

Area-detector computed tomography の マスク領域再構成画像の物理特性

日本赤十字社和歌山医療センター 放射線診断科部¹⁾, 金沢大学大学院 医薬保健研究域²⁾, 放射線治療科部³⁾

小林 弘幸¹⁾, 市川 勝弘²⁾, 堂内 一雄¹⁾, 花田 剛¹⁾, 岩井 計成¹⁾,
口井 信孝³⁾, 梅岡 成章¹⁾

索引用語：CT, 面検出器 CT, コーンビーム, アーチファクト

要 旨

Area detector computed tomography (ADCT) は、一回転で最大 160 mm の広範囲撮影 (volume scan : VS) が可能であるが、コーン角の影響により投影データが不足となるマスク領域が発生する。キヤノンメディカルシステムズの VS は Xact+ という再構成処理によってマスク領域の一部を再構成し可視領域を拡張させる (拡張領域)。本研究は拡張領域の画質を評価することを目的とする。

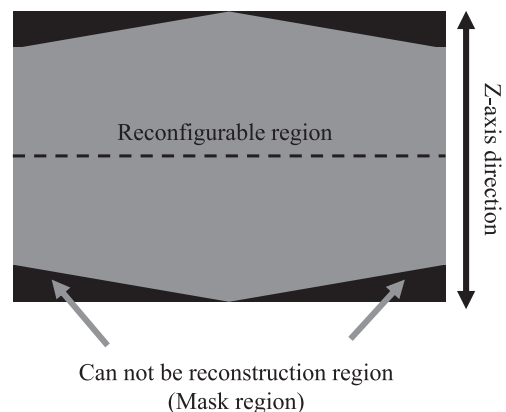
画質評価の項目は、スライス面内の空間分解能とノイズ特性、そして実効スライス厚と contrast-to noise ratio (CNR)。またアーチファクトについても評価した。これらについて拡張領域とその周辺の非拡張領域、および z 軸中心で比較した。

拡張領域の画像は、スライス面辺縁部において使用する投影データ数の変化に起因する画質の低下が観察された。Xact+ はこれらに注意することで臨床的に有用な再構成処理である。

緒 言

Area detector computed tomography (ADCT) は、一回転で最大 160 mm の広範囲撮影 (volume scan : VS) が可能である。キヤノンメディカルシステムズの ADCT は、Volume Xact というコーン角補正処理を用いることで投影データが揃っている範囲においてスライス面内の分解能や CT 値直線性は一定に保たれていると報告されている¹⁾。また VS は、広範囲撮影が可能一方で、そのコーン角の影響により撮影範囲の端で投影データの不足に起因する

マスク領域が発生する (Fig. 1)。キヤノンメディカルシステムズの VS では、Xact+ という再構成処理を行うことで、このマスク領域の一部を再構成し可視領域を増加させることが可能で

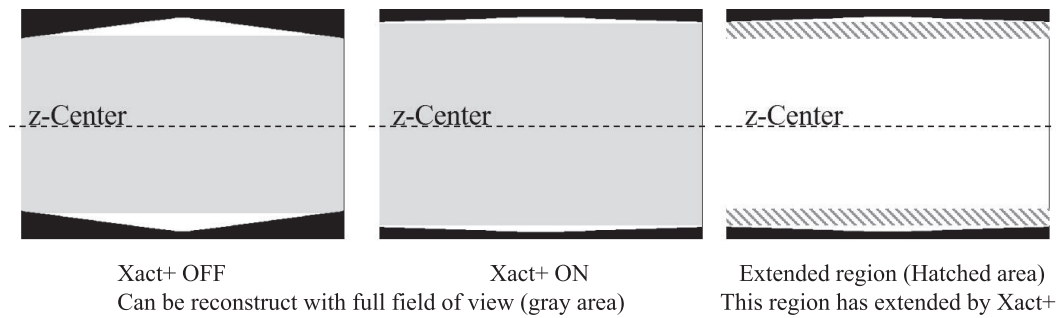


【Fig. 1】マスク領域の説明
z 軸方向に 160 mm のカバレッジを持つ ADCT では z 軸方向の両端に投影データが揃わず再構成が不可能となるマスク領域が発生する。

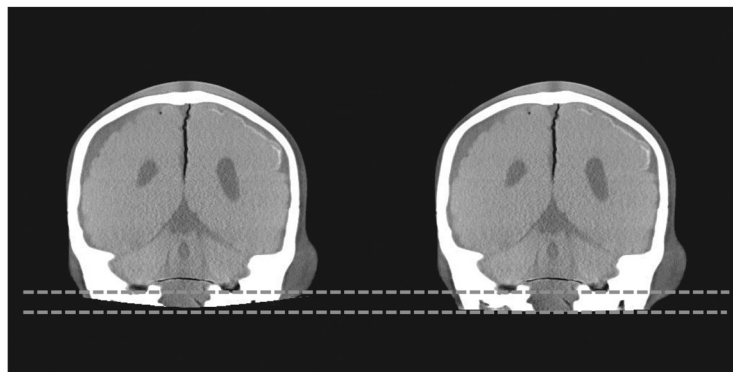
(令和 2 年 10 月 29 日 受付) (令和 2 年 12 月 11 日 受理)
連絡先：(〒640-8558)

和歌山市小松原通四丁目 20 番地
日本赤十字社和歌山医療センター
放射線診断科部

小林 弘幸



【Fig. 2a】 Xact+によって再構成されるマスク領域（拡張領域）
 （左：Xact+ OFF，中央：Xact+ ON，右：Xact+によって可視化された拡張領域）



【Fig. 2b】
 Xact+によって再構成されるマスク領域（頭部ファントム OSR 使用 左：Xact+なし 右：Xact+あり）
 点線に挟まれた箇所が陰極側の拡張領域であり，臨床画像では骨に囲まれた脳幹部が拡張領域となる。

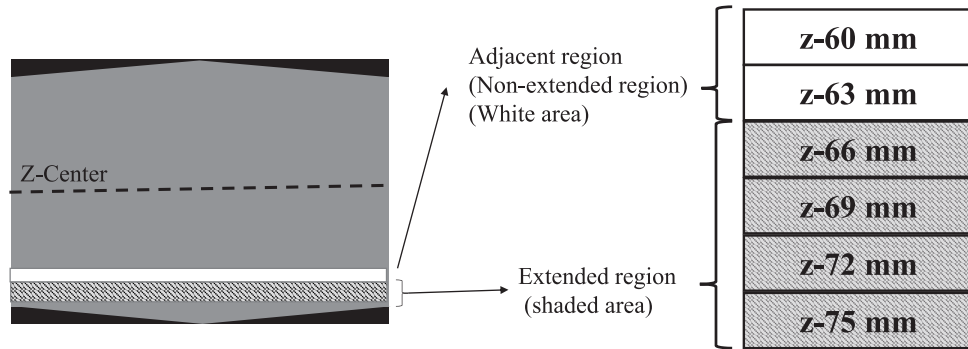
ある (Fig. 2). Xact+は，体動を考慮しなければならぬ頭部撮影において用いることで，VSの広い撮影範囲という利点を最大限に活かせるため有用である。Xact+では，使用する投影データが従来の再構成領域よりも不足するため画像の均一性の低下や空間分解能の低下など画質の低下が想定される。このXact+によって再構成された領域の画質について詳細な報告はなく，どの程度の画質低下が生じているかを把握しておくことは臨床使用において重要である。よって，本研究では，頭部撮影を想定した撮影条件におけるVS拡張領域の基本的画質特性を把握することを目的とした。

方 法

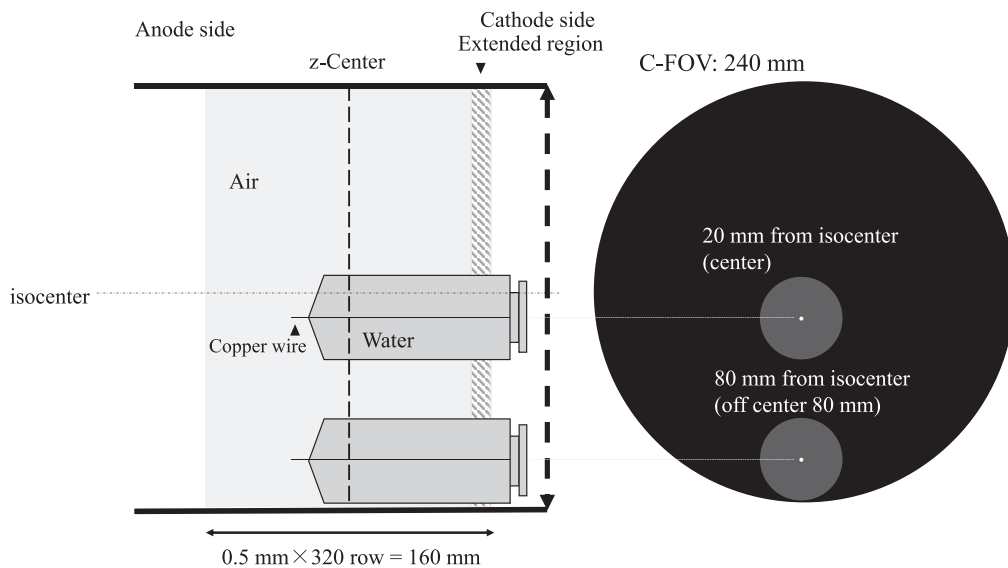
1. CT装置および評価スライス位置

CT装置はAquilion ONE GENESIS edition (キヤノンメディカルシステムズ，日本)を使用した。拡張領域のz軸方向範囲は，収集検出器構成を $0.5\text{ mm} \times 320$ 列とした時，陽極側 12 mm ，陰極側 12 mm である。

VSはコーン角が大きく，ヒール効果による陽極側の線量低下が多く，普及している64列マルチスライスCTに比べて顕著となる¹⁾。本研究は頭部撮影での利用を想定したものであり，陽極側は頭頂部に位置するため，画像に及ぼす線量低下の影響は小さいと考える。そこで，評価対象は頭蓋底部に位置することとなる陰極側に限り，検討を行うスライス位置はVSにおけるz方向の中間位置と，



【Fig. 3】本研究における計測スライス位置
z-75 mm ~ z-66 mm は拡張領域, z-63 mm と z-60 mm は拡張領域に隣接する非拡張領域.



【Fig. 4】ワイヤ法におけるファントム配置

そこから陰極側に 75 mm~60 mm の範囲の 6 箇所計 7 箇所とした (Fig. 3)。以下、各位置の表記を z-75 mm, z-Center などのように表記する。z-75 mm から z-66 mm の範囲 (12 mm) は拡張領域であり、z-63 mm と z-60 mm の位置は拡張領域に隣接した非拡張領域である。使用した scan field of view (SFOV) は頭部撮影に使用されている S サイズを使用し、このときの display field of view (DFOV) の full FOV は 240 mm である。撮影範囲の体軸方向両端 4 mm は Xact+ を用いても通常領域における DFOV のすべてが再構成されないため、本研究では検討の対象外とした。

Xact+ による拡張された領域の画質を純

粋に検討するため、organ specific reconstruction (OSR) は OFF としている。

2. スライス面内の空間分解能

ワイヤ法²⁾⁻⁴⁾を用いた modulation transfer function (MTF) 測定によりスライス面内の空間分解能の評価を行った。ファントムは、自作ワイヤファントム (直径 10 mm の樹脂製シリンドリ、内部は水で充填、中央部に直径 0.1 mm の銅製ワイヤを配置) を用い、測定は CTmeasure (日本 CT 技術学会) の仮想スリット法 (スリット幅: 100×35 ピクセル) で行った⁵⁾。収集した検出器構成は 0.5 mm×320 列とし、ファントムの配置は、回転中心部の特異性を回避する²⁾ため回転中心から 20 mm 離

した位置 (center) と拡張領域の辺縁を測定するため、回転中心から 80 mm の位置 (off center 80 mm) となるように寝台位置を調整し検討した (Fig. 4).

ファントムの撮影条件は、小焦点で撮影を行うため管電圧は 120 kV、管電流を 300 mA、X線管の回転速度を 1 s/rotation (s/rot.) とした。また画像再構成法は、filtered back projection (FBP) とし、再構成関数は FC 30 (骨用)、拡張領域は 12 mm であるため、領域内の変化を見るために 12 mm を 4 分割した 3 mm をスライス厚とした。

測定に使用した画像は金属ワイヤを中心として DFOV を 30 mm に拡大したものをを用いた。

各測定結果は、各スライス位置において 5 回撮影し測定を行った平均値で表している。また、それぞれ測定項目において体軸方向のスライス位置において数値データに変化がある場合その有意差を求めるために、多重比較 (Tukey 法) により非拡張領域である z-60 mm とその他のスライス位置の平均値の差の検定を行った。Tukey 法では、スチューデント化された範囲の q 値を算出し、それを q 値境界値と比較し有意差があるか判断した。

3. スライス厚

VS はノンヘリカルスキャンであり、Catphan ファントム (The Phantom Laboratory, 米国) のスライス厚・センチメートルモジュールに内蔵されている傾斜金属線を用い

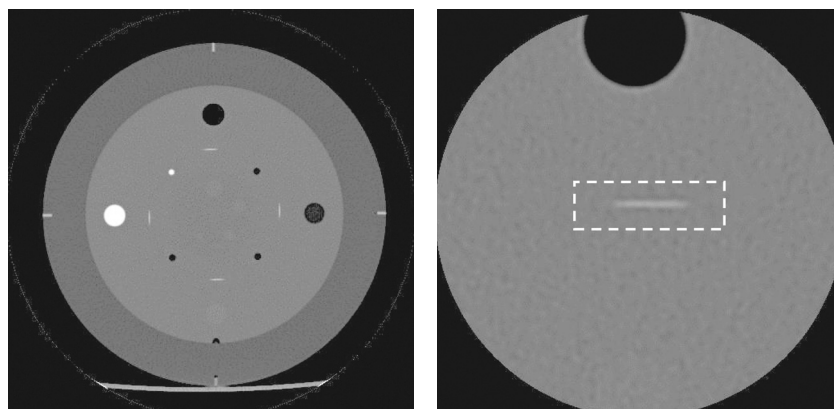
て実効スライス厚を測定した⁴⁾。本研究において Catphan ファントムを撮影する際は、対象モジュールの同位置を計測することを目的とし、ファントム撮影毎に寝台を 3 mm 移動させ撮影を行った。モジュール内の上下左右 4 か所に配置された傾斜金属線の箇所を DFOV 30 mm で拡大再構成して region of interest (ROI) を配置 (Fig. 5) し、得られたプロファイルから計算した半値幅 (full width at half maximum : FWHM) を求めた。Catphan ファントムでは傾斜金属線と寝台移動軸とのなす角度が $\tan 67^\circ$ であるため、以下の式 (1) より実効スライス厚を求めた。異なる方向に配置された 4 本の傾斜金属線の測定結果の平均値をその条件における結果とした。撮影条件はスライス面内の空間分解能の評価に用いた条件と同じとし、測定対象の再構成関数はノイズの影響を考慮し FC 13 (腹部用) とした。

(式 1)

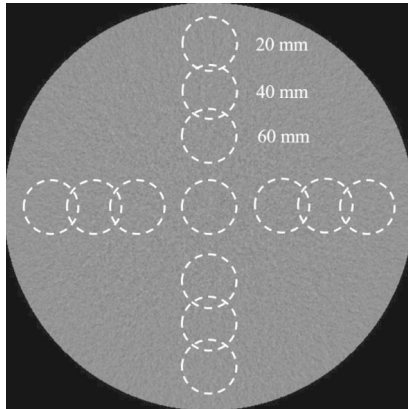
$$\text{実効スライス厚} = \text{FWHM} \times \tan(90 - 67)$$

4. スライス面内ノイズ特性

スライス面内のノイズ特性の評価は、装置付属の直径 240 mm の水ファントムを撮影し、スライス面内の空間分解能と同じ陰極側の 7 箇所のスライス位置において測定を行った。ROI の配置は、Fig. 6 に示すように水ファントムの中心 (center) とファントムの辺縁



【Fig. 5】 Catphan ファントムのスライス厚センチメートルモジュールと実効スライス厚測定のための ROI 配置



【Fig. 6】水ファントム画像とノイズ特性測定時の ROI の配置

より 20 mm, 40 mm そして 60 mm の位置に配置した。撮影条件は, auto exposure control (AEC) を用いて決定したものを用いた。本研究における AEC の設定条件は, 再構成関数: FC 64 (頭部用), 画像再構成スライス厚 5 mm の条件下で standard deviation (SD) = 3 Hounsfield unit (HU) とした。その結果撮影条件は, 120 kV, 450 mA, 管球回転速度=1 s/rot. となった。このときの weighted computed tomography dose index (CTDI_w) は, 55.1 mGy であった。画質評価に使用した画像の再構成方法は FBP 法とし, 再構成関数は頭部関数である FC 64, 拡張領域は 12 mm であり領域内の変化を見るために 12 mm を 4 分割した 3 mm を再構成画像スライス厚とした。なおこの撮影条件・画像再構成条件は, 後で述べるすべての評価項目 (画像ノイズの影響を受ける評価項目) において統一して使用した。

5. Contrast-to-noise ratio

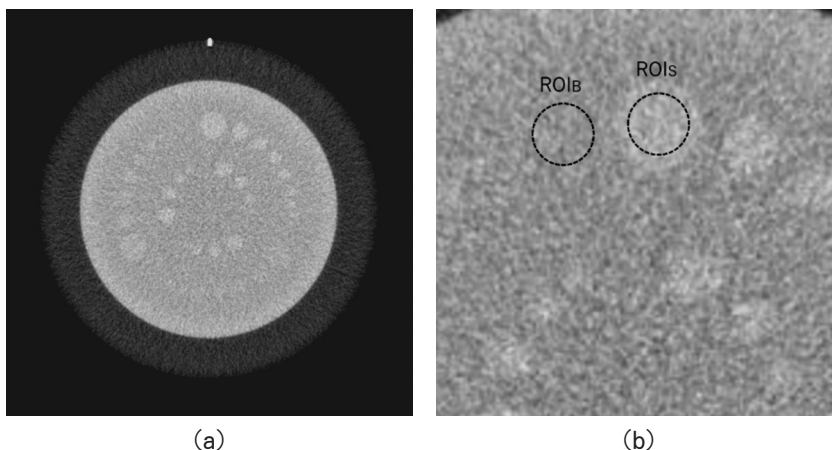
低コントラスト分解能は, Catphan ファントムの低コントラストモジュールを撮影し, 計測することで contrast-to-noise-ratio (CNR) を求め, 評価を行った。Fig.7 に示すように 1% コントラストの円柱状物体 (直径 9 mm) である低コントラスト物体上とバックグラウンドに直径 7 mm の ROI を配置し, それらより得られた平均 CT 値 (低コントラスト物体: HUS, バックグラウンド: HUB) とバックグラウンドの SD 値である SDB から Gupta らによって提案された式 (2) を用いて CNR を算出した⁶⁾。

(式 2)

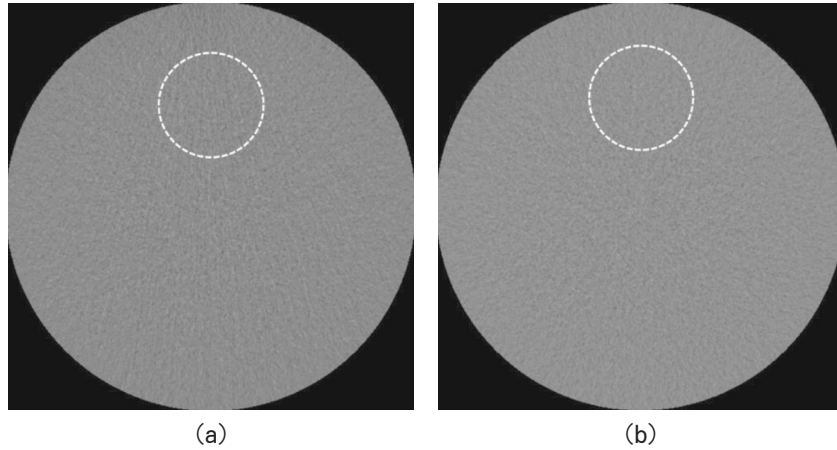
$$CNR = \frac{(HU_S - HU_B)}{SD_B}$$

6. アーチファクト

アーチファクトの評価は, ストリークアーチファクトとコーンビームアーチファクトについて評価した。ストリークアーチファクトは, 水ファントムの直上に CT 値が 800 HU になるように希釈した造影剤を封入した直径 2 cm の樹脂製造造影剤シリンジを配置し, ストリークアーチファクトが発生するようにした。水ファントムを造影剤シリンジがない状態でも撮影し, Fig. 8 に示すようにアーチファクトがない状態の画像とアーチファクトのある画像の同部位に直径 40 mm の ROI を置い



【Fig. 7】Catphan の低コントラストモジュール画像 (a) と CNR 測定時の ROI 配置 (b)



【Fig. 8】 AI 測定時の ROI の配置 (a) アーチファクトあり, (b) アーチファクトなし

て SD を計測した. ROI から得られたアーチファクトあり画像の SD を A, アーチファクトなし画像の SD を B とし, 以下の式 (3) にて artifact index (AI) を算出した. またノイズ特性の影響を考慮するために AI をアーチファクトの無い画像の SD で除した relative artifact index (AI_r) 式 (4) も求めた⁷⁾.

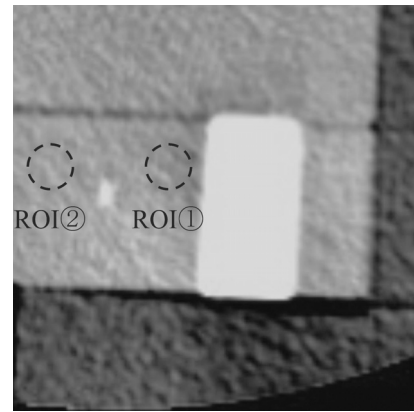
(式 3)

$$AI = \sqrt{\sigma_A^2 - \sigma_B^2}$$

(式 4)

$$AI_r = \frac{\sqrt{\sigma_A^2 - \sigma_B^2}}{\sigma_B}$$

また, コーンビームアーチファクトは, Catphan ファントムを縦に配置し (ファントムの中心軸が y 方向と平行), Catphan ファントムに内装されているテフロン円柱物体を撮影した. このとき, ファントムの位置を調整して, テフロン円柱の中央が off center 20 mm と, off center 80 mm に位置するようにした. この配置により, コーンビームアーチファクトが強く生じた場合に, テフロン周辺にシェーディングが生じることから, シェーディングの位置とシェーディングの発生していない位置にそれぞれ ROI を配置して CT 値を測定した (Fig. 9). その 2 点の差異をコーンビームアーチファクトとした.



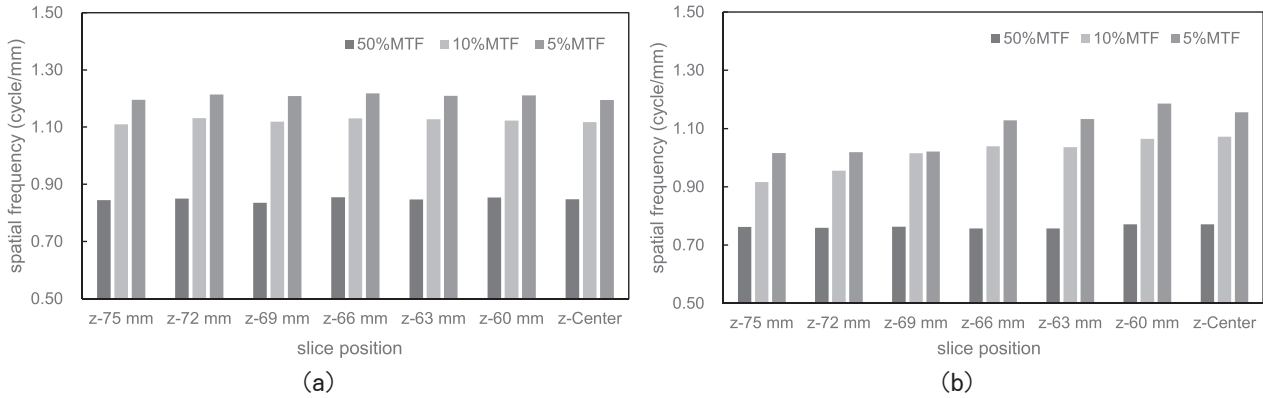
【Fig. 9】 コーンビームアーチファクト測定時の ROI 配置
ROI① アーチファクト部分
ROI② バックグラウンド

結果

1. スライス面内の空間分解能

Fig. 10 に各スライス位置における 50% MTF, 10% MTF, そして 5% MTF を示す. off center 20 mm では, 各スライス位置で MTF 値に変化は見られなかった (Fig. 10a). off center 80 mm では, 50% MTF に変化は見られないものの, 10% MTF と 5% MTF が拡張領域で低下が観察された (Fig. 10b).

Table 1 に off center 80 mm の 10% MTF, 5% MTF の数値を示す. off center 80 mm では, 拡張領域において繰り返しパターンファントムの視認最小径に関係するとされている 5% MTF^{8, 9)} に最大 0.17 cycles/mm, 低下が



【Fig. 10】 拡張領域の各スライス位置における MTF (a : 回転中心から 20 mm, b : 回転中心から 80 mm 辺縁)

【Table 1】 FC30 (骨用) の 10%MTF, 5 %MTF

	Slice position						
	z-75 mm	z-72 mm	z-69 mm	z-66 mm	z-63 mm	z-60 mm	z-Center
10%MTF at Off Center 80 mm (cycles/mm)							
FC30(Bone)	0.97*	0.96*	1.01*	1.04*	1.05	1.06	1.07
5%MTF at Off Center 80 mm (cycles/mm)							
FC30(Bone)	1.02*	1.02*	1.02*	1.13*	1.13*	1.19	1.16
q critical values: 6.33				* : 6.33<q values			

【Table 2】 傾斜金属ワイヤ法による FWHM と実効スライス厚

	z-75 mm	z-72 mm	z-69 mm	z-66 mm	z-63 mm	z-60 mm	z-Center
Effective slice thickness (mm)	3.3	3.3	3.2	3.3	3.3	3.2	2.6
q critical values: 6.33		No significant difference between z-75 mm to z-60 mm					

みられ (Table 1), 有意差検定 (q 境界値 : 6.33, $\alpha = 0.05$) においても非拡張領域の z-60 mm と比較して拡張領域の周辺部で有意差が見られた。

2. スライス厚

Table 2 に傾斜金属ワイヤ法によって得られた実効スライス厚を示す。z-75 mm ~z-60 mm では実効スライス厚に変化はなく, z-Center において実効スライス厚が薄くなった。

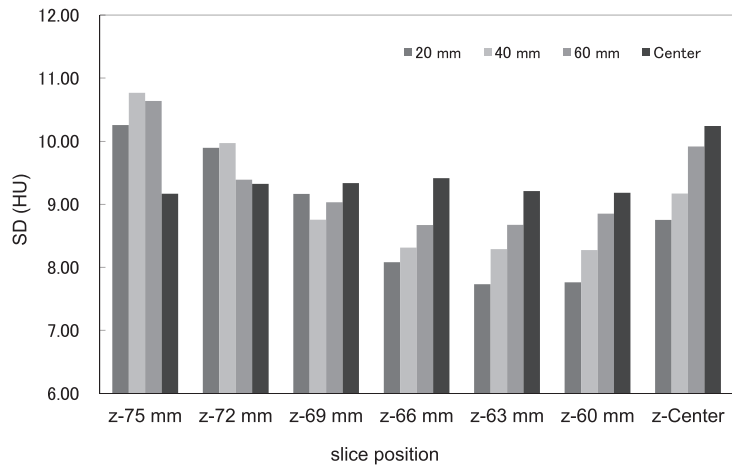
3. スライス面内ノイズ特性

Fig. 11 に各スライス位置における SD, Table 3 に数値と有意差検定の結果を示した。スライス面内中心部分 (Center) ではノイズ特性に変化は見られないものの, z-69 mm より z 軸方向に外側のスライス位置ではスライス面の辺縁部分ほど SD が上昇し, 面内のノイズ特性が非拡張領域と異なる挙動を示して

いる。有意差検定 (q 境界値 : 7.05, $\alpha = 0.05$) でも周辺スライス位置では, スライスの辺縁部で非拡張領域の z-60 mm と比較して有意な SD 上昇を認めた。

4. CNR

Fig. 12 に各スライス位置における CNR, Table 4 に数値と有意差検定結果を示す。Xact+領域において z 軸方向の周辺部分では, CNR が低下した。有意差検定 (q 境界値 : 6.33, $\alpha = 0.05$) においても z-75 mm と z-72 mm は非拡張領域である z-60 mm と比較して有意な低下が認められた。



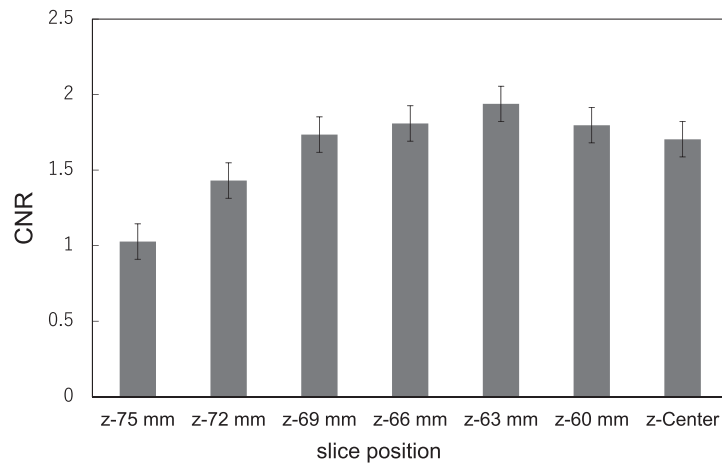
【Fig. 11】各スライス位置における、CT値の標準偏差 (SD)

【Table 3】スライス面内のノイズ特性 (数値)

	Slice position						
	z-75 mm	z-72 mm	z-69 mm	z-66 mm	z-63 mm	z-60 mm	z-Center
20 mm	10.26*	9.89*	9.16*	8.07	7.72	7.76	8.75
40 mm	10.77*	9.97*	8.75	8.31	8.29	8.27	9.17
60 mm	10.64*	9.38*	9.03	8.66	8.67	8.84	9.91
Center	9.16	9.32	9.33	9.41	9.21	9.18	10.24

q critical values: 7.05

*: 7.05 < q values



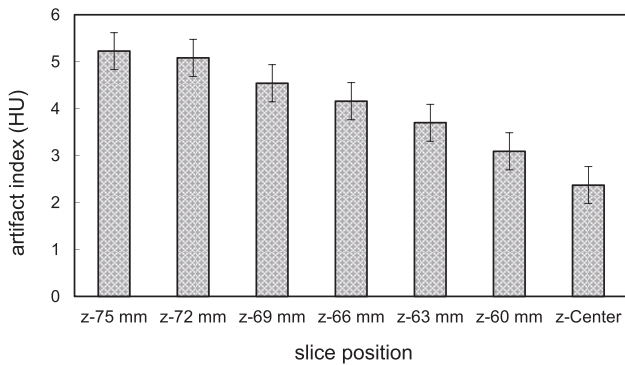
【Fig. 12】スライス位置における CNR の変化

【Table 4】CNR の値と有意差

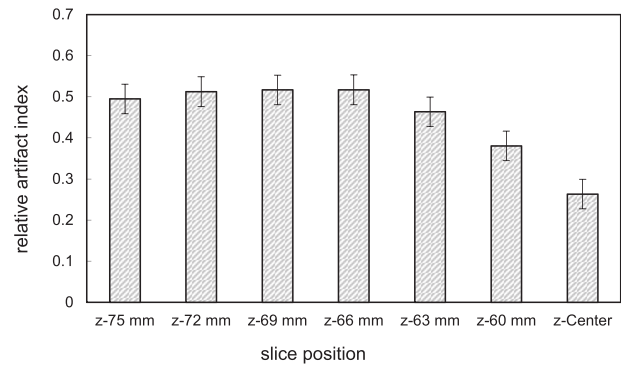
	Slice position						
	z-75 mm	z-72 mm	z-69 mm	z-66 mm	z-63 mm	z-60 mm	z-Center
CNR	1.03*	1.43*	1.73	1.81	1.94	1.80	1.70

q critical values: 6.33

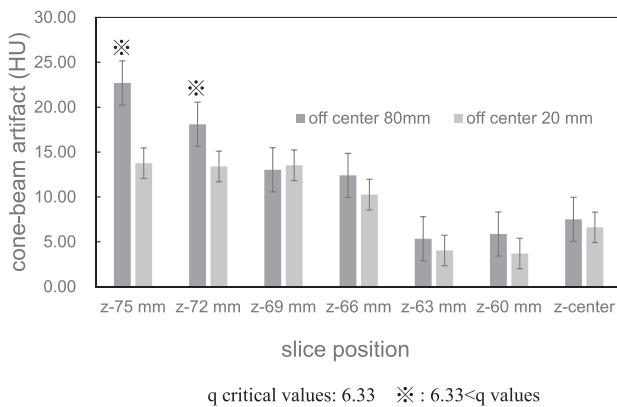
*: 6.33 < q values



【Fig. 13】各スライス位置における artifact index



【Fig. 14】各スライス位置における相対 artifact index



【Fig. 15】各スライス位置におけるコーンビームアーチファクト

5. アーチファクト

Fig. 13, Fig. 14 に各スライス位置における AI と AIr を示す。AI は z 軸方向の周辺部分になるほどに高くなった。しかし、ノイズ特性をキャンセルできる AIr では、拡張領域内でのアーチファクト増加は見られなかった。

Fig. 15 にコーンビームアーチファクトの測定結果を示す。off center 80 mm では z 軸方向の周辺部分ほどアーチファクトは増加し、z-75 mm と z-72 mm では有意な増加が確認できた。off center 20 mm では、z-66 mm より z 軸方向の周辺部分でアーチファクトが増加しているが、有意な増加ではなかった。

考 察

ADCT においてコーン角の影響が少ない非拡張領域と、拡張領域の画質とアーチファクトを評価した。その結果、拡張領域における off center 20 mm は、空間分解能の変化はなかった。off center 80 mm では、z-63 mm ~ z-75 mm において空間分解能が有意に低下し、z-75 mm, z-72 mm, z-69 mm では低下が顕著であった。この要因として、拡張領域再構成では用いられる投影データが減少することによって view 数が減少し、それに起因するスライス面内の画質低下がスライス面内の辺縁部ほど顕著に表れた結果と考えられる。

実効スライス厚は z-75 mm ~ z-60 mm で変化はなく、z-Center において実効スライス厚が薄くなった。これは体軸方向中心における画像再構成の特異性に依存する¹⁾という先行研究の結果と同じであった。以上より拡張領域再構成はスライス厚へ影響を及ぼさないことが示唆された。また画像ノイズ量は、z 軸方向の周辺位置になるほど上昇し、z-69 mm より外側のスライス位置では、それまでのスライス位置の画像と面内のノイズ特性が異なり、スライス面の辺縁部ほど SD が上昇する傾向であった。実効スライス厚は拡張領域においても変化がなかったことより、拡張領域のノイズ量増加は投影データ数低下による ray 数の低下に起因すると考えられる。CNR は、z-75 mm と z-72 mm で他のスライス位置と有意差をもって低下している。

z-69 mm と z-66 mm は拡張領域ではあるが、有意な低下は見られず、CNR 低下の傾向は画像ノイズ量の増加と同じ傾向を示した。以上より、拡張領域の片側約 6 mm は頭部の様な低コントラストが重要な領域でも利用可能であることが示唆される。

アーチファクトの指標とされる AI は、z 軸方向に対して周辺部分になるにつれて上昇したが、AIr は拡張領域においても一定であった。高田らは、AI はその画像（撮影条件）が本来持つ画像ノイズ量によって変化するため、本質的なアーチファクト量を見る場合には、AIr が妥当としている⁷⁾。このことから、拡張領域では、画像ノイズ量が増加してもアーチファクト自体の変化は無いことが示された。しかし拡張領域は z-60 mm と z-63 mm（非拡張領域）より AIr が高値であったことから、拡張領域ではアーチファクトが他のスライス面より増加していることが示唆される。また、コーンビームアーチファクトは、投影データが揃っている off center 20 mm ではアーチファクトの有意な増加はみられなかった。off center 80 mm ではコーン角が大きくなる拡張領域の z-75 mm と z-72 mm において、可視化された領域にアーチファクトが再現され有意なアーチファクト増加がみられた。以上より、マスク領域再構成によって可視化された領域はコーン角の影響を受けやすい可能性が示唆される。

結果的に、拡張領域ではスライス面内の辺縁部分で空間分解能が低下するが、z-72 mm までは画像ノイズ量の増加を抑制できている。またコーンビームアーチファクトも z-72 mm までは抑制できている。以上より、拡張領域は非拡張領域と比較して画質は劣るものの、Xact+によって陽極側陰極側合わせて最大 24 mm もの領域を可視化でき、うち陽極側陰極側合わせて約 12 mm は非拡張領域と比較して有意差のない画質を担保できている。Xact+は体動を考慮しなければならない撮影時などに可視領域を拡張させる有用な再構成法である。

本研究は、ファントムによる実験から頭部撮影を考慮した撮影時の拡張領域の画質を評価したが、ファントムは頭部のように骨に囲まれた構造をしていない。その点で拡張領域の物理的画質特性を十分に評価出来ていない。また臨床画像においての評価も今後必要である。拡張領域では、画像ノイズ量の変化があり、画像ノイズ低減目的で逐次近似応用再構成法のような非線形処理を伴う画像再構成を併用する際には、その画像ノイズ低減に伴う画質の非線形的な挙動に配慮する必要がある。

結 語

拡張領域ではスライス面内の辺縁部で画質が低下するものの、拡張領域の画像ノイズ量は、z-72 mm 程度までノイズ増加は抑制されており、頭部領域のような低コントラスト領域の観察においても拡張領域の片側約 6 mm は支障なく用いることができる。拡張領域はコーン角の大きな領域であり周辺スライス位置の辺縁部分でコーンビームアーチファクトが顕著となった。アーチファクトによる低コントラスト物体の観察への影響が問題となるが、スライス面内の回転中心付近ではコーンビームアーチファクトは増加せず、頭部撮影を推定した場合拡張領域の有効利用が可能であることが示唆された。

謝辞：本論文の作成にあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導して下さった金沢大学大学院医薬保健研究域の市川勝弘先生、金沢大学市川研究室の諸兄に感謝いたします。

そして、本論文の執筆に理解をいただき、このような機会をいただきました日本赤十字社和歌山医療センター放射線治療科・放射線診断科の皆様へ感謝申し上げます。

利益相反：筆頭著者および共著者全員が開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 瓜倉厚志, 中屋良宏, 市川勝弘, 他. 320-row Multi Detector Computed Tomography におけるノンヘリカルスキャンの物理特性, 日放技学誌, 2012 ; 68(4) : 432-442.
- 2) 市川勝弘, 原孝則, 丹羽伸次, 他. CT における金属ワイヤによる MTF の測定法, 日放技学誌, 2008 ; 64(6) : 672-680.
- 3) 原孝則, 市川勝弘, 丹羽伸次. CT 撮像系におけるスライス面の位置と方向に対する解像力特性の評価. 日放技学誌 2008 ; 64(1) : 50-56.
- 4) 市川勝弘, 村松禎久. 標準 X 線 CT 画像計測 改訂 2 版
- 5) Ichikawa K, CTmeasure, Japanese society of CT technology, Kasumi, Minami-ku, Hiroshima, JPN, <http://www.jsct-tech.org/>, 2012-2014.
- 6) A. K. Gupta, R. C. Nelson, G. A. Johnson, et al. Optimization of Eight-Element Multi-Detector Row Helical CT Technology for Evaluation of the Abdomen. Radiology 2003 ; 227(3) : 739-745.
- 7) 高田賢, 市川勝弘, 坂野信也, 他. 相対 artifact Index によるノイズ特性に依存しないストリークアーチファクト定量評価法の提案. 日放技学誌 2018 ; 74(4) : 315-325.
- 8) JIS Z 4752-3-5 : 2008 (IEC 61223-3-5 : 2004) 医用画像部門における品質維持の評価及び日常試験方法-第 3 - 5 部 : 受入試験 - 医用 X 線 CT 装置 2008.
- 9) 山口功, 市川勝弘, 他. CT 撮影技術学 改定 2 版 2011 ; 78-91.

Key words ; computed tomography, area-detector CT, cone beam, artifact

Physical characteristics of mask region reconstructed image in Area-detector computed tomography

Hiroyuki Kobayashi¹⁾, Katsuhiko Ichikawa²⁾, Kazuo Donouchi¹⁾, Takeshi Hanada¹⁾,
Kazunari Iwai¹⁾, Nobutaka Kuchii³⁾, Shigeaki Umeoka¹⁾

1) Department of Diagnostic Radiology, Japanese Red Cross Wakayama Medical Center

2) Division of Health Sciences, Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

3) Department of Radiation Oncology, Japanese Red Cross Wakayama Medical Center

Abstract

The area detector computed tomography (ADCT) is capable of a wide range scan (Volume Scan : VS) of up to 160 mm per rotation. In VS, insufficient projection data that is called mask region can be generated because of the effect of cone angle. VS of Canon Medical systems employs Xact+, reconstruction processing, which can expand parts of this mask region. This study is intended to evaluate the image quality of that expanded region.

The evaluation items are spatial resolution in the plane, noise characteristics, effective slice thickness, contrast-to-noise ratio (CNR) and artifact. These items were compared at the slice position in the expanded region, the surrounding slice positions in the unexpanded region and the z axis center.

In the image of the expanded region, deterioration of the image which is attributed to the change of the projected data number, was observed at the edge of the slice plane. Xact+ was found to be a clinically useful reconstruction process, keeping in mind the above mentioned results and limitation.