

# 画像診断センターおよびブレストセンターにおけるSCENARIAの運用状況

Utilization Status of SCENARIA at the Diagnostic Imaging Center and the Breast Center

高橋 光太郎 Koutarou Takahashi

医療法人DIC宇都宮セントラルクリニック 検査部

2013年8月、従来機ECLOS<sup>\*1</sup>(16列MDCT)より現行機SCENARIA<sup>\*2</sup>(128slice-64列MDCT)へのアップグレードを行った。0.35s/rotでの全身各部位の撮影が可能となり、画質の向上やIntelli IP<sup>\*3</sup>(Advanced)の応用により被曝低減が可能となった。県内唯一の画像診断センターおよびブレストセンターにおけるSCENARIAの有用性に関して報告する。

In August 2013, our system was replaced from the conventional system ECLOS<sup>\*1</sup>(16-channel MDCT) to the present system SCENARIA<sup>\*2</sup>(128-slice, 64-channel MDCT). The system now allows imaging of every region of the whole body in 0.35s/rot and also realizes image quality improvement and radiation exposure reduction by applying the Intelli IP<sup>\*3</sup>(Advanced). Following is the report on the utility of SCENARIA at the only diagnostic imaging center and the Breast Center in our area.

**Key Words:** SCENARIA, Intelli IP, Coronary CT Angiography, CT colonography, MPPS

## 1. はじめに

当院は1997年設立の画像診断センターであり、検査の6割が病院・開業医等からの紹介検査(地域医療連携)となっている。CT、XP、DEXA、MMG、MRI、PET/CT、PEM(Position Emission Mammography)等の多種に亘るモダリティを駆使し依頼医からオーダーを受けている。検査により得られた画像はフィルムやCDによる媒体での返却、WEBでの画像配信(当院独自のクラウドサーバーを公開し、契約医療機関ごとにアカウントとパスワードを提供し受注した検査データを認

証アカウントごとに参照可能なサービス)を行っている。

また、日本人女性の乳がん罹患率の増加<sup>1)</sup>、乳がん検診受診率の低さ(図1)という背景<sup>2)</sup>から、超早期発見を目標に2013年に栃木県初となるブレストセンター(女性専用健診センター)を設立した(図2)。

本稿ではブレストセンター設立に向けて導入したSCENARIA<sup>\*2</sup>が、画像診断センターおよびブレストセンターでどのような稼働状況を示しているかを報告する。

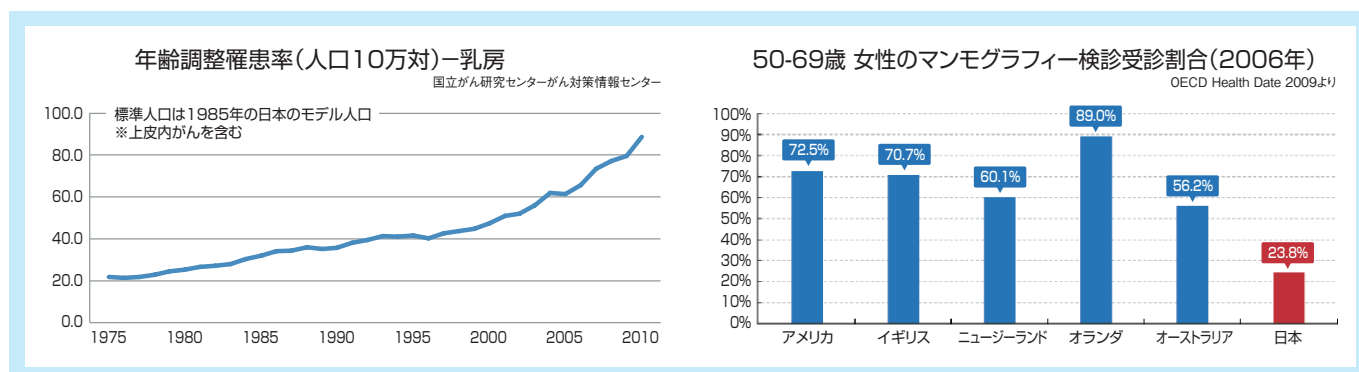


図1：日本人女性の乳がん罹患率と検診受診率



図2：宇都宮セントラルクリニック プレストセンター

## 2. SCENARIO(128slice-64列MDCT)の特徴

### (1)0.35s/rotの高速スキャンおよび多検出器化

従来機ECLoS<sup>®1</sup>では0.8s/rotのスキャン時間であったが、SCENARIOは心臓撮影に限らず胸部や腹部などの体幹部でも0.35s/rotの高速スキャンを可能にした。また、16列から64列と検出器の多列化に伴い撮影時間の短縮を可能とし、併せてCORE(Cone-beam Reconstruction)法によりハイピッチ撮影時のストリークアーチファクト、モーションアーチファクトを低減した良好な画像を得ることができるようになった<sup>3)</sup>(図3)。

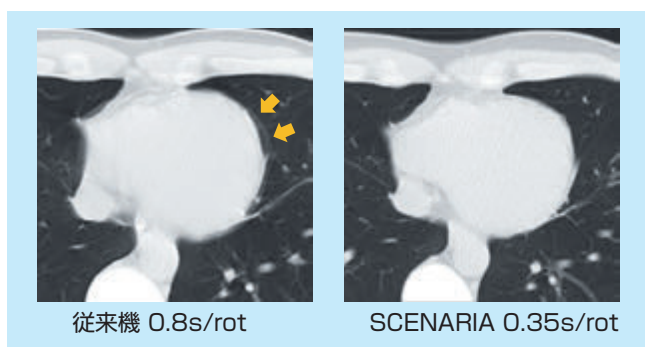


図3：従来機とSCENARIOのモーションアーチファクトの比較

### (2)Intelli IP<sup>®3</sup>

新たにSCENARIOに搭載されたIntelli IP (Advanced)は、逐次近似法を応用した再構成法で、低線量撮影の際に生じるノイズ成分を低減することができる(図4)。

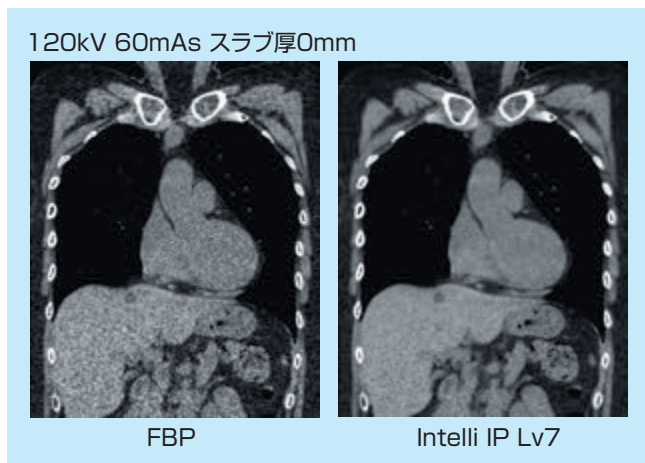


図4：FBPとIntelli IPの比較

350mmの撮影範囲に対して、ポストリコンにてスライス厚・再構成間隔を変化させたときの再構成に要する時間を測定した(表1)。従来の画像再構成法よりも若干演算時間を要するが、40%以上のノイズ低減効果<sup>4)</sup>および被曝低減を考慮すると十分なプラスであり、現場のスループットに影響は出ないと思われる。

表1：再構成時間の比較

	スライス厚・再構成間隔/Image数(秒)				
	10mm/35	5.0mm/70	2.5mm/139	1.25mm/278	0.625mm/556
FBP	12	12	19	30	54
Intelli IP	31	31	39	68	125

### (3)CardioConductor<sup>®4</sup>(心臓スキャン条件自動設定)、CardioHarmony<sup>®5</sup>(最適心位相検索)

SCENARIO導入以前は、PET/CT装置の64列MDCTを用いてCoronary撮影を行っていた。撮影の際の患者の心拍から撮影条件の変更をしていたが、SCENARIOに搭載されているCardioConductorを使用することで、息止め練習時の心拍数範囲からシステムの推奨する撮影条件が自動設定される。これによりスキャンプロトコル設定時間の短縮が可能となった。また、CardioHarmonyにより最適心位相検索の時間短縮にもつながった。当院での最適心位相検索は主に放射線技師が行っており、最適心位相検索の基本的な流れを下記に記述する。

- ① Coronary撮影プロトコルにて、撮影後に位相75%、70%、45%、40%、自動検索拡張期、自動検索収縮期の計6位相をスライス厚0.625mm、再構成間隔5mmにて作成するよう設定。
- ② 75%、70%、45%、40%の4位相を同時に観察し75%±5%の拡張中期周辺または45%±5%の収縮期周辺のどちらの位相が最適かを判断<sup>5)</sup>。
- ③ 75%、70%、自動検索拡張期または45%、40%、自動検索収縮期の3位相を同時に観察し最適位相の決定。
- ④ 場合に応じて良好に観察できる位相周辺を1%間隔で再構成、ECG波形の編集から最適位相の検索。

基本的には上記③にて最適位相決定としており、検索者によって検索時間は異なるが5分以内に検索し、最適位相を画像スライス厚0.625mm、再構成間隔0.3125mmで再構成し解析処理を行っている。

## 3. SCENARIO稼働状況

2013年8月に導入し日々検査を行っている。導入後の9月から2014年4月末までのCT検査数の推移を表2に示す。過去3年分を比較してみると前年度比、前々年度比それぞれ

表2：SCENARIOにおける検査数(件)

	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
2011-2012	263	262	254	219	208	212	252	223
2012-2013	240	268	241	224	292	292	328	282
2013-2014	292	313	314	320	284	348	297	348

100%を超えており、SCENARIOを導入後今年度が最大の検査数を示している。撮影時間の短縮、寝台移動速度の高速化、多種言語の対応によりスループットが向上していることが背景にあると考えられる。しかし、SCENARIOの性能を考えると1検査平均約15分として、当院診療時間が1日8時間(480分)で32検査以上のキャパシティを持っている。当院は地域医療連携がメインとなっており、検査数獲得のための戦略・営業も放射線技師が軸となり活動している。SCENARIOの性能を理解した上での技師の育成はもちろんのこと、他医療機関の医師にSCENARIOの性能をアピールしフルキャパシティでの検査数獲得を目指している(表2、図5)。

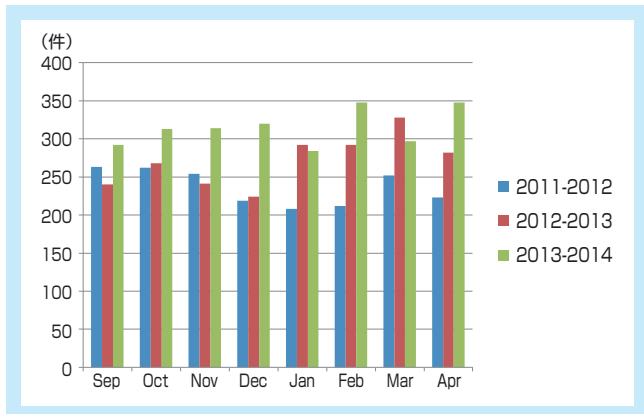


図5：SCENARIO検査数の推移

## 4. 臨床例

### (1) Coronary CT Angiography

狭心症疑いや冠動脈狭窄疑いによる精査目的での依頼が主となっている。以前はPET/CT装置を用いて撮影を行っていた。PET検査を優先していたため、検査可能時間が限られており2件/日が限度であった。SCENARIOの導入により常時検査が可能となり、腎機能や血圧、アレルギー、食事制限等の条件を満たしていれば当日検査も可能となった。検査数の増加も顕著である。

撮影条件は120kV、175mAs(0.35s/rot)、ビームピッチ0.2031である。造影剤注入条件は4.0~4.6ml/secの注入速度で、造影剤1ml/kg、生理食塩水40mlの注入量を目安としている。造影剤の注入完了時間が約14secを目安となるように注入速度を調整している。また、高心拍の受診者には呼吸停止下でのHR：75~80bpmを基準にβ遮断薬の静注を行っている。

ProspectiveによりCalciumScore(単純CT)の撮影を行い、それをもとにRetrospectiveにて造影CTの撮影を行う。

撮影開始タイミングはポーラストラッキング法を用い、下行大動脈にてモニタリングを行っている(図6)。モニタリング位置はarteriostogenesis(動脈石灰化)に注意して設定を行っている。

Coronary CT Angiographyは造影剤注入タイミングや受診者のHR、不整脈等の心疾患、アーチファクトにより診断可能な画像が得られないこともある。放射線科読影医の読影レポートをもとに診断可能な画像が得られているか、撮影の

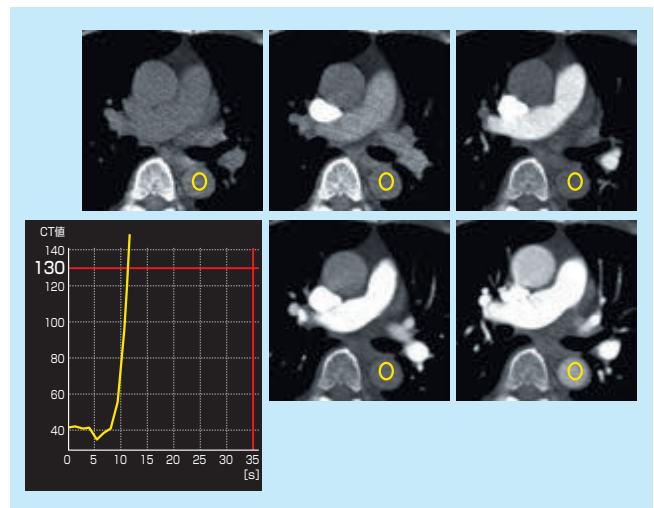


図6：ポーラストラッキング法によるモニタリング

成功率として簡易的に算出してみる。放射線科読影医の評価結果を、次の4段階に分類する。

- 4：主冠動脈が良好に描出されており評価可能である
- 3：主冠動脈においてほぼ評価可能である
- 2：評価できない主冠動脈がある
- 1：主冠動脈において全く評価できない

上記4段階の分類で3+4を撮影の成功(図7)として計213例を調査したところ(表3)、213例中196件が3、4に分類され92.0%の撮影成功率であると簡易的に算出した。残り8%の評価不能例の原因は、多発性の不整脈によるECG異常や本スキャン時の急な心拍上昇、高度石灰化によるアーチファクトが挙げられる。

表3：撮影画像評価

評価	数
4	183
3	13
2	15
1	2

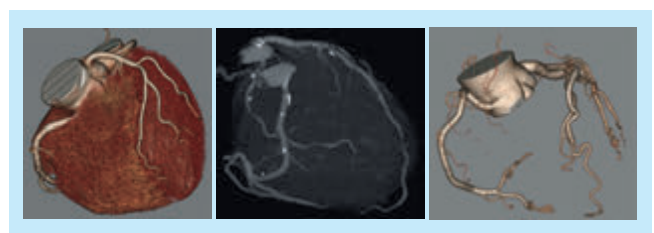


図7：主冠動脈撮影例

### (2) CT Colonography

当院では2006年頃よりCT Colonography(以下CTC)検査を実施しており、2012年9月に自動注入器(プロトCO2L)を導入し、現在では診療科からのオーダーの他に人間ドックの予後検査やスクリーニングに活用している。最近では大腸内視鏡検査を施行中に、腸管の癒着や複雑な走行により挿入困難となり、同日中にCTC検査に移行といった地域医療連携も増えてきている。

撮影条件は120kV、160mAs~200mAs(0.5s/rot)、ビームピッチ1.0781である。撮影体位は腹臥位と仰臥位で、大腸拡張が不足している場合に追加で右または左側臥位を撮影し



ている。小腸への炭酸ガスの流入を考慮し、腹臥位撮影後に仰臥位を撮影している。ポジショニングは左側臥位にてチューブを挿入して炭酸ガスの注入を開始し、右回りで左側臥位から仰臥位、腹臥位と体位変換している。また、腹臥位の際は、横行結腸が潰れないよう受診者の胸にタオルを敷いている。撮影時間は約6sec/体位で検査時間は10～15分程度で終了する。

自動注入器が導入される以前は、透視室にて手作業で炭酸ガスを入れながら拡張を確認し、隣接しているCT室に移動して撮影を行っていた。この方法だと炭酸ガスの注入から撮影までのタイムラグがあり、十分な拡張画像が得られなかった。しかし、自動注入器を導入してからはCT室内だけでの撮影が可能になり、炭酸ガスの注入から撮影までのタイムラグが無くなった。また、撮影時間の短縮、寝台移動速度の高速化により受診者の負担を軽減することができ、回転速度の高速化でも腸管からのアーチファクト軽減につながられた(図8)。

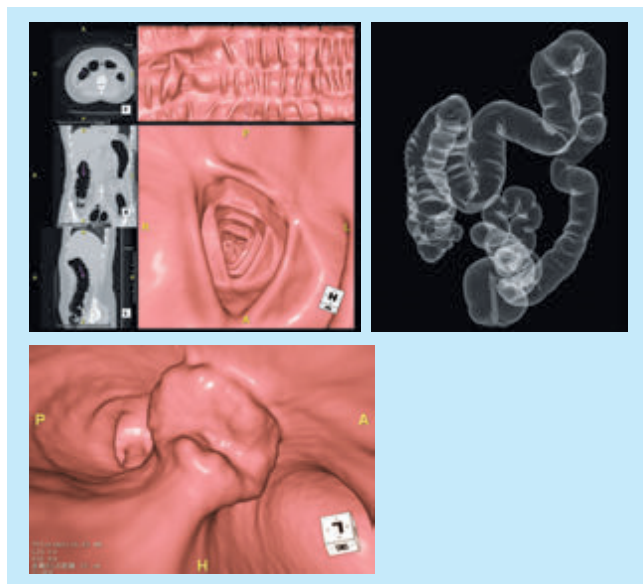


図8：CT Colonography

## 5. 今後の展望

### (1)MPPS連携による個人ごとの被曝線量管理

東日本大震災の原発事故以来、被曝線量に関して世間的に注目を浴びることとなった。画像診断における医療被曝も例外ではない。アメリカではACR(American College of Radiology：米国放射線医学会)が被曝線量指標値の管理システムを運用しており、全米の医療機関が参加している。各医療機関がデータをACRに提出することで、他医療機関と比較しながら被曝管理評価を行っている<sup>6)</sup>。現在当院ではRIS-モダリティ間のMPPS連携による被曝線量管理システムを構築中であり(図9)、MPPS連携が可能ということもSCENARIO選定理由の一つである。

SCENARIOに搭載されているIntelli IPを用いることで、低線量化が可能となっている。今後は放射線科医の評価のもとで画質を担保しつつ、どの程度まで線量を落とすことがで

きるのかを検討していきたい。

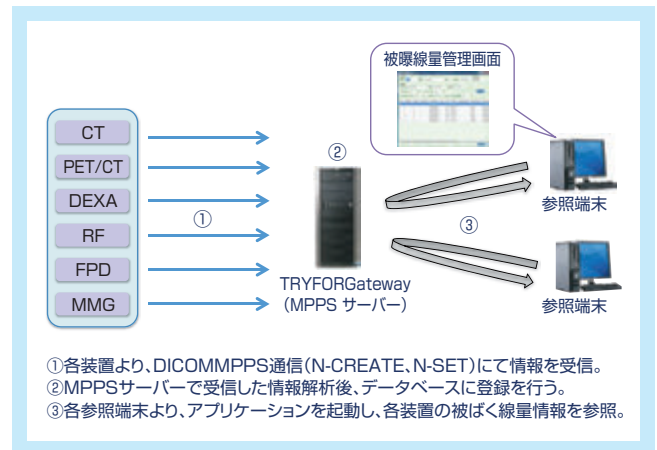


図9：被曝線量管理

## 6. 結語

画像診断センターおよびプレストセンターでのSCENARIOの稼働状況と今後の展望について報告した。

従来機ECLOSと比較し、機器性能の向上や豊富なアプリケーションにより検査の質は格段に向上した。それに伴い検査数は増加しており、地域医療連携をメインとしている当院においてSCENARIOはなくてはならない機器である。

今後の展望にも述べた通り、MPPS連携により個人ごとの被曝線量管理など撮影以外においても広範囲に対応力のあるSCENARIOを使用することで、患者第一の医療を提供できると考えている。

※1 ECLOS、※2 SCENARIO、※3 Intelli IP、※4 CardioConductor、  
※5 CardioHarmonyは株式会社日立メディコの登録商標です。

## 参考文献

- 1) 国立がん研究センターがん対策情報センター  
<http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics.html>
- 2) 厚生労働省HP：低い日本の検診受診率  
[http://www.gankenshin50.go.jp/campaign\\_25/outline/low.html](http://www.gankenshin50.go.jp/campaign_25/outline/low.html)
- 3) 中澤哲夫, ほか：マルチスライスCT SCENARIOの最新技術. MEDIX, Vol.55: 45-48, 2011.
- 4) 後藤大雅, ほか：逐次近似法を用いたCT用ノイズ低減処理の高性能化. MEDIX, 56: 43-46, 2012.
- 5) 鈴木諭貴：心臓CTのスループットと運用方法, アールティ, No41 October, 2008.
- 6) 日本画像医療システム工業会(JIRA)放射線・線量委員会：医療放射線管理の動向について「管理システムの立場から」  
[http://www.jira-net.or.jp/dicom/file/dicom\\_2013\\_hibaku\\_management.pdf](http://www.jira-net.or.jp/dicom/file/dicom_2013_hibaku_management.pdf)