

# Over Sampling Factor/ARC を併用した PROPELLER3.0 での有用性の検討

福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○内沼 良人 (uchinuma ryoto)

清野 真也

高済 英彰

石川 寛延

金澤 崇史

矢部 重徳

佐藤 孝則

遊佐 烈

## 【目的】

新規MRI装置の導入に伴い radial scanとfast spin echoの技術を併せた体動補正撮像法PROPELLER3.0の使用が可能となった。PROPELLER3.0では新たにOver Sampling Factor(以下OSF)の設定によりAxial面以外への撮像も可能となる。またARCを用いた高速撮像においてAcceleration Factor(以下AF)を設定することで撮像時間の短縮を可能とする。しかし、これらのパラメータの設定値によってはPROPELLER特有のアーチファクトの増強やSNRの低下が懸念される。そこで設定による画像への影響について検討する。

## 【使用機器 基本撮像条件】

撮像装置: Optima MR450w 1.5T (GE Healthcare)、使用コイル: BODY用 GEMコイル(前部+後部イメージングアレイユニット)、ファントム: 日興ファインズ工業株式会社 (型式90-401型)、NVA PHANTOM (装置保有 頭頸部ファントム、塩化ニッケル、30×40cm)

撮像条件: TR 4000ms, TE ef 100ms, BW 50(kHz), ETL 24, NEX 1.6, AF 1, OSF 1, Matrix 288×288

## 【方法】

- ① **OSF** NVA PHANTOMを各FOV(15,20,25cm)で撮像し、OSFを段階的に変更したときの折り返しアーチファクトを視覚評価と画像SDを測定することで評価する。ファントム内を全て囲むROI(SD Phantom)と背景の空気部分を全て囲むROI(SD air)とする。またOSFを1,1.2,1.6,2と変更したときのSNRについて均一セクションを使用しNEMA法で算出する。
- ② **AF** AFを1,2,3,4と変更したときのSNRについて均一セクションを用いNEMA法で算出する。時間短縮効果の評価も行う。
- ③ **ボランティア撮像** 健康ボランティアを撮像しファントム画像と同様にアーチファクトが出るか視覚評価を行う。OSFは1.4,1.6,2,3.2としFOVはルーチンで使用している25cmで撮像する。体動補正効果について骨盤部を撮像し、撮像中の呼吸による腹部の動きを体動として評価する。比較画像として同様な条件で撮像したFSE-T2WIとする。

## 【結果】

- ① FOV20cmの結果をFig.1に視覚評価とSD測定値の結果をTable 1に示す。各FOV(15,20,25cm)ともOSFを上げてゆくと折り返しアーチファクト(→)が少なくなり、FOVの外側に広がっていく結果を得た。過剰なOSFの設定により接線方向のアーチファクト(△)の増大を認めた。FOV×OSFがファントムの大きさ(30×40cm)をカバーしていれば折り返しアーチファクトは発生しないと推察されたが、視覚評価からFOV×OSFがファントムより小さくてもアーチファクトは目立たない結果となった。視覚評価と画像SDを測定した評価は概ね一致した。SNRはOSF1を100%としてOSF1.2でおおよそ20%、OSF1.6で40%、OSF2で50%のSNRの増加を認めた。
- ② SNRはAF1を100%として2でおおよそ20%、3で40%、4で60%のSNRの低下を認めた。AF3まで上げると撮像時間をほぼ半分にすることができ、AF4の時間短縮効果はAF3とほぼ変わらない結果であった。
- ③ OSF1.4ではファントム撮像の結果と同様に折り返しアーチファクトを認め、OSF1.6ではファントム撮像の結果と同様に折り返しアーチファクトを認めなかった。しかしOSF2以上でファントム画像では接線方向のアーチファクトを認めたが、ボランティア画像では確認できなかった。PROPELLERではFSEのように位相方向に収束するモーションアーチファクトは見られなく良好な体動補正効果が得られた。子宮等の小さな動きの部位の体動補正効果は大きく、腹壁等の大きく動く部位に関しての補正効果はあまり得られなかった。

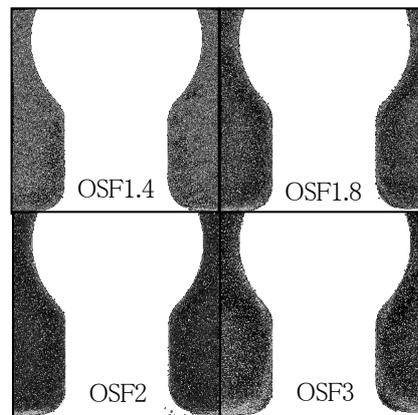


Fig.1 ファントム画像

Table 1 視覚評価とSD測定値

FOV20cm ETL24	FOV*OSF	視覚評価	SD Phantom	SD air
OSF1	20		25.6	37.1
OSF1.6	32		19.3	13.2
OSF1.7	34		18.5	11.2
OSF1.8	36		18.0	9.8
OSF1.9	38	○	17.9	9.2
OSF2	40	○	17.9	8.9
OSF2.2	44	○	19.0	9.2
OSF3	60		22.6	10.1
OSF4	80		27.3	10.0

## 【考察】

折り返しアーチファクト抑制のためには撮像部位における感度領域をカバーするようにOSFを設定することが望ましい。しかし過度のOSFの設定は形状変化の大きい部位に関しては接線方向のアーチファクトの増強に繋がるため、注意しなければならない。またAcceleration FactorはAF3までとし、SNRが低下することを念頭に置きながら設定することが良いと考える。

## 【結語】

PROPELLERは体動補正撮像法として有用であり、パラメータの設定値を最適化することでPROPELLER特有のアーチファクトを最小限にし、診断に有用な画像を提供できる。