

# マルチスライスCT SCENARIAの 初期使用経験

Clinical Experience of Using SCENARIA Multislice CT System

飯塚 芳弘	Yoshihiro Iizuka	大塩 洋平	Youhei Ohsio
五十嵐まみ子	Mamiko Igarashi	堀井 実	Minoru Horii
宮窪 義和	Yoshikazu Miyakubo	川又 郁夫	Fumio Kawamata

東海大学医学部附属八王子病院

2010年9月、当院に日立メディコ製SCENARIA<sup>\*1</sup>が導入された。装置の能力を十分に利用するためにはその特性をしっかりと理解し、検査内容(要求される情報)や患者状態を考慮しながら一つ一つの検査を理にかなったものとしなければならない。SCENARIAの初期使用にあたり、装置特性を知るための基礎的な検討を行った。本稿ではその基礎検討としてBeam Pitch(以下BP)における画像特性の変化、臨床例として大動脈および冠動脈撮影について述べる。

SCENARIA<sup>\*1</sup> system manufactured by Hitachi Medical Corporation was introduced to our hospital in 2010. In order to utilize fully the ability of the system, the hospital staffs must understand firmly the characteristics of the system and make each examination a reasonable one, considering the contents of examinations (required information) as well as the condition of patients. At the early stage of using SCENARIA, basic studies were made to know the characteristics of the system. The present paper describes about the changes of the image characteristics at Beam Pitch and the imaging of the aorta and coronary artery as clinical cases.

**Key Words:** SCENARIA, Multislice CT, Beam Pitch

## 1. はじめに

東海大学医学部附属八王子病院は2002年3月に開院した。病床数は500床(現在415床稼働)であり、平均在院日数は12.7日である。平均外来数は1100人/1日であり、八王子市の地域中核病院として現在稼働中である。

2010年9月よりGE製Light Speed<sup>\*2</sup> Ultra 8を更新し日立メディコ製SCENARIA<sup>\*1</sup>を導入した(図1)。現在、既存の東芝製Aquilion<sup>\*3</sup> 64とあわせ2台体制で70~80件/1日(造影率40%)の業務を行っている。64列マルチスライスCTという同スペックの装置が並ぶことで、更なる検査精度の向上と業務の効率化を目指している。



図1：マルチスライスCT SCENARIA

## 2. 基礎検討

### (1) Beam Pitch(以下BP)と体軸方向の分解能

SCENARIOでは画像再構成にFeldkamp法を応用した日立独自のCORE(Cone-beam Reconstruction)法という3D再構成法を用いている。焦点サイズによる影響はあるものの、Feldkamp法を基にした3D再構成においてZ軸方向の分解能はBPに依存することはない、CORE法もこの例外ではない(図2)。

### (2)BPとDATA使用領域

BPと画像のDATA使用領域は密接に関係している。各BPでの動態ファントム撮影画像が示すとおりSCENARIOではBP0.58 = Full-Scan、BP ≥ 0.83 = Half-Scanとなる(図3)。

Full-Scan/Half-Scanにはそれぞれ長所と短所があり単純にどちらが良いといったものではない。トレードオフとなるそれぞれの因子に対し検査内容や患者状態を見定めたいうえで、使用者側のしっかりとした選択が望まれる。

### (3)BPとAxial(以下Ax)面内均一性

日立独自の再構成法であるCORE法では外挿によるDATA補間がなく、またParallel BeamでのDATA取り扱い

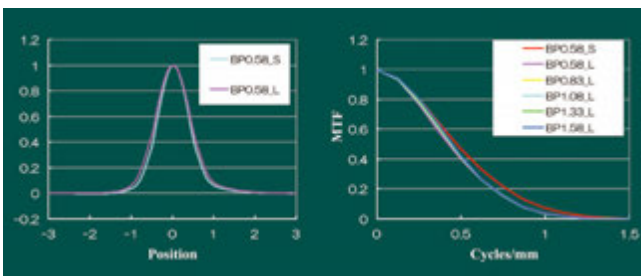


図2：焦点サイズによるSSPzの変化／BPによる体軸方向の分解能

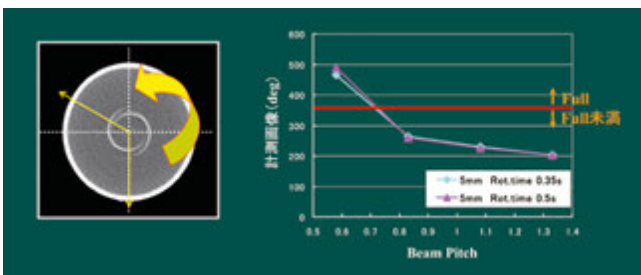


図3：動態ファントム画像とDATA使用領域

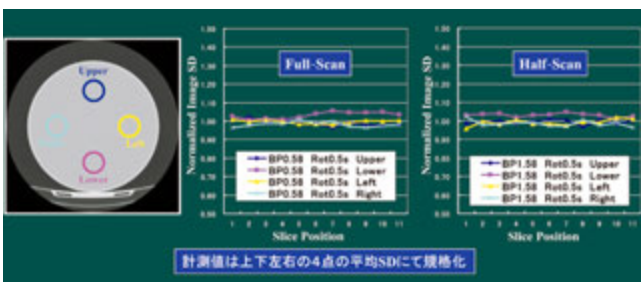


図4：Ax画像面内の均一性

によりFull-Scan/Half-Scanを問わずAx画像面内の均一性が高い(図4)。また、Half-ScanではAx面内の均一性が劣化するとSlice Position(収集DATA領域、管球位置等の影響)により画像にモアレ状のアーチファクトのムラが生じるため、使用にあたって注意が必要となる(図5、図6)。

### (4)BPとアーチファクト

中心よりX方向に15cm、Y方向に10cm、オフセットに配置したアクリル球を各BPにて撮影した0.625mm厚の画像と動態ファントムを各BPにて撮影した5mm厚の画像を示す(図7)。画像下の数字はBPである。

0.625mm(最小スライス厚)でのスパイラルアーチファクトはBPによらず顕著であり、BP ≥ 1.33ではストリーク状の

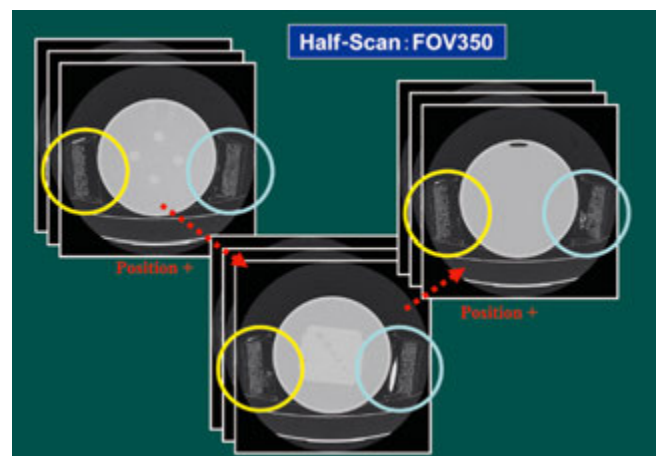


図5：Ax画像面内の均一性が悪い画像

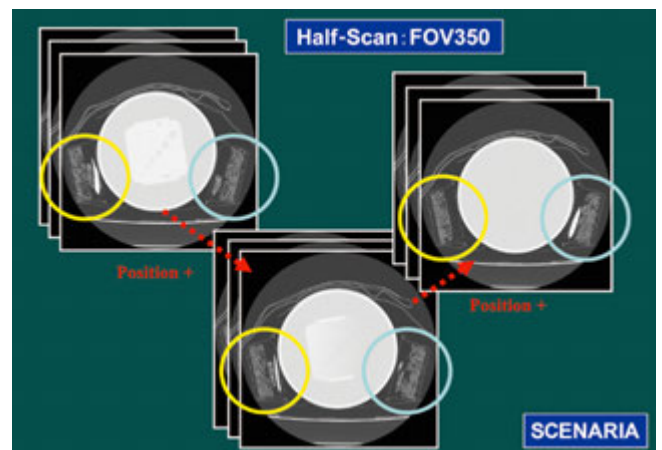


図6：Ax画像面内の均一性が良い画像

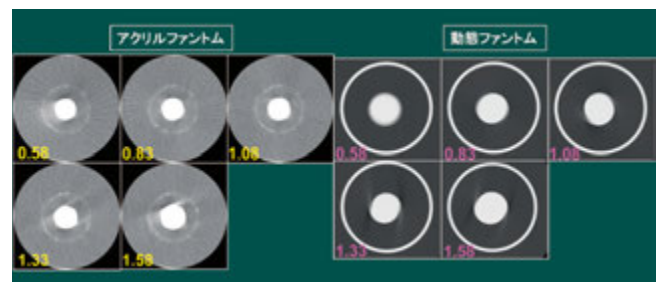


図7：アクリルファントムと動態ファントムのBPによるアーチファクト

アーチファクトも出現している。5mm厚の動態ファントムを撮影した画像においてもBP $\geq$ 1.33にてストリーク状のアーチファクトの出現が目立つ。実際の臨床画像においても同様の傾向であるため、アーチファクトの観点からも必要情報や患者状態を考慮したBPの選択が望まれる。

### 3. 臨床例

#### (1)大動脈撮影

大動脈撮影の検査目的としては、大動脈瘤・大動脈解離の診断、経過観察、冠動脈バイパス術前のバイパス血管の評価等が挙げられる。撮影範囲は弓部分枝血管から腸骨動脈までとし、大動脈からの主要分枝血管と病変との位置関係を把握することが、治療方針の決定に重要となる。

撮影時相としては単純撮影・造影早期相・造影後期相があるが、造影早期相では3D画像作成が必要となるため、特に適切なタイミングで撮影することが重要である。そのため、テストインジェクション法やポーラストラッキング法による撮影タイミングの最適化が重要となる。当院では検査の煩雑さや効率を考慮してポーラストラッキング法を従来から行っている。

弓部分枝血管や内胸動脈の観察のためには、鎖骨下静脈や上大静脈に存在する造影剤を押し出し、アーチファクトを軽減するための生理食塩水による後押しが有効であるが、造影剤から生理食塩水に切り替わる最適なタイミングを事前に予測することは非常に困難である。

そこで任意のタイミングで生理食塩水による後押しを行える機能(フェイズ切替システム:イマダスイッチ)を用いたインジェクター(図8)Dual Shot<sup>®</sup> GXV(根本杏林堂製)による当院での撮影プロトコルを示す。

ポーラストラッキング位置は造影剤の追い越しを防ぐために腹部大動脈とし、特に大動脈瘤を有している場合には、大動脈瘤によって血行動態に変化が生じ造影剤の進行が遅くなる可能性があるため、大動脈瘤よりも遠位部にてポーラストラッキング位置を設定している。



図8: インジェクター  
Dual Shot GXV +イマダスイッチ(根本杏林堂製)

撮影条件は、管電圧120kV、管電流AEC(SD9)、管球回転速度0.35s/rot、コリメーション0.625mm $\times$ 64列、再構成スライス厚 Ax用5mm、3D用1mm、再構成関数31、BP 1.0781とし、撮影範囲60cmを約6秒での撮影である。

造影剤注入条件は、体重58kg未満300mg/I、58kg以上370 mg/I製剤を使用し注入速度を3.5ml/s一定としている。CT値のトリガーは+100HUとして注入量はイマダスイッチを押すまでの時間で調整され、その後すぐに生理食塩水(4ml/s、40ml)が後押しされる。トリガーがかかると同時に呼吸の合図とともに撮影開始位置まで寝台が移動(図9-①)し、8秒後(呼吸の合図の時間を含む)に撮影(図9-②)が開始する。

各部位における画像とCT値を示す。胸部から腹部にかけてほぼ均一な造影がされている(図10)。



図9: 胸腹部血管ポーラストラッキングによる撮影法

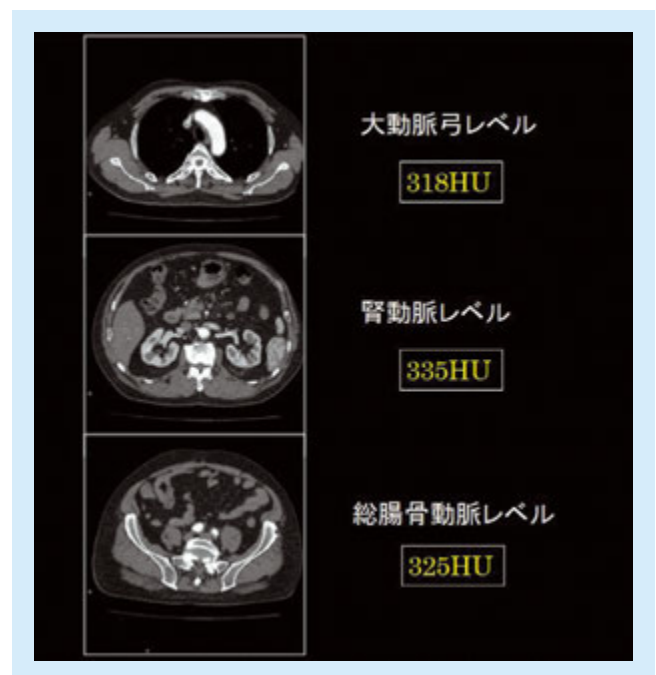


図10: 各部位におけるCT値の変動

次に、胸部血管のAx画像および3D画像を示す。

イマダスイッチなしでは右鎖骨下静脈・右腋静脈・上大静脈に高濃度の造影剤によるアーチファクトが認められるが、イマダスイッチありでは造影剤がwash outされている(図11、図12)。

3D画像の作成では造影剤によるアーチファクトが少なく骨との分離が容易に行えるので、画像処理時間が短縮されている。また左右の内胸動脈も詳細に描出され特に冠動脈バイパス術前等には有用である(図13)。

#### (2)冠動脈撮影

当院では以前より他メーカーの64MSCTにて冠動脈撮影を行っている。検査目的の割合は、一番多いものが狭心症疑いで約65%を占め、バイパス術前・術後、経過観察、血管走行・解剖の順となっている。1か月の平均は約40件であるが、日によるばらつきが大きく、多い日には1日に6件程度検査を行っている。そのため1台での対応では待ち時間の増大や故障時の対応が問題となっていた。今回の装置更新により2台体制での対応が可能となった。

当院におけるβ遮断薬の使用基準は、心拍数65bpm以上を対象に血圧等に問題がない場合、β遮断薬の内服を行っている。服用後2時間経過しても心拍数が70bpm以上の場合、循環器医師がβ遮断薬の追加静注を行っている。

冠動脈バイパス術後の症例を示す(図14)。

左内胸動脈-左前下行枝への吻合が行われているため、撮影範囲は内胸動脈起始部から冠動脈下縁までとなり230mm

となっている。撮影時間は、ガントリ回転速度0.35s/rot、BP 0.1406にて約18秒である。撮影中の心拍数は平均54bpm、最大58bpm、最小52bpmであった。

#### 4. まとめ

日立メディコ製SCENARIAの導入にあたり物理特性の検討および臨床例の報告を行った。今回検討を行ったBP以外にも画質に対して多くの検討項目が残されている。今後とも継続して検討を行うことにより、検査目的に応じた臨床価値の高い画像を提供していきたい。

※1 SCENARIAは株式会社日立メディコの登録商標です。

※2 Light Speedはゼネラル・エレクトリック・カンパニイ社の登録商標です。

※3 Aquilionは東芝メディカルシステムズ株式会社の登録商標です。

※4 Dual Shotは株式会社根本杏林堂の登録商標です。

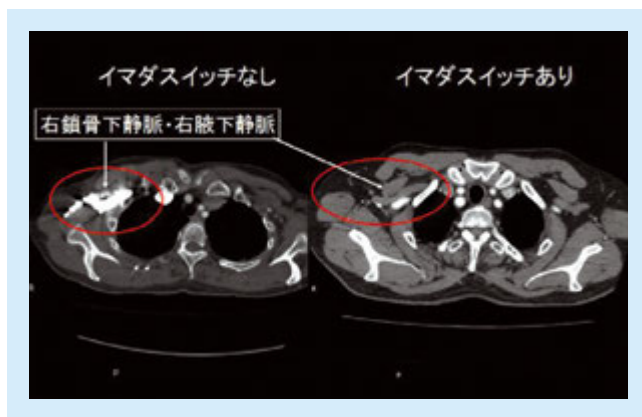


図11：鎖骨下静脈・腋静脈の造影剤によるアーチファクト

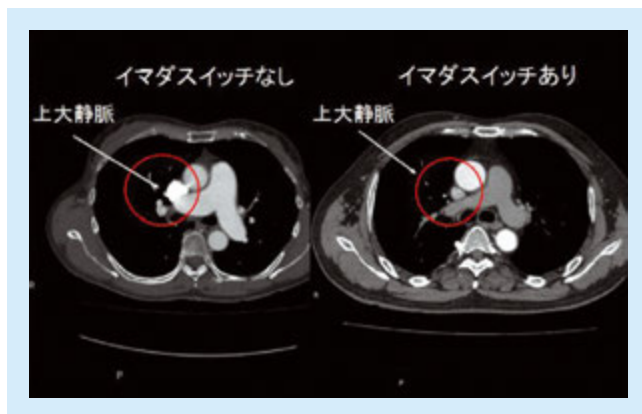


図12：上大静脈の造影剤によるアーチファクト



図13：胸部大動脈VR・MIP画像

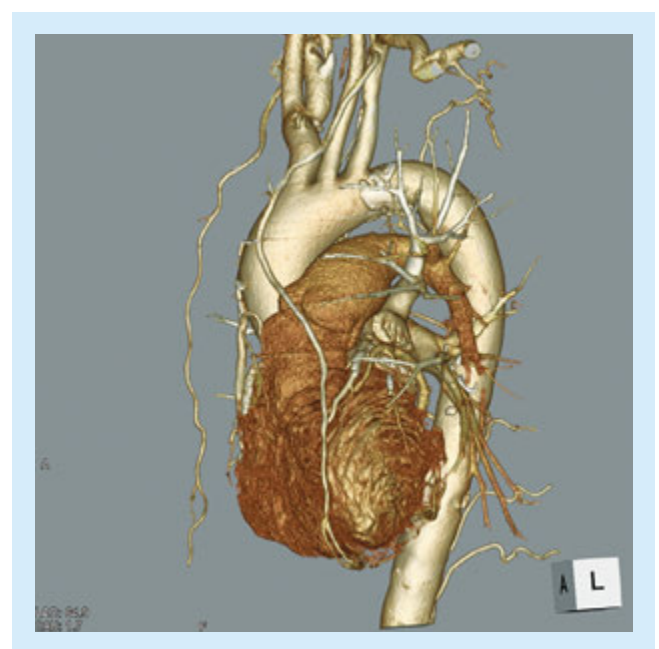


図14：冠動脈バイパス術後VR画像

- ・LITA-LAD
- ・Ao-RCA-OM(SVG)