
AX	1	1334.4	862.7	1028	941.6	340.2	283.5	282	187
	2	1467.7	879.3	1031.9	918	422.3	261	225.6	237.5
	3	1467.2	923.7	1002.7	765.9	502.1	265.8	214.2	184.6
	4	1438.2	928.9	1055.1	844.1	343.7	236.4	279.4	223.7
	5	1128.1	750.4	823.6	702	330	201.9	190.7	147.5
COR	1	1361.1	760	1050.2	810.7	507.7	213.5	228.5	190.2
	2	1533.4	876.5	967.6	909.1	551.5	241.4	232.8	219.1
	3	878.6	710	630.1	583.2	430.1	165.5	148.1	117.3
	4	1436.7	924.5	1008	819.1	530.1	203	197.9	182.7
	5	1139.5	750.8	800.7	673.7	479.6	163.4	172.4	129.9
	6	590.6	630	565.2	493.2	302.8	161.2	134.8	110.2
SAG	1	1414	760.3	1160.4	804	543.3	224.2	238.2	201.7
	2	1354.4	831.7	997.4	910.6	383.5	200.1	206.8	195.1
	3	904.3	713	641.9	578.3	308	193.3	145.5	128.2
	4	1520.5	946.3	984.1	740.4	549.7	214.5	213.8	173.7
	5	1180.7	753.4	810.8	671.8	425.8	215	182.6	163
	6	628.9	663.9	583.9	494.2	242.9	191	135.6	124.4

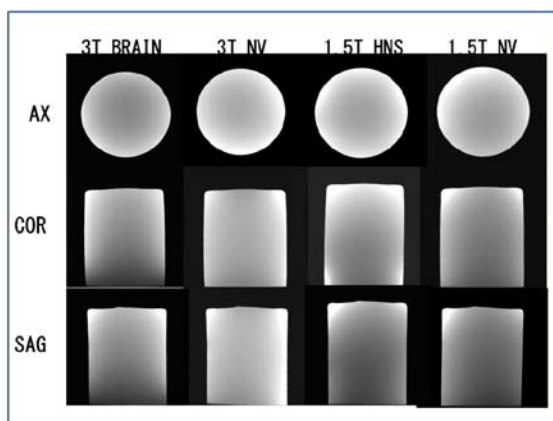


Fig.2 ファントム画像(感度補正なし)

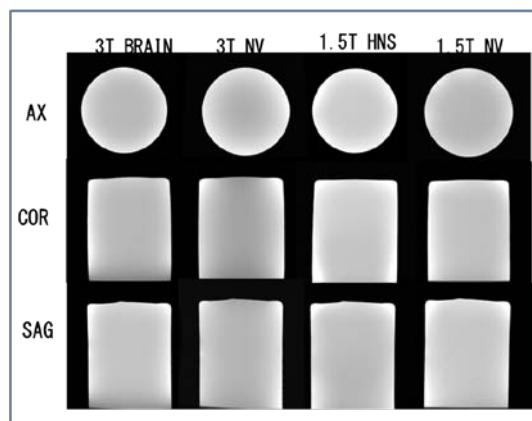


Fig.3 ファントム画像(感度補正あり)

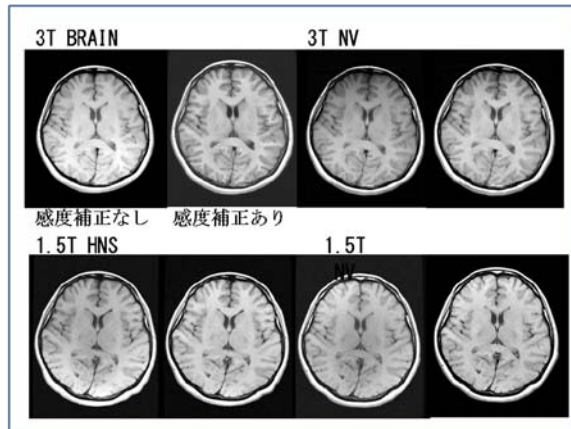


Fig.4 ボランティア画像

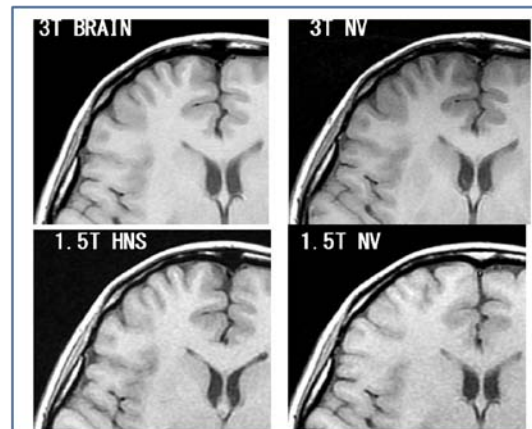


Fig.5 ボランティア画像(拡大)

#### 【まとめ及び考察】

- 多チャンネルのCoilはエレメントの特性・配置上、Coil中心部、尾側方向で信号値、SNRが低下がみられそのためこれらのCoilは感度補正が必要と考えられる。
- 頭部領域では3T BRAINの信号値、SNRが良好であり、より高分解能または高速な撮像が可能である。3TNVは尾側方向の低下が少ないため副鼻腔や上顎の検査に有効と考える。
- 1.5TMRI装置では従来の1.5T NVより1.5T HNSのSNR及び尾側方向の感度が良好であり有用性が高いと考える。1.5T NVでは尾側方向の感度が不足することがあり、特に子供や首の短い患者では問題であった。今回導入された1.5T HNSは尾側方向の感度が広く、以前の問題は解決されると考えられる。
- 今後、HNSコイルを用い、頸部領域や脊椎領域での検討も行っていきたい。