

# 1. Gumbel 法を用いた金属アーチファクト低減処理後のアーチファクト量の検討

鶴岡市立荘内病院      ○久保真菜子      落合一美  
東芝メディカルシステムズ 大橋侑真      宮澤大輔

## 【背景・目的】

2015年3月、東芝社製 CT 装置 Aquilion ONE が導入され、体内金属のある患者さんに対して金属アーチファクト低減処理 SEMAR (Single Energy Metal Artifact Reduction) が用いられるようになった。SEMAR を有効に活用するために、撮影条件と撮影位置の検討を行った。

## 【方法】

寒天ファントム内にペディクルスクリューとロッド (チタン製) を配置した自作ファントムを作成し、Volume スキャンを行った。検討項目は①mAs 値固定で回転速度 0.5/0.75/1/1.5[s/rot]と変化させた場合と、②ガントリ内の金属位置をセンターから左右 10cm、15cm と変化させた場合の SEMAR 処理後のアーチファクト量の評価とした。アーチファクト量の解析は解析対象内の金属周辺に上下左右の4か所に関心領域を設定し、Gumbel 法にて行った。

## 【結果】

### ① 回転速度の変化

0.5 と 0.75[s/rot]ではアーチファクト量の差は小さく、解析個所により値にばらつきが見られた。しかし、1 と 1.5[s/rot]ではアーチファクト量が減る傾向となった。その理由として 1.5[s/rot]では View 数の増加により信号成分が担保され SEMAR の精度が向上したためと考えられるが、1[s/rot]では View 数が増加していないにもかかわらずアーチファクト量が減る傾向となったのは AIDR の影響を受けている可能性が考えられる。

### ② 金属位置の変化

0.5 と 0.75 と 1[s/rot]ではセンターから離れるほどアーチファクト量が増える傾向にあったが、1.5[s/rot]ではそれほど位置の影響を受けなかった。やはり View 数の増加が理由として考えられる。

## 【結論】

整形外科領域において SEMAR を用いる際、動かずに検査を受けられる患者さんや、動きの少ない部位では回転速度 1/1.5[s/rot]を用いた方が 0.5/0.75[s/rot]に比べよりアーチファクトが低減できた。またポジショニングの際、金属位置をガントリの中心に近づける事も有用である。

## 2. 金属アーチファクト低減再構成 SEMAR の臨床的有用性について

公立学校共済組合 東北中央病院 放射線室

○菅原 秀明、高橋 幸子、佐々木 竜馬、菅野 亨  
篠原 久男、児玉 潤一郎、朽木 恵

### 【目的】

SEMAR を使用した際、金属アーチファクト低減が不良な要因を基礎実験により明らかにし、臨床に有用な画像作成に必要な条件を検討する。

### 【方法】

使用機器

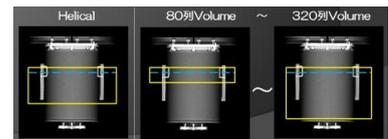
- CT: Aquilion ONE (TOSHIBA 製)
- ファントム: Catphan CTP 700 (TOYO MEDIC 製) • 金属: 文鎮

基本撮影条件

- 管電圧: 120 kVp • 管電流: 500mA • 回転速度: 0.5 s/rot
- 撮影スライス厚: 0.5 mm • 列数: 80列 • PF: 0.813 (HP: 65)

#### (1) コーン角の影響

Helical と、Volume の 80 列から 320 列までの 40 列毎の撮影を行った。評価は Volume の Z 軸の端の 1 スライス面で視覚評価を行った。



#### (2) C-FOV (収集 FOV) 外の金属の影響

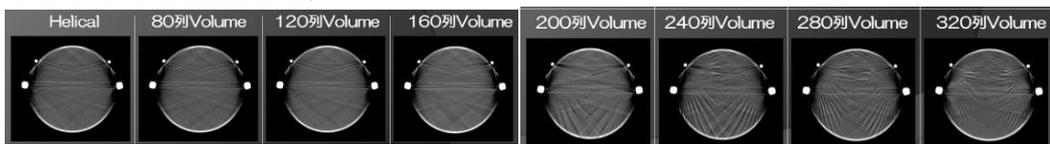
Helical で金属 2 本入るように拡げた C-FOV と金属 2 本のうち 1 本が外れるように C-FOV を設定した。2 つの C-FOV から金属が 1 本入る同サイズの D-FOV (表示 FOV) で再構成を行った。評価は 1 スライスで Streak Artifact Index で行った。



### 【結果】

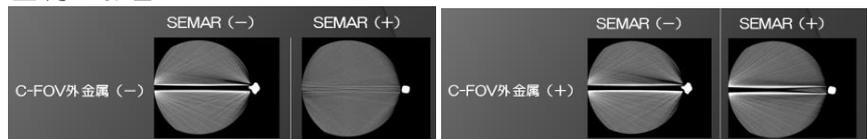
#### (1) コーン角の影響

Helical と、Volume の 80 列~160 列までは SEMAR が効いているが 200 列以上は SEMAR によるアーチファクトが発生した。



#### (2) C-FOV (収集 FOV) 外の金属の影響

SEMAR は C-FOV 外に金属無しは良好であるが、C-FOV 外に金属有りは不良だった。



### 【考察】

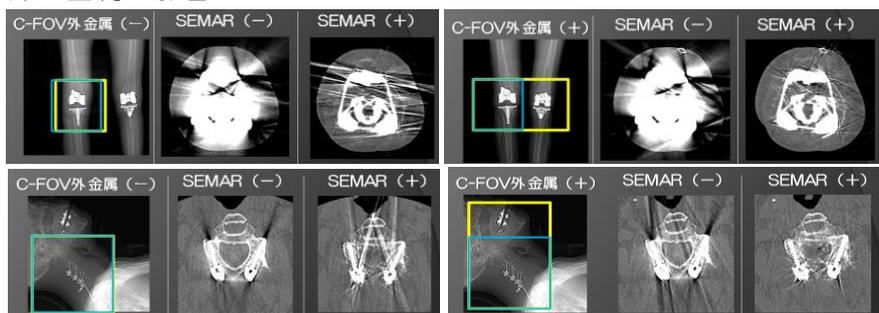
#### (1) コーン角の影響

コーン角の影響は Z 軸方向の端のデータ数が少ないため SEMAR によるアーチファクトが発生したと考えられる。Helical か 160 列以下の WideVolume で撮影し SEMAR をかける事が望ましい。



#### (2) C-FOV (収集 FOV) 外の金属の影響

SEMAR は Raw Date から計算を行うため C-FOV 外の金属でアーチファクト低減に影響があると考えられる。D-FOV 外に金属がある場合は C-FOV 内に含めて撮影することが望ましい。



### 3, 当院の二値化法を利用したボーラストラッキングによる頭部3DCTAの紹介と検討

山形県立中央病院 ○鈴木由卯子 荒木隆博 工藤昌広

和田由美子 斎藤亮 瀬野昌文 森田健一

#### 【目的】

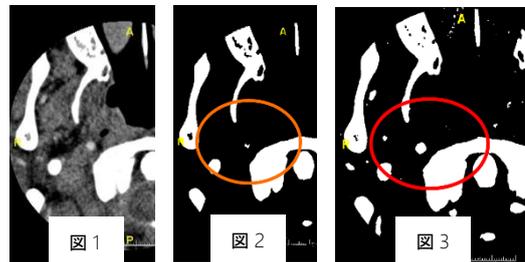
当院における Aquilion ONE を使用した頭部 3D-CTA 撮影は、導入当初、目視によるマニュアルスタートで撮影を開始していた。しかし、被験者間・撮影者間で CT 値のばらつきや造影不良があり、二値化法による撮影を導入するに至った。今回、二値化法の紹介、有用性の評価を行ったので報告する。

#### 【方法】

二値化法:ボーラストラッキング法にてモニタリングスライスの表示ウィンドウを変化させてスキャンタイミングを決定する。

第1頸椎レベルをボーラストラッキングのモニタリングスライスとし、キーボード上のプリセットウィンドウボタンで WW1、WL200 と設定する。このウィンドウを選択すると CT 値が 200 以上になったピクセルは白に、200 未満の CT 値のところは黒のままで表示される。

造影を開始し、序所に内頸動脈が染まってきたら(図1)プリセットウィンドウを選択し、二値化ウィンドウ表示にする。(図2)造影が進むと、より動脈が白く染まってくるので、内頸動脈の辺縁が円形になるまで染まったら撮影を開始する。(図3)評価方法として上記の二値化法で撮影したウリスリングレベルのCT値を測定し、被験者間および撮影者間の平均CT値を測定した。



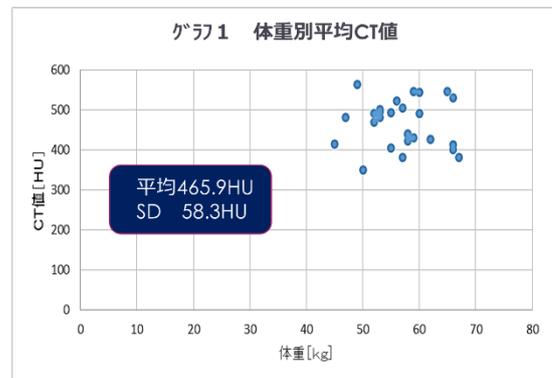
使用機器は CT:Toshiba 社製 AquilionONE

インジェクター:根本杏林堂製 デュアルショット GXV WS:テラリコン・Vincent とした。

撮影条件は、120kV 270mAs 0.75sec 320 列ボリューム撮影、造影条件は、イオパミロン 370 またはオムニパーク 350 4ml/s 50ml+生食後押し 4ml/s 30ml とした。観察対象は平成 27 年 11 月~28 年 4 月に当院 AquilionONE で撮影した頭部 3DCTA27 名分とした。なお、体重規定での造影剤投与は行っていないため、体重 50~65kg 程度のデータを対象とした。(平均 56.9Kg)

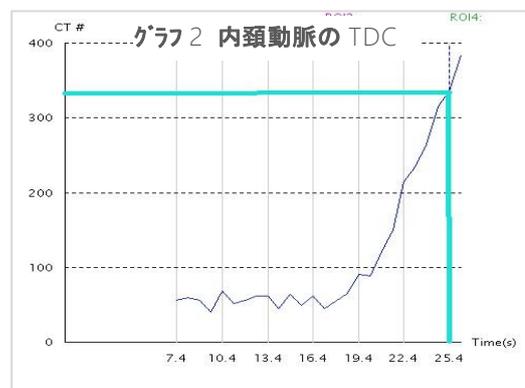
#### 【結果】

ウリスリングの平均CT値は 465HU(SD58)であった。(グラフ1)観察対象とした標準的な体重の被験者の場合、良好な造影結果が得られた。また、撮影者別の平均CT値を算出したところ、平均 456HU(SD39)であった。



#### 【考察】

3DCTA で VR を作成する場合、脳動脈の CT 値は 400HU 以上を目標としたい。AquilionONE で頭部 CTA を撮影する場合、撮影開始から、実際撮影されるまでの機械的なタイムラグを考慮すると、内頸動脈の平均 CT 値が 300~350 程度のときに撮影をスタートするのが適していると考えられる。(図5) 実際、二値化法で撮影した時の内頸動脈の CT 値の変化を追ってみると、二値化法の WW1・WL200 で動脈の辺縁まで白く表示された時、内頸動脈の平均 CT 値は 330HU 程度であり、(グラフ2)二値化法による撮影は良好な造影タイミングを得ていると考えられる。



#### 【結語】

二値化法による頭部3DCTA は被験者間、撮影者間ともに CT 値のばらつきが少なく、診断および VR 作成に十分な CT 値が得られていることが分かった。二値化法の利点として撮影の簡便性があるが、脳圧亢進時など、適応を迷う場合もあり、考慮も必要である。今後はヘリカルで撮影を行っている頸部3DCTA に対しても検討していきたいと思う。

## 4. 腹部 CT における非剛体補正サブトラクション処理の有用性の検討

山形県立河北病院 ○吉田 直人 結城 歩 菅井 敬一  
山形県立河北病院 今野 雅彦 森田 健一

### 【目的】

以前のサブトラクション処理は位置や回転のズレのみを補正する剛体補正が主流であり、形状変化をきたす腹部領域での使用は難しいとされてきた。しかしここ最近、どちらか片方を変形させて形状を合わせる非剛体補正技術がワークステーションに導入され、腹部領域でのサブトラクションに応用され始めている。

そこで、腹部 CT（腎動脈 3D-CTA）における非剛体補正サブトラクション処理の有用性を検討した。

### 【使用器材】

- ・CT 装置：Aquilion ONE（東芝メディカルシステムズ）
- ・3D ワークステーション：Aquarius iNtuition Edition（テラリコン）

### 【評価方法】

- ① マニュアルでの骨除去と非剛体補正サブトラクションで同程度の画像を作成し、画像処理にかかる時間を測定して比較した。腹腔動脈や上腸間膜動脈からの第 1 分枝が正確にトレースでき、かつ骨がすべて除去されている画像を目標とした。
- ② 血管に石灰化を伴う腎動脈 3D-CTA の 3 症例に対し、非剛体補正サブトラクション処理を用いた VR・MIP・CPR 画像を作成。視覚的に評価した。

### 【結果】

非剛体補正を使用することによって 5 分以内での処理が可能であり、30～75%の処理時間短縮を認めた。（図 1）

- ① 非剛体補正によって石灰化の位置が正確に合致し、良好なサブトラクション画像を得ることができた。VR・MIP 画像では血管の視認性が向上し、CPR 画像では腎動脈内腔の観察が可能であった。（図 2）

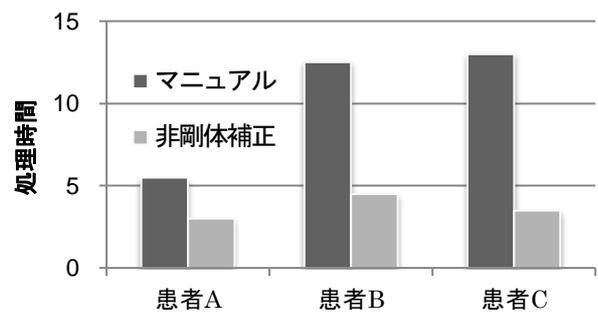


図1. 処理方法の違いによる時間比較

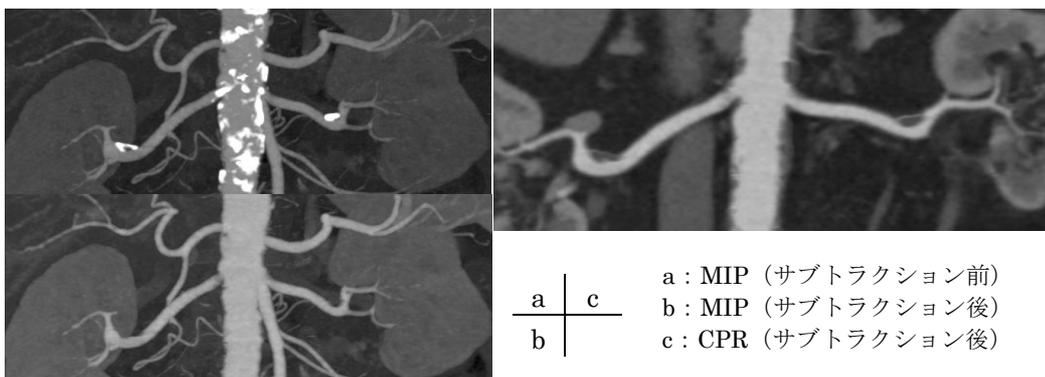


図 2. 石灰化を伴う症例での非剛体補正サブトラクション

### 【考察とまとめ】

マニュアル処理と比較した作業時間は、その減少の程度にばらつきがある。しかしどのような症例でも 5 分程度で作成できるという結果は、画質と時間双方の均一化を図ることが可能とも言える。また、石灰化を除去したあとの CPR 画像に皮膜状の高吸収域が残るが、石灰化の部分容積効果によるものと推測される。現在のアルゴリズムでは完全に除去するのは困難であると考えますが、特別な機器などを使用せず、迅速に、血管視認性の高い画像出力を行なう上で有用なツールであると言える。

## 5. 冠動脈 CT における非剛体補正サブトラクション処理の有用性の検討

山形県立中央病院 中央放射線部 ○ 今野 雅彦 森田 健一  
山形県立河北病院 放射線部 吉田 直人 結城 歩 菅井 敬一

### 【目的】

近年、「冠動脈サブトラクション CT」が開発され、一部の施設で臨床応用されている。しかし、機械的な制限もあり、一般病院では使用することが難しい。そこで、既に撮影済みの冠動脈造影 CT 画像から石灰化サブトラクション画像を作成することを目的とする。

### 【方法】

#### <使用機器>

CT 装置 Aquilion One(東芝メディカルシステムズ)

ワークステーション: Aquarius iNtuition Edition (テラリコン・インコーポレイテッド)

#### <手順>

1. 冠動脈 CT 画像をリファレンスにして、石灰化スコア画像に非剛体補正を施す。
2. 冠動脈 CT 画像から非剛体補正後の石灰化スコア画像を引算する。
3. 石灰化が除去された Thin slice 画像に三次元再構成 (VR, MIP, CPR) 画像を作成して、視覚的に有用性を検討する。

### 【結果】

非剛体補正を施行した石灰化サブトラクション画像を作成した。(Fig.1-3)

### 【考察】

- ・石灰化サブトラクションの評価には CPR 画像が最適と考える。
- ・石灰化除去部位は CT 値 20HU 程度で補間された。(Fig.4)
- ・石灰化スコア画像をサブトラクションに使用するため、被検者への追加被曝の必要はない。

### 【結論】

非剛体補正による位置合わせを実施することで、既存の冠動脈 CT 画像から、正確な石灰化サブトラクション画像を作成することができた。

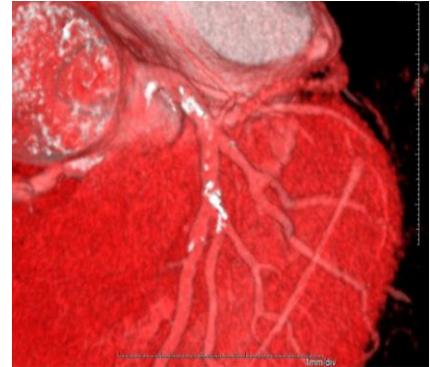


Fig.1 元画像 VR 画像、Sub(-)



Fig.2 非剛体補正 VR 画像 Sub(+)



Fig.3 剛体補正 VR 画像 Sub(+)



Fig.4 非剛体補正 CPR 画像、Sub(+)

## 6. 前立腺 VMAT における CBCT 画像収集方法の違いによる被ばく線量の比較

山形大学医学部附属病院 放射線部

○山澤 喜文 水谷 康朗 保吉 和貴

山崎 智香 齋藤 之寛 岡田 明男

山形大学医学部がんセンター

鈴木 幸司

### [背景・目的]

当院では前立腺 VMAT 治療時、毎回 CBCT にて位置照合し、蓄尿・直腸ガスの状態を確認して治療を行っているが、臨床問題がある場合は再度撮影をすることもあり、膀胱や直腸などのリスク臓器の CBCT による積算線量の増加が問題となる。そこで、当院の現在の撮影条件である Full scan (360° 収集) に対し、Half scan (200° 収集) がリスク臓器の被ばく低減につながるか、画質と線量を比較検討した。

### [使用機器]

- ・治療・CBCT 装置 : Synergy XVI R4.5 (ELEKTA)
- ・蛍光ガラス線量計 : DoseAce (AGC テクノグラス)
- ・画質評価ファントム : Catphan® 504 (Phantom Laboratory)
- ・人体ファントム : ATOM Dosimetry Verification phantoms M700 (CIRS)
- ・解析ソフト : ImageJ

Table1. 撮影条件(画質評価)

	Full scan(現行条件)	Half scan(寝台上、下回り)
kVp	120	120
mAs/Frame	1.6	0.8 1.0 1.28 1.6 2.0 2.56 3.2 4.0
Collimator	M10	S10
Bowtie Filter	F1	F1
Frames	330	200
Gantry Speed	360° /min	360° /min
Reconstruction condition	Med_Res	Med_Res

### [方法]

Full scan と Half scan で Catphan ファントムを撮影し、ImageJ にて SD、CNR を測定した。撮影条件を Table1 に示す。Half scan 撮影は収集角度として、X 線管 270° ~70° (寝台下回り) と 110° ~270° (寝台上回り) 2 通りを設定した。Full scan と Half scan で同等な画質となる撮影条件を求め、ランドファントムと蛍光ガラス線量計を用いて組織吸収線量を測定し線量評価を行った。

### [結果]

画質評価の結果を Fig. 1、Fig. 2 に示す。SD はすべての mAs/Frame で Half scan のほうが良い結果となった。CNR は、Half scan の mAs/Frame が 1.6 のときほぼ同等の値となり、それより低いと Full scan が、高いと Half scan のほうが良い結果となったこの 2 つの結果より、Full scan と同等な画質となる Half scan の As/Frame を 1.6 とし、線量評価を行った。線量評価の結果を Fig. 3 に示す。同等の画質の撮影条件では、ほぼすべての測定点において被ばく線量の低減効果が認められた。膀胱、直腸では、寝台下回りの場合それぞれ 70%、20%、寝台上回りの場合 14%、63% の被ばく線量の低減が認められた。Half scan により、画質を維持しつつリスク臓器の被ばく線量が低減できることが示唆された。また、Half Scan 下回り・上回りを組み合わせることで線量の偏りをなくし、直腸・膀胱などのリスク臓器の被ばく線量の低減効果が期待できると考える。

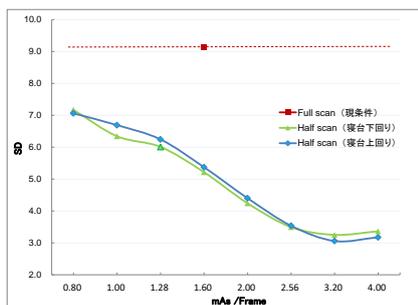


Fig. 1 画質評価 結果 (SD)

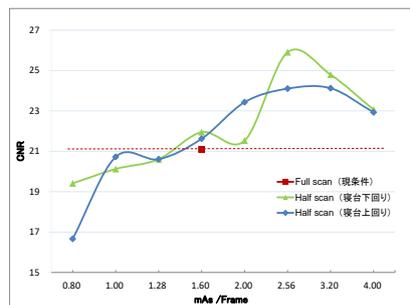


Fig. 2 画質評価 結果 (CNR)

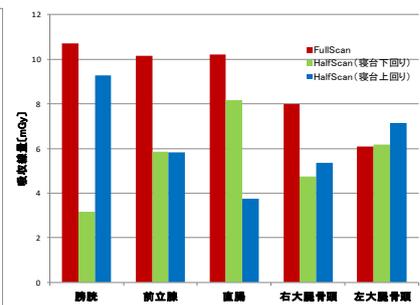


Fig. 3 線量評価結果

## 7. 自由呼吸下 CBCT における収集方法が ITV 評価へ与える影響

山形大学医学部附属病院 放射線部

○保吉 和貴 斎藤 之寛 水谷 康朗

岡田 明男

山形大学医学部 東北未来がん医療学講座

金井 貴幸

山形大学医学部 がんセンター

鈴木 幸司

### 【背景・目的】

体幹部定位放射線治療(stereotactic body radiation therapy : SBRT)では、照射直前に CBCT を撮影し位置照合を行うことでより高精度な治療が可能である。しかし腹部圧迫法を用いた肺 SBRT の場合には、平均的な呼吸性移動を含んで画像化しているに過ぎず、ITV(internal target volume)の過小評価が問題となる。今回は自由呼吸下の CBCT において収集方法が ITV 評価に与える影響について検討した。

### 【方法】

模擬肺腫瘍ファントムとして RT3000-NEW(R-tech)を使用した。これに呼吸運動の駆動部として Respiratory Gating System AZ-733V(安西メディカル)を接合し動体ファントムを作成した。治療計画用 CT (Aquilion LB : 東芝)にて 4DCT、治療装置(Novalis Tx : Varian)にて位置照合用 CBCT を異なる収集方法(360° 収集、200° 収集)にて撮影した。画像は放射線治療計画支援ソフトウェア (MIM Maestro™ : MIM Software)へ転送し各々の輪郭を描いた。その輪郭から X 軸長、Z 軸長、輪郭体積を求め 4DCT をリファレンスとして評価した。

### 【結果】

輪郭中心での X 軸長は撮影装置、収集条件によらずほぼ変化しなかった。(Fig.1) Z 軸長は 4DCT、CBCT 360° 収集(以下 Full)、CBCT 200° 収集(以下 Half)の順で低下し、4DCT からの減少率は Full -7%、Half -12%であった。(Fig.2) また輪郭体積も Z 軸長減少の影響をうけ、4DCT、Full、Half の順で低下し、4DCT からの減少率は Full -6%、Half -20%であった。

(Fig.3)

### 【考察】

今回用いた CBCT の収集方法、360° 収集と 200° 収集を比較すると、各々の総収集時間は約 60 秒と約 33 秒、投影数は約 680 と約 360 であった。平均的な呼吸性移動を含んで画像化する場合、投影数が多い方が動きを正確に反映できることが考えられ、ITV 評価において 200° 収集がより過小評価する要因になったと考えられる。

### 【結論】

自由呼吸下において CBCT は ITV を過小評価し、その影響は収集方法に依存することが示唆された。360°収集を用いることでより正確な ITV 評価が可能となる。

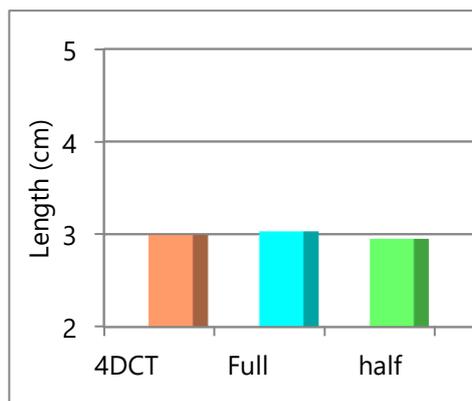


Fig. 1 X 軸長

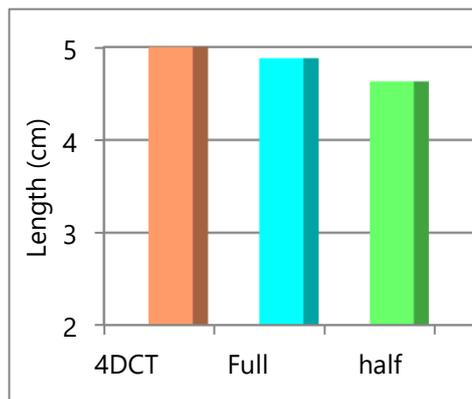


Fig. 2 Z 軸長

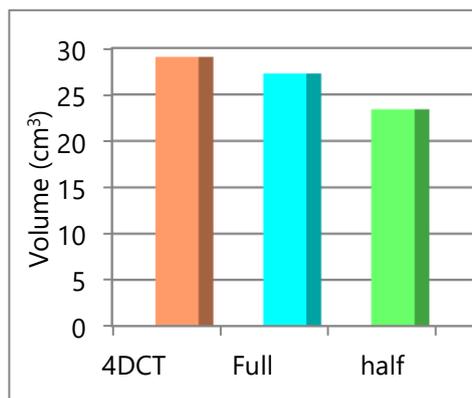


Fig. 3 輪郭体積

## 8. 放射線治療装置の受入試験と精度管理について

山形市立病院済生館

○渡部 遼太、松田 善和、中畷 徹、兵庫 健一、黒田 功

### 【背景】

当院では、昨年末に放射線治療装置の更新を行った。放射線治療では、装置の高精度化にともなうて、正常組織への被ばく線量の低減やターゲット体積への線量の増加が可能となってきてはいるが、その分精度管理の重要性も高まっている。

### 【目的】

今回装置の導入時の理解を深めるため、導入までの流れを振り返ることとした。また、導入時に行われた受入試験とその後月一回の頻度で行っている精度管理の結果についてまとめ、メーカー推奨の許容範囲との比較、結果の推移について確認・考察をおこなった)

### 【方法】

受入試験の中でも、今回は特に XVI (kV 画像収集用の電子イメージング装置) の CBCT 画質評価試験に着目した。試験方法については以下の通りである。(ファントムは Catphan®CTP 600 phantom を用いた。)

均一性： 画像の中心とその上下左右に 4.5 cm ずらした 4 点にてピクセル値を図り、その値を計算式に代入して算出する。

スケール： 横断画像の垂直・水平方向と矢状断画像の指定された部分の長さを測定ツールで計り、実際の長さと比較する。

空間分解能： 画像のウインドウを調節し、段階的に小さくなるスリットバーについて、何番目まで見えるかを目視確認する。

低コントラスト分解能： 画像上で指定された異なる密度の部分 2ヶ所において、ピクセル値と標準偏差 (SD) をはかり、その値を計算式に代入して算出する。

### 【結果】

上記 4 項目における受入試験とその後月一回の頻度で行った日常点検の結果は以下の通りである。

	メーカー推奨範囲	受入試験	1月	2月	3月	4月
均一性	$\leq 1.5\%$	0.25%	0.37%	0.47%	0.26%	0.60%
スケール(矢状断)	$110\text{mm} \leq \pm 1\text{mm}$	110.7mm	110.3mm	110.8mm	110.4mm	110.7mm
スケール(垂直方向)	$117\text{mm} \leq \pm 1\text{mm}$	117.0mm	118.0mm	116.8mm	117.6mm	117.2mm
スケール(水平方向)	$117\text{mm} \leq \pm 1\text{mm}$	117.0mm	116.8mm	116.8mm	116.8mm	117.2mm
空間分解能	$10\text{lp/cm} \leq$	10lp/cm	11lp/cm	11lp/cm	11lp/cm	10lp/cm
低コントラスト分解能	$\leq 3\%$	2.06%	2.06%	2.16%	2.53%	1.82%

### 【考察】

結果の値は、受入試験、その後の日常点検ともにメーカー推奨の範囲内におさまっていた。但し、項目によってはばらつきがあり、許容値の境界付近のものもあったため、今後の日常点検を通して、注意深く観察し、精度管理を行っていくことが必要だと感じた。また、長期的にみていく中で、結果をふまえ点検内容についても見直していくことが大切だと考える。

### 【まとめ】

受入試験の結果は、全てメーカー推奨範囲内におさまっていた。今後も日常点検を通して装置の精度管理をしっかりと行っていきたい。

## 9. ERCP 検査における放射線防護具の被ばく低減効果について

山形大学医学部附属病院 放射線部

○佐藤有希 山崎智香 佐藤優輝 齋藤暢利 宮野望  
谷地 守 日野隆喜 大沼千津 岡田明男

### 【目的】

当院では 2014 年より ERCP 検査時に装置取付型の放射線防護具(以下 ERCP 用防護具)を使用している。今回、空間線量率を測定し、ERCP 検査時に使用する防護具の効果について検討を行った。

### 【方法】

床面からの高さ 100cm、150cm における空間線量率を ERCP 用防護具の有無別に電離箱線量計にて測定を行った。また、追加防護具として防護衝立、天井懸垂型防護板を設置し、同様に測定を行った。測定結果をもとに空間線量分布図を作成した。なお、測定間隔は X 線入射中心を床面に投影した点から 50cm 格子間隔とし、ファントムとしてアクリル板 20cm 厚を使用した。

### 【結果】

高さ 100cm、150cm において最も線量率が高かった点を A 点、2 番目に高かった点を B 点とし、各測定条件における空間線量率と低減率(Table 1)を示す。A 点は術者と被検者の間の点、B 点は介助として看護師が立つ位置付近であった。



Fig. 1 測定配置図

高さ		防護具無し	ERCP用防護具のみ	ERCP用防護具+追加防護具
100cm	A点	93.3	24.4	0.18
	B点	61.2	26.2	18.0
150cm	A点	158.6	21.3	0.18
	B点	89.1	14.6	1.90
		上段:空間線量率[ $\mu$ Sv/min]/下段:低減率[%]		

Table 1 空間線量率と低減率

### 【考察】

ERCP 用防護具のみを使用した場合、高さ 100cm では 150cm と比べて低い低減率となった。これは当院の検査時の寝台の高さでは、防護具の下縁付近に高さ 100cm が相当するためであり、追加防護具の使用が必要である。また、ERCP 用防護具使用時の高さ 150cm における低減率は 80%以上、さらに追加防護具を加えれば 97%以上となり、水晶体防護ゴーグルや甲状腺防護具の使用といった身体的負担なく、頭頸部被ばくの低減に効果があると考えられる。

### 【結語】

ERCP 用防護具は検査従事者の被ばく低減に効果がある。また、追加防護具を使用することでさらなる防護効果が得られる。

## 10. Cアーム型 X線 TV 装置導入における術者の被ばく状況の検討

日本海総合病院

○鈴木 拳 佐藤 公彦 川村 司 多田 繁 難波 ひろみ

### 【背景・目的】

当院内視鏡室では平成 27 年 9 月に C アーム型 X 線 TV 装置 (TOSHIBA Ultimax-i) が導入され、内視鏡的逆行性胆管膵管造影法 (以下 ERCP) 等の長時間に及ぶ検査はアンダーチューブ方式を利用して行われている。(Fig.1)

今回の更新に伴い、昨年度報告した旧装置であるオーバーチューブ型 X 線 TV 装置 (TOSHIBA ZEXIRA) における術者の被ばく・散乱線量分布との比較を行ったので報告する。



Fig.1

### 【方法】

1. ERCP 時における X 線束中心に水等価ファントムを設置し、50cm 間隔で散乱線量を測定し、透視室内の散乱線量分布の作成・比較を行った。
2. 透視条件を変えて散乱線量の測定を行った。
3. ポケット線量計を医師・看護師の胸部に装着し、ERCP 時の散乱線量を実測した。

### 【結果】

1. 旧装置に比べ、ファントム中心付近の散乱線量が多かったが、寝台の高さをそれぞれの装置における実際の検査に準じたためによる違いであると考えられる。
2. 透視条件の違いによる散乱線量の変化を測定・周知することで、検査時における術者の被ばく低減に向けて意識共有することができた。
3. 旧装置 (防護クロスなし) と比較し、それぞれの立ち位置で異なるが、アンダーチューブ方式の利用により大幅に散乱線量を低減することができた。ただし防護クロス使用時と比較するとアンダーチューブ方式を利用しても線量が多くなることが分かった。(Fig.2)

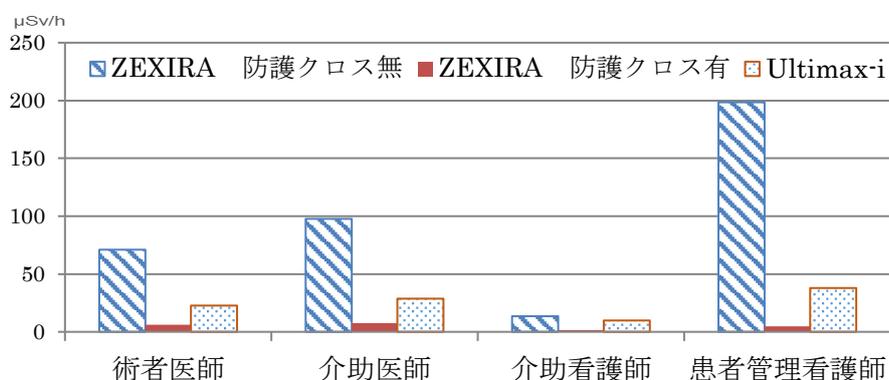


Fig.2

### 【結語】

オーバーチューブ型と比較し、アンダーチューブ型を用いることで散乱線を低減できることが分かった。防護板などの放射線防護具の活用や検査中の立ち位置を検証することで更に術者の被ばくを少なくできると考えられる。

装置の特性をスタッフ間で共有し、より一層検査の円滑化・被ばくの低減化に努めていきたい。