

# 軌道同期ヘリカルスキャンシステムを用いた Subtraction 法による 3D-CTA への有用性の検討

岩手県立久慈病院 診療放射線科

○佐々木 大盛  
(Sasaki Hiromori)

佐々木 卓  
(Sasaki Suguru)

岩手県立久慈病院 放射線科

熊谷 由基  
(Kumagai Yoshiki)

## 【はじめに】

Subtraction法を用いた3D-CTAは造影前後の画像を差分処理することで、骨や体内金属などを除去することが可能である。しかし、必ずしもその全てを除去できるわけではなく、骨や金属からの風車状アーチファクトが差分処理しきれず残ることがある。

このアーチファクトを低減させる方法として、軌道同期ヘリカルスキャン(以下、軌道同期スキャンとする)がある。軌道同期スキャンは、複数回のヘリカルスキャンを行う場合にX線ビームの螺旋軌道を毎回同一にする撮影法のことで、これにより毎回のスキャンで現れていた螺旋軌道の不一致による画像の違いが減少し、Subtraction精度を向上させることができるとされている。

本研究では、軌道同期スキャンと非軌道同期ヘリカルスキャン(以下、非同期スキャンとする)のSubtraction 画像の変化について、回転中心からの位置における画像の違いについて、また、ヘリカルピッチの違いによる画像の違いについて検証し、軌道同期スキャンがSubtraction法による3D-CTAにおいて有用であるかどうかについて検討を行った。

## 【使用機器】

CT装置 : Aquilion64 (東芝メディカルシステムズ社製)  
画像処理装置 : Ziostation (Ziosoft社製)  
ファントム : 金属球 (鉄製 直径10mm)  
自作ファントム (アルミ針金 直径3mm)



Fig.1 自作ファントム(横断像)

## 【撮影条件】

管電圧:120kV 回転速度:0.5sec/rot ヘリカルピッチ:41/64(ピッチファクター、以下PFとする:0.641)  
管電流:150mA(単純)・300mA(造影)

## 【方法】

1. 当院で使用している頭頸部3D-CTAの撮影条件を用いて、軌道同期スキャンと非同期スキャンで 金属球を撮影し、これらのSubtraction処理画像を比較した。
2. 直径3mmのアルミ針金5本を用いて作成した自作ファントムを軌道同期スキャンと非同期スキャンで撮影し、これらのSubtraction処理画像から、FOV中心とそれ以外の位置でのSubtraction精度を比較した。
3. 方法2と同様の方法でヘリカルピッチを変化させて自作ファントムを撮影し、Subtraction精度への影響を比較した。ヘリカルピッチは、95/64(PF:1.484)、53/64(PF:0.828)、41/64(PF:0.641)の三段階の設定とした。

## 【結果】

1. 複数回の撮影を行った場合、軌道同期スキャンでは非同期スキャンと比較して、アーチファクトの発生方向が一定であった。Subtraction画像は、軌道同期スキャンにおいてアーチファクトが少ない良好な画像が得られた。
2. FOV中心においては、軌道同期・非同期スキャンともに良好なSubtraction画像が得られた。FOV辺縁

においては、軌道同期スキャンでは良好なSubtraction画像が得られたが、非同期スキャンではアーチファクトが残る結果であった。(Fig.2~5)

3. 非同期スキャンのSubtraction画像を比較すると、ヘリカルピッチが大きいほど、アーチファクトが強くなる結果であった。また、軌道同期スキャンのSubtraction画像と比較すると、ヘリカルピッチが大きいほど、アーチファクト低減率が大きい結果であった。

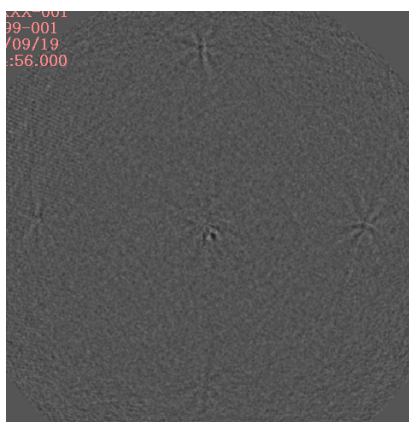


Fig.2 軌道同期スキャン  
Subtraction 画像 (横断像)

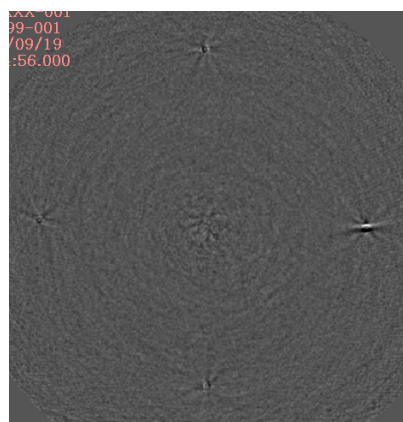


Fig.3 非同期スキャン  
Subtraction 画像 (横断像)



Fig.4 軌道同期スキャン  
Subtraction 画像 (MIP 像)

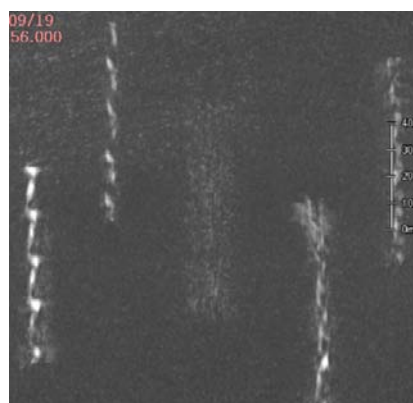


Fig.5 非同期スキャン  
Subtraction 画像 (MIP 像)

#### 【考察】

検証結果より、軌道同期スキャンはSubtraction法を用いた3D-CTAにおいてアーチファクトの低減が可能だと考えられる。

自作ファントム撮影時に非同期スキャンでFOV辺縁の位置でSubtraction処理が不良であったのは、X線管球と被写体・検出器の幾何学的配置が生み出す画質の歪みが原因であると考えられる。軌道同期スキャンは螺旋軌道を一致させることでその歪みによる違いを抑制し、位置に関係なく良好な差分処理画像が得られると考えられる。また、ヘリカルピッチが大きい時ほど幾何学的な位置ズレが大きくなるため、アーチファクトは強くなり、軌道同期スキャンを使用した場合の効果が顕著にあらわれると考えられる。

臨床画像においては、軌道同期スキャンの使用により、今まではクリップがSubtractionされずに残ったことで評価困難であった脳動脈瘤術後の遺残動脈瘤の評価が、クリップがSubtractionされることで評価可能となった。ただし、これに関してはワークステーションの設定等複合的な要因が考えられるため、さらなる検討が必要である。

#### 【まとめ】

軌道同期スキャンはSubtraction法を用いた3D-CTAの画質向上に寄与し、画像診断に有用である。