

逐次近似応用再構成画像の低コントラスト分解能評価

北福島医療センター 放射線技術科 ○小池 沙織 (Koike Saori)
 済生会福島総合病院 放射線室 樫山 誠治
 公立藤田総合病院 放射線室 浅野 佳寿雄
 大原医療センター 画像診断センター 橋本 浩二

【背景・目的】

逐次近似応用再構成法(IR)は近年急速に普及し、福島県北地区ではメーカー4社のIRが導入されている。福島県北MDCTカンファレンスでは4社のIRについてノイズ低減効果と低コントラスト分解能評価を検証した。

【方法】

1. ノイズ評価は、電流を10~300mAsまで6段階程度に変化させCatphanCTP486を撮影し異なるSDの画像を取得した。それぞれのフィルタ補正逆投影法(FBP)画像と強度の異なるIR画像のSDとNPSを計測し比較した。SDはファントムの中央と周辺の5点の平均で評価し、NPSはradial frequency法を用いた。
2. 低コントラスト分解能は、腹部の実臨床画像と同等のSDが得られる条件でCatphanCTP515を撮影しFBPとIRで比較した。さらにFBPとIRで同等のSD(SD5または7)の画像を取得し比較を行った。評価は、CT値差1%のロッドについて観察者5人で視覚評価を行い検出数の平均で比較を行った。

検討対象のIRは、ASiR(GE社)、AIDR3D(TOSHIBA社)、SAFIRE(SIEMENS社)、iDose⁴(PHILIPS社)である。

【結果】

1. IR強度によるSDの変化をFBPに対するIRの相対値で比較をすると、ASiRは線量を増加させるとSDの変化率は若干の増大傾向を示した。AIDR3Dでは線量が増加すると変化率は小さくなった。SAFIRE,iDose⁴では線量に関わらず一定であった。また、IR画像のNPSはASiR,AIDR3D,SAFIREでは強度上昇に伴う変化は、低周波数側で小さく高周波数側で大きくなり、iDose⁴では周波数領域による低下率はほとんど変化がみられなかった。さらにIR強度を一定とし線量を変化させたとき、ASiR,SAFIRE,iDose⁴では線量を増加していくとNPSは平行に低下した。AIDR3Dでは他と異なり、低周波側と高周波側では変化が異なり、strongでは高周波側では線量が増加しても一定であった。(Fig.1)。

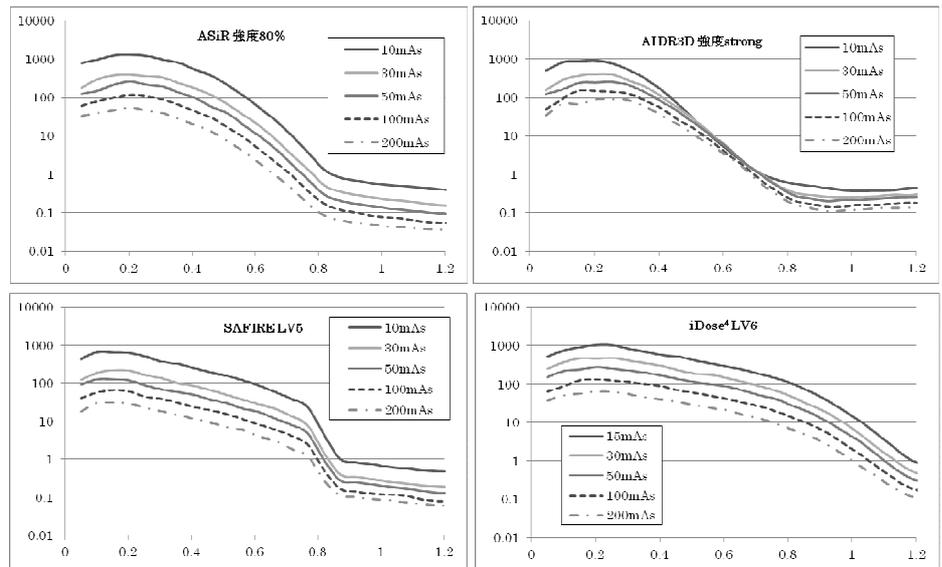


Fig.1 線量の違いによるIRのNPSの変化

2. 低コントラスト分解能は、実臨床画像と同等SDのFBPをIR再構成すると、ASiR,AIDR3D,iDose⁴では検出できたロッド数はFBPとほぼ同等となった。SAFIREではIR強度の上昇に伴い検出数は上昇した(Table1)。また、同等SDのFBPとIRで比較すると、ASiR,AIDR3Dでは有意な変化は見られないが、高い強度では若干の低下傾向がみられた。SAFIRE,iDose⁴では高い強度で有意に低下した(Table2)。

Table 1 検出できたロッド数

ASiR			
FBP	ASiR20%	ASiR50%	ASiR80%
1.4	1.8	1.8	1.8
AIDR3D			
FBP	weak	standard	strong
1	1.4	1.4	1.6
SAFIRE			
FBP	LV1	LV3	LV5
1.4	1	2.6	3.6
iDose ⁴			
FBP	LV1	LV3	LV6
0.6	0	0.8	0.8

Table 2 同等SDで検出できたロッド数

ASiR			
FBP	ASiR20%	ASiR50%	ASiR80%
4	4.4	4	3.4
AIDR3D			
FBP	weak	standard	strong
1	1.6	0.8	0
SAFIRE			
FBP	LV1	LV3	LV5
3.6	3.8	4.8	1.4
iDose ⁴			
FBP	LV1	LV3	LV6
4.6	3.8	4.2	0.4

【考察・まとめ】

各社IRのノイズ低減の挙動にはそれぞれ特徴がみられ、メーカーによっては複雑に変化することが示唆された。また、各社ともIR強度が高い場合には低コントラスト分解能が低下する可能性があることがわかった。これらのことからIRを被ばく低減に利用するためには、臨床条件の下でその効果を検証する必要があると考える。