

# 脊椎Spin Echo法T1強調像における深層学習の評価

青森県立中央病院 放射線部 ○横山 陽子(Yokoyama Yoko)

工藤 嘉彦 前田 紀子 山内 良一 柿崎 美佐子 工藤 紫織  
相馬 岳史 佐藤 兼也

## 【背景・目的】

近年、人工知能の手法の一つである深層学習を用いた画像再構成が応用され始めており、ノイズ除去や超解像による画質の向上やアーチファクト除去、撮像時間の短縮などが可能となっている。

当院では、脊椎検査においてSpin Echo法T1強調像を撮像しているが、撮像時間が長いことが難点である。

今回、従来のk空間フィルタを利用せずに収集したraw data全体に対してアルゴリズムを適用するフィルタレス型の深層学習の画像再構成法であるAIR Recon DL(以下DL)を使用してSpin Echo法T1強調像の評価を行った。

## 【使用機器】

使用機器 : GE社製Discovery 750 w 3.0 T DV29.1

使用コイル : Posterior Array

ファントム : 93-402 S型

試料 : 精製水および牛脂

## 【方法】

撮像条件はTR400 ms、TE13 ms、BW50 kHz、FOV16 cm、Slice厚4 mm、位相方向Matrix256を固定値とし、周波数方向Matrix:512/384/256および加算回数NEX1.5/1.0/0.5の9パターンにて、DLなし・DLあり(強度3種:Low・Medium・High)で撮像した。

得られたファントム画像のSNR(差分法)およびCNR(空中信号法)を算出し、ピンパターンおよびスリットを用いて視覚評価を行った。

同意を得た健常ボランティアにて撮像した臨床画像は腰椎横断像とし、測定位置は脂肪およびCSFとして、SNR(同一関心領域法)およびCNR(空中信号法)を算出した。視覚評価はノイズやアーチファクトの観察を行った。

## 【結果】

ファントムのSNR・CNRいずれもDLの強度が上がるにつれて高くなり、CNRについては空間分解能が低いものほど高くなる傾向となった。視覚評価では、DLの強度が上がるにつれてスリットの描出能が向上したが、ピンパターンでは大きな違いは見られず、DLなしで分離できないものはDLありでも分離できなかった。

臨床画像では、ファントムと比較してSNR・CNRいずれもDLによる影響は小さく限定的であった。視覚評価では、周波数Matrixサイズが大きいもの・加算回数が小さいものほどノイズ除去の効果がみられた。また、加算回数減少により、DLなし画像で確認されるフローアーチファクトやモーションアーチファクトは、DLあり画像でも低減されなかった。



Fig.1 ファントム測定位置

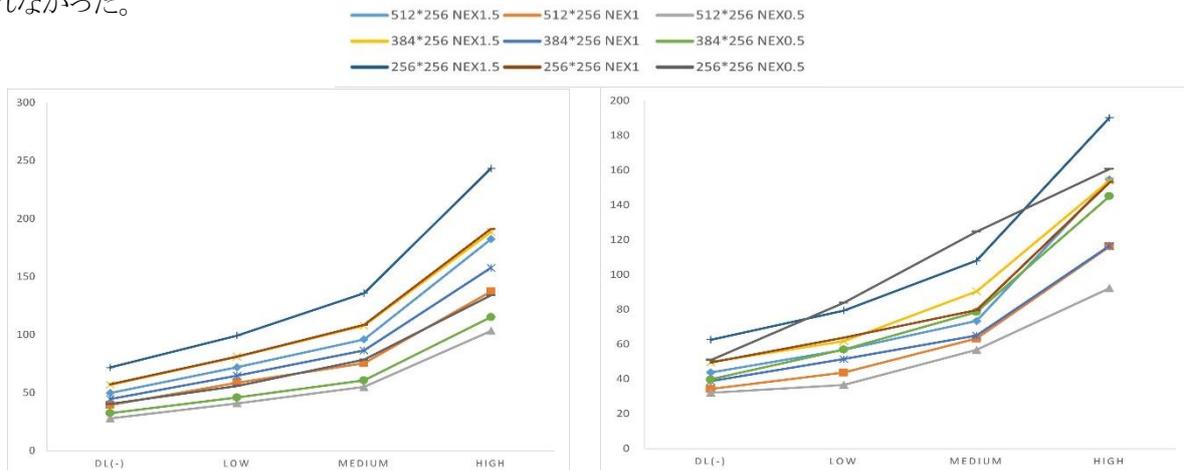


Fig.2 ファントムSNR

Fig.3 ファントムCNR

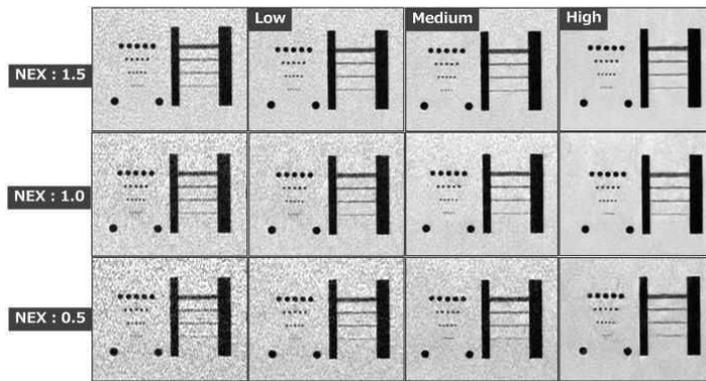


Fig. 4 ファントムピンパターン

— 512\*256 NEX1.5 — 512\*256 NEX1 — 512\*256 NEX0.5  
 — 384\*256 NEX1.5 — 384\*256 NEX1 — 384\*256 NEX0.5  
 — 256\*256 NEX1.5 — 256\*256 NEX1 — 256\*256 NEX0.5

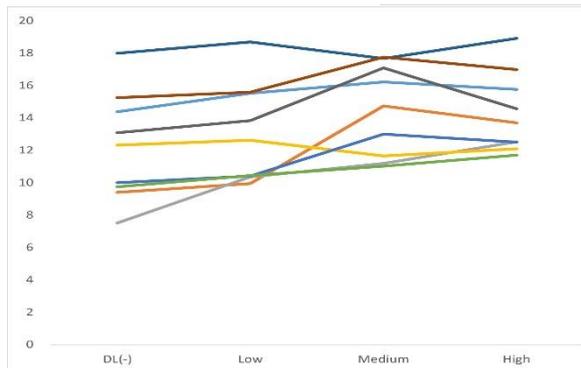


Fig.5 臨床画像SNR

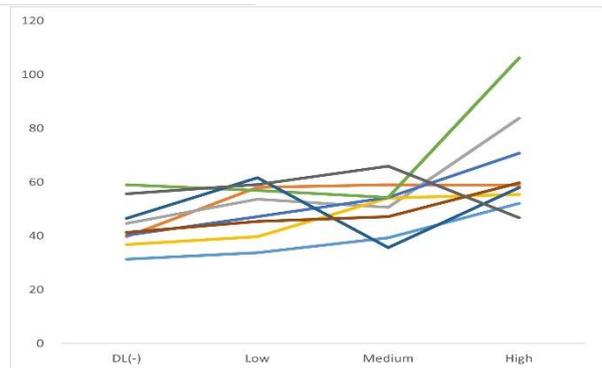


Fig.6 臨床画像CNR

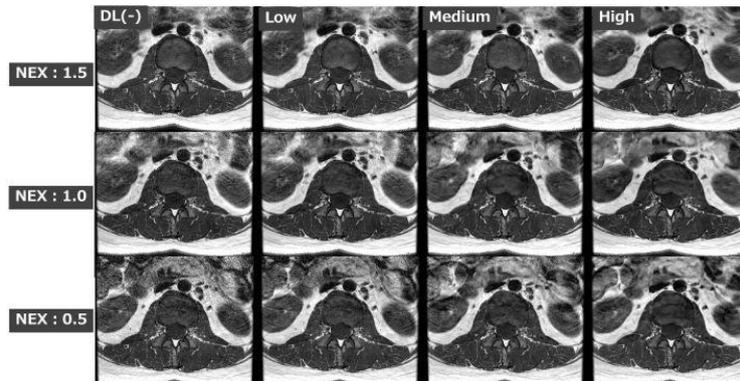


Fig.7 臨床画像

**【考察】**

ファントム評価では、SNR・CNR・視覚評価のいずれにおいても、DLの強度が上がるにつれて画質向上したといえる。

臨床画像の評価では、フローアーチファクトやモーションアーチファクトは画質に大きく影響することから、Spin Echo法では加算回数を小さくすることが難しい。画質を担保した状態で撮像時間を短縮するには、Parallel併用が選択肢となることから、今後検討していく必要がある。

**【参考文献・図書】**

- 1) 小倉明夫・宮地利明・小林正人 他 : 臨床MR画像におけるSNR測定法に関する考察. 日放技学誌 2007:63(9):1099-1104
- 2) 小倉明夫・前田富美恵・宮井 明 他 : MRI臨床画像のCNR測定法に関する精度. 日放技学誌 2004:60(11):1543-1549
- 3) MRI応用自在 第4版 高原太郎監修 メジカルビュー