

# 医用3次元画像における微細血管の描出能に関する検討

大原総合病院 画像診断センター ○渡辺 翔子(Watanabe Shouko)  
橋本 浩二 千葉 洋史 佐原 和樹 安藤 智則 森谷 浩史  
イーメディカル東京遠隔画像診断センター 鈴木 雅裕

## 【はじめに】

超高精細computed tomography(CT) は従来のCTに比べて、微細な構造物の描出が可能である。超高精細CTでは微細構造物である末梢血管の描出も可能であるが、画像の種類や走行血管の向きによって描出度合いに違いがあることに疑問を抱き、模擬血管を作成し、そのファントムの向きを可変してvolume rendering(VR)画像における描出度合いについて検討した。NRモードは4素子を束ねることで0.5 mm×80 列、896 chで従来のMulti Detector-row CT(MDCT)と同等のデータを収集し、SHRモードは0.25 mm×160 列、1792 ch収集により体軸方向にも空間分解能が飛躍的に向上する。

## 【方法】

ファントムはCT値が約300 hounsfield unit(HU) 程度になる素材として、ガラス素材(0.6 mm) 円柱の棒状のものを造影剤のシリンジの中心に配置し、水で満たしファントムをガントリ中心に合わせて設置した。Fig.1のように0度、30度、45度、60度、90度と可変させ、管電圧120 kV 管電流50 mAガントリ回転速度は0.5 秒でNRモードとSHRモードの2つのスキャンモードで撮影した。

再構成はreconstruction field of view(R-FOV)を150 mmにし、SHRは0.25 mm、NRは0.5 mmのスライス厚の条件で行った。また、追加実験としてスキャン中心より半ピクセルずらした画像も作成した。

得られた画像よりVR画像とmaximum intensity projection(MIP)画像を作成し、その作成した画像を元にプロフィールカーブによる解析を行い、同時にCT値のばらつきの評価を箱ひげ図を用いて行った。計測については、Aのように模擬血管に対して垂直に測ったものを断面とし、Bのように水平に測ったものを表面とした(Fig.2)。また、描出度合いに関する視覚評価を診療放射線技師12人により行った(Fig.3)。NRとSHRモードのVR画像をFig.4に示す。

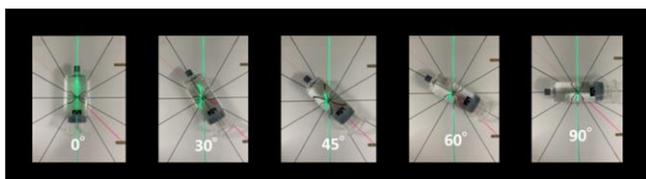


Fig.1 ファントムの位置

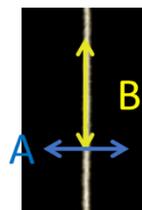


Fig.2 計測方法

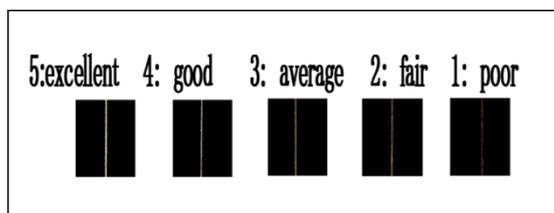


Fig.3 視覚評価 基準

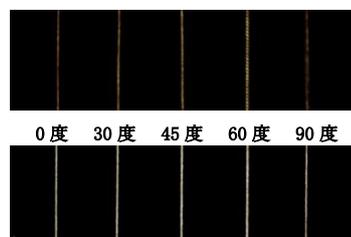


Fig.4 VR 画像

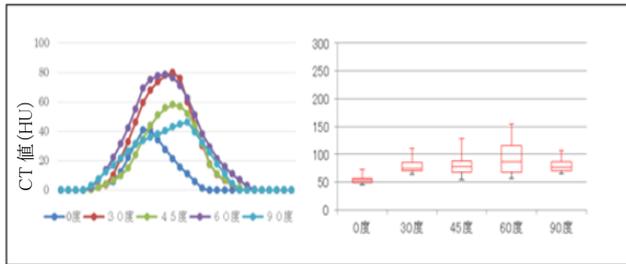


Fig.5 NRの解析結果

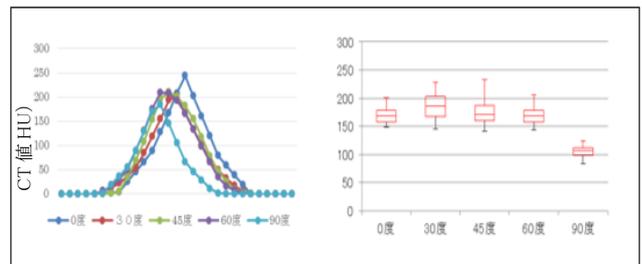


Fig.6 SHRの解析結果

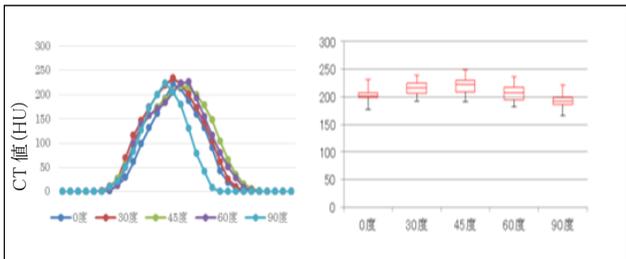


Fig.7 再構成中心座標ずらし(SHR)

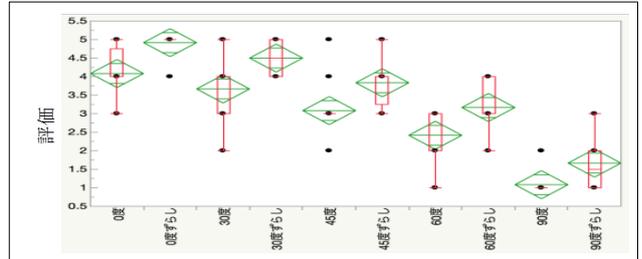


Fig.8 視覚評価

**【結果】**

NR画像の解析結果をFig.5に示す。断面は0度と90度においてカーブの乱れが見て取れる。表面においては角度による差は認められなかった。

またSHR画像の解析結果をFig.6に示す。最大CT値は上昇し、VR画像では真値に近づいた。また、90度においてカーブの乱れが認められ、0度と90度においてピークのズレが生じている。

このことは、ピクセルの配置による影響ではないかと考え再構成時の中心座標をずらして画像再構成を追加した。ピークのずれは改善し、最大CT値もそろってきているが、90度の幅が他の画像に比べて短い。表面の解析結果では、CT値の上昇とバラツキの減少が見て取れる。また、90度のCT値が再構成中心座標をずらすことで大きく上昇した(Fig.7)。

視覚評価の結果を箱ひげ図に記し、SHR画像について再構成中心座標をずらした画像の視覚評価結果と比較したものをFig.8に示した。全ての角度において評価が上昇した。

**【考察】**

今回NRモードに比べSHRモードでの画像で、VR画像におけるCT値の上昇とバラツキの低減を認めた。また、SHRで認められたプロファイルカーブの乱れは、再構成中心座標をずらすことで解消された。つまり、ピクセルサイズを小さくし、中心座標をずらすことでVR画像の描出度を向上させられる可能性がある。

再構成中心座標をずらしたことについての考察を行う。  
座標をずらすことで、Fig.9,10のように4つのピクセルを通るAと6つのピクセルを通り、全体が入るピクセルがあるBのように信号の入りが変わり、このことによってCT値が上昇したと考えられる。また、90度画像ではZ軸方向の影響が大きく、効果が少なくなったと考えられる。

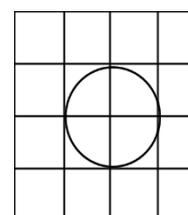


Fig.9 A

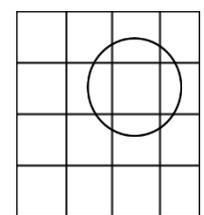


Fig.10 B

本検討では、ずらし再構成が1回だったので再度再構成を行うことでAとBのどちらの状態でも効果があるのかを評価していきたい。

**【まとめ】**

今回、VR画像における微細血管の描出度について検討した。  
ピクセルサイズと再構成中心の座標を考慮した画像再構成を行うことで描出能の向上が期待できる。  
引き続き描出能向上の条件について検討していきたい。