

MotionCoherence解析を用いた4D画像画質評価のための初期検討

公立大学法人福島県立医科大学附属病院放射線部 ○渡部 直樹 (Watanabe Naoki)

深谷 紀元 村上 克彦 高橋 克広 高濱 英彰 田代 雅実 長澤 陽介 深谷 岳史 佐藤 孝則

【目的】

CT装置の多列化とともに動態診断の臨床要求は増加傾向にある。近年、ziosoft社からMotionCoherence解析を用いた4Dモーション解析用アプリケーションソフトPhyZiodynamicsが開発された。PhyZiodynamicsは精細な4D画像の観察を実現するだけでなく、ノイズリダクションとしての効果も期待されている。しかし、ノイズリダクションの代償として、分解能の劣化など画質への影響が懸念される。そこで我々は、PhyZiodynamicsで補間した画像の分解能評価を試みたが、正確に補間が成立せず評価を行えなかった。その過程で、PhyZiodynamicsはphase間の移動量が大きい物体に対しては正確に補間が成立しないことが確認された。

そこで本研究において我々はPhyZiodynamicsの画質評価のための初期検討を行ったので報告する。

【方法】

検討項目は、心臓の撮影を想定して①ノイズリダクションの傾向を検討するため時相の違いによる補間の特性、またどの程度の移動量まで正確に補間が成立するか検討するため②動きに対する補間の特性、③形状の変化に対する補間の特性とした。

①時相の違いによる特性

ファントムとしてピンポン玉を使用し、心電同期撮影を行った。撮影した画像の位相を10%ずつ変化させ再構成した。再構成した画像の10%間隔のデータ(40,50,60%)、30%間隔のデータ(20,50,80%)をPhyZiodynamicsで補間し画像を作成した。10%間隔のデータでは5画像、30%間隔のデータでは10画像位相間で画像を作成した。原画像と各位相間隔データの画像SDを測定し比較した。

②動きに対する特性

定量的にファントムの移動量を決定し、他の因子の影響を小さくするため、撮影したファントムの再構成する中心座標を変えて、模擬的にファントムの位置を変化させた。得られた画像間をPhyZiodynamicsで補間し視覚評価した。

③形状の変化に対する特性

②と同様に再構成するFOVを変えて、模擬的にファントムの径を変化させ、PhyZiodynamicsで画像間を補間し視覚評価した。

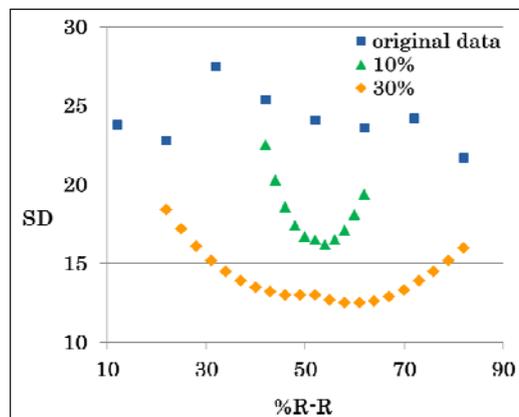


Fig.1 各位相のSD

【結果】

①時相の違いによる特性

原画像と比べ10%間隔のデータを補間した画像は25%、30%間隔のデータを補間した画像では40%SDが低下した。(Fig.1参照)

②動きに対する特性

ファントムの位置を変化させた場合には2pixelまで正確に補間が成立した。位置の変化量が大きい場合にはファントム自体の形が歪んでしまった。(Fig.2参照)

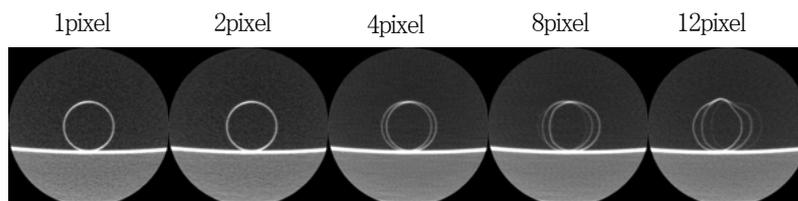


Fig.2 動きに対する特性

③形状の変化に対する特性

ファントムの径を変化させた場合には8pixelまで正確に補間が成立した。それ以上になるとファントムの辺縁が二重になって観察された。(Fig. 3参照)

PhyZiodynamicsの補間の特性として、単純に移動するような物体の動きよりも、物体自体の大きさが変化するような動きを正確に追従し補間しやすい傾向がみられた。

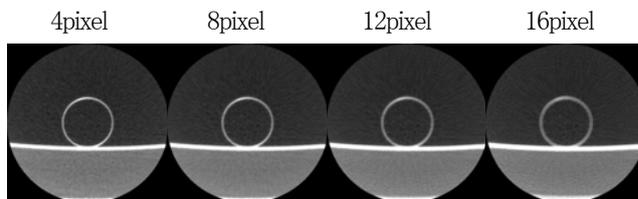


Fig.3 形状に対する特性

【考察】

今回は3phaseのデータセットにおいて検討したが、非常に微小な移動量でしか正確に補間が成立しなかった。しかし、実際の臨床での使用では心臓などの大きな動きに対してでもPhyZiodynamicsによる補間は成立することから、補間した画像の画質評価を行うためにはphaseのデータセットを増やすことや、今回使用したような単純な構造から成る人工的なファントムではなく、生体の動きや構造を模擬した物を使用するなど評価方法を含め再考する必要があると考える。