

# 高解像度モードによる模擬血管影の評価

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○戸嶋 桂介(Toshima Keisuke)

谷口 直人 加藤 大樹

## 【目的】

Scan view数の多い高解像度モード(HiRes : High-resolutionモード)撮影は冠動脈ステントの内腔や内耳構造などの詳細な描出に有用とされている。当院では、体幹部3D-CTA撮影のプロトコルにも組み込まれており、自作の模擬血管ファントムを用い中心からの距離やFOV、再構成関数の違いがその描出能に与える影響について検討した。

## 【方法】

CT装置はDiscoveryCT 750HD(GE社製)を用いた。撮影条件は当院の体幹部3DCTAを基準にし、120 kV、2.5 mm厚でのNI=18.25、Thickness & Interval=0.625 mm、ASiR 80%とした。模擬血管ファントム(レジーナ社製)はリピオドール5%含有(CT値250 HU程度)で直径1.0 mmから3.0 mmまで段階的に変化するものを使用した。模擬血管ファントムを水中にZ軸方向に配置し、水中内でのファントムの位置を中心からX軸方向に0、3、10 cmと変化させ通常撮影と高解像度モード撮影を行った(Fig.1,2)。得られたデータからFOVを220 mm、345 mmと変化させ、また、通常撮影ではstnd、高解像度モード撮影ではHD stnd、HD detailを用いて再構成し、それぞれのMPR画像とVR画像を作成した。

MPR画像は模擬血管ファントムの走行に対して水平となるような角度を目視で決定し再構成した。ImageJ上でMPR画像にROIを設定しプロファイルカーブを取得した。そこからCT値のピーク値 [HU]と半値幅 [mm]の比較を行った。

VR画像はaxial画像からVINCENT (FUJIFILM社製)で作成し、opacityは100~200 [HU]の間で0~1.0になるような直線で固定した。それぞれの条件で観察し、比較した。

## 【結果】

CT値のピーク値の結果をFig.3,4,5に示す。模擬血管ファントムが中心から離れるほどCT値のピーク値は僅かに高くなる傾向があった。またそれはHD detailでより強い傾向が見られた。CT値のピーク値はstnd < HD stnd < HD detail となっていた。

直径3.0 mmの半値幅の結果をFig.6に示す。FOVが345 mmの方が220 mmよりも大きい値を示していた。模擬血管ファントムが中心から離れるほど半値幅は小さくなる傾向があった。また、同一径の半値幅ではHD detailが一番低い値を示していた。

VRでの視認性の比較では、FOVが220 mmと345 mmのいずれもstnd < HD stnd < HD detailの関係で血管の描出が鮮明になっていた。特に、HD detailはstndやHD stndでは模擬血管の連続性が追いつくような細さのものでも連続性を保ったまま表示することができていた。(Fig.7)



Fig.1 模擬血管ファントム

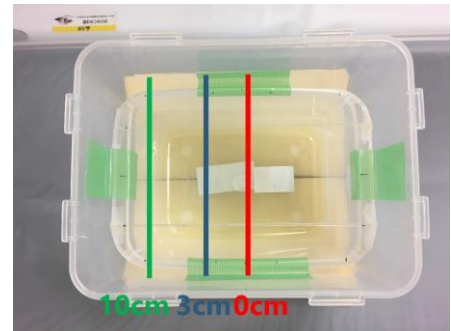


Fig.2 ファントム配置図

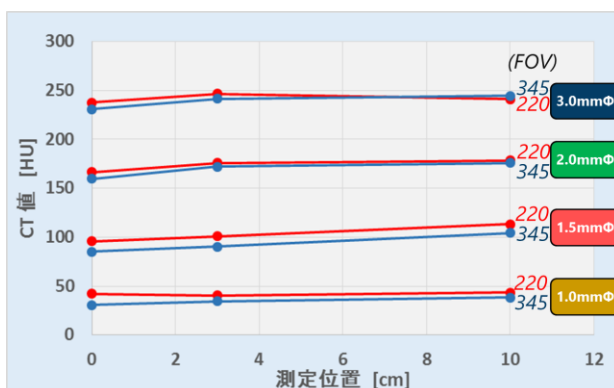


Fig.3 CT値のピーク値 (stnd)

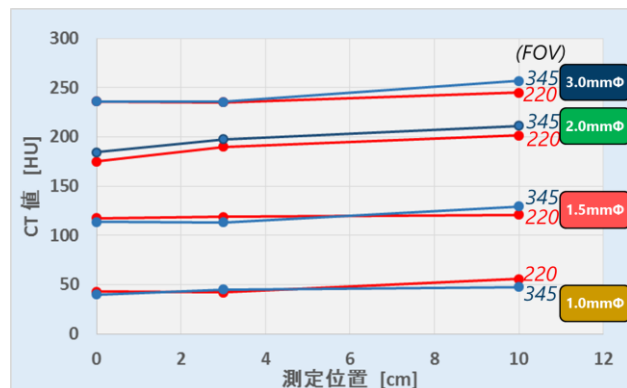


Fig.4 CT値のピーク値 (HD stnd)

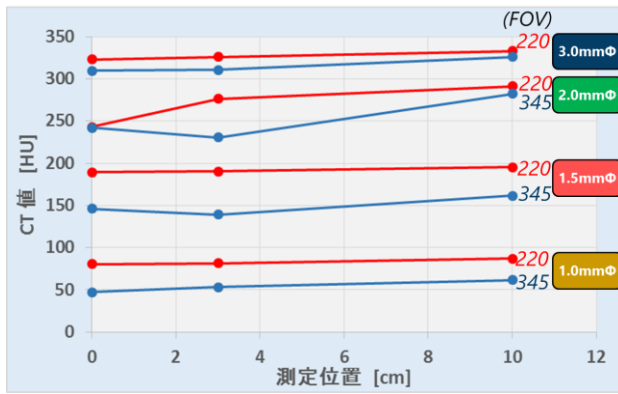


Fig.5 CT値のピーク値 (HD detail)

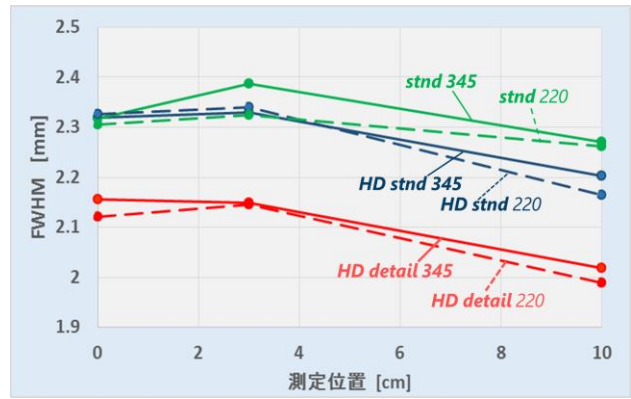


Fig.6 半値幅とスキャン位置の関係 (3.0 mm Φ)

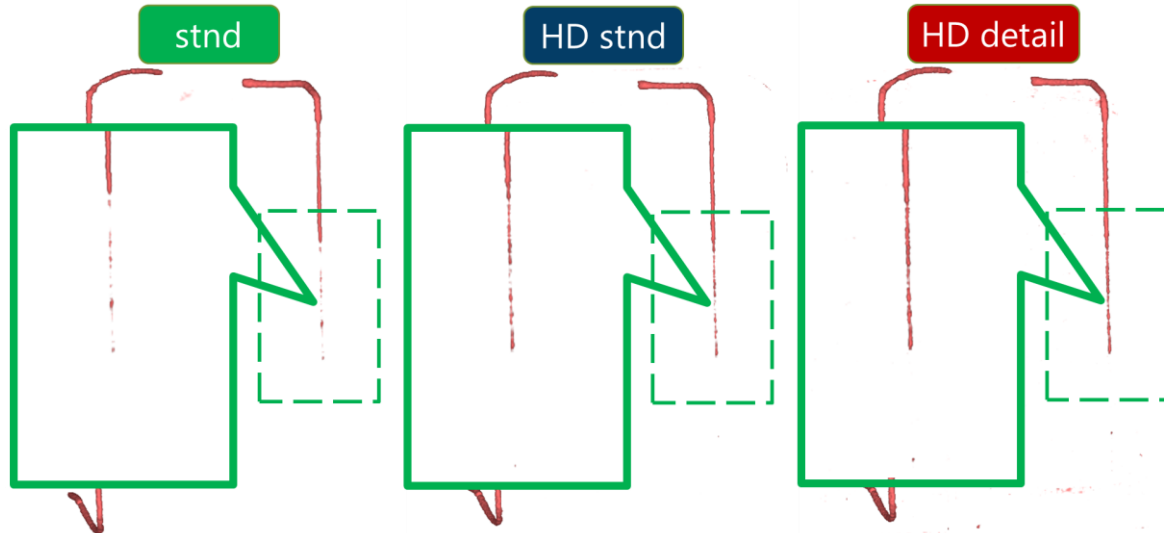


Fig.7 FOV345 mmにおける10 cmオフセンター時のVR画像 (拡大は1.5 mm Φ)

### 【考察】

HD detailではstndやHD stndに比べ半値幅が小さくなった。これはHD detailが高周波強調でエッジを際立たせた効果によるものだと考えられる。HD detailを用いることで半値幅は小さくなるがCT値のピーク値は上昇し、血管がよりシャープに表示され視認性の向上に繋がったと考える。

今回の結果では模擬血管径の実寸と半値幅の値に大きなずれを生じている部分があった。細い血管径ではCT値のピーク値が50HU前後でありバックグラウンドに対して相対的に低いため、プロファイルカーブが押しつぶされたような形状になり正確に再現できていなかったことが考えられる。また、3.0 mm径では半値幅が低くなっており、模擬血管にテンションをかけた際の歪み等考えられる。

高解像度モードはユーザーズマニュアル上でFOV250 mm以下で有用とされているが、今回の結果ではFOV345 mmという体幹部サイズのFOVでも視認性の向上に繋がっていた。そのため、3DCTA画像を作成時に血管の連続性を保つためにも高解像度モードで撮影し、Thin slice dataでHD detail関数を使用することは有用であると考えられる。ただし、高周波強調関数であることや、小焦点撮影となり管電流が制限されるため画像ノイズが大きくなることが考えられ、ASiRの使用強度は重要になってくると考える。

### 【まとめ】

今回の結果では高解像度モードでの体幹部領域撮影は有効であった。HD detailを用いることでより細い血管も連続性をもって表現できた。

### 【参考文献・図書】

- 1) 福谷 倂和, 勝俣 健一郎: 逐次近似的画像再構成を用いた頭部3D-CTAにおける設定条件の最適化 — 模擬血管ファントムによる検討 — 国際医療福祉大学学会誌 20(1); 27-36, 2015
- 2) 井上 健 市川勝弘 原 孝則 他: 模擬血管ファントムを用いた心臓CTにおける 逐次近似画像再構成法の血管描出能の検討 日本放射線技術学会雑誌 68(12); 1631-1636, 2012