

2013. VOL. 23 NO.1
(通巻第44号)

JIRA

テクニカルレポート

◆ 新製品・新技術

◆ 技術解説

PETの放射線測定技術の食品放射能検査装置への応用



一般社団法人 日本画像医療システム工業会

Japan Radiology Congress (JRC) 2013 - Creation, Innovation, and Globalization -

公益社団法人日本放射線技術学会 第69回日本放射線技術学会総会学術大会
大会長 杜下 淳次



JRC2013は4月11日(木)から14日(日)にパシフィコ横浜会議センター、展示ホール、アネックスホール、国立大ホールで開催します。振り返れば1988年に日本医学学術集會振興協会(Japan Federation of Medical Congress Promotion, JMCP)として第1回JMCP学術大会が開催され、その後Japan Radiology Congress (JRC)に改称(2002年)されましたが25年間続いています。参加学術団体の会員がお互いの講演や研究発表を聴けることと、最新の放射線診療関連機器の展示会に入場できるなど多くの参加者の好評を得ています。最近では参加登録数が2万人を越え、アジアで最大の放射線医学・放射線技術学・医学物理学・工業会の合同イベントに成長しています。今年のJRCでは、次の四半世紀にむけて日本画像医療システム工業会、日本医学放射線学会、日本放射線技術学会、日本医学物理学会がさらに連携を強化して新しい知識を創造し、革新的な技術の開発と臨床への適応を進め、それらをこのJRCから今後も継続して世界へ情報を発信したい、との願いを込めて大会のテーマが決まりました。日本画像医療システム工業会(JIRA)の国際医用画像総合展(International Technical Exhibition of Medical Imaging, ITEM)には、すでに国際化を意識したネーミングがなされています。一方、学術大会の多くは日本語主体であったことも関係して、先輩たちの努力にも関わらず海外からの参加者は増えていません。今大会では3学会が国際化を目指すことをお互いに確認し、電子ポスターやスライドの英語化を推奨し応援しています。また海外からの参加者が困らないように案内板の英語化、英語プログラムの充実などを図りながら、一部の会員には英語で発表していただくことも試みます。そして、近い将来には海外から多くの関係者が、日本で開催される国際医用画像総合展に足を運び、同時に多くの参加者が学術大会での研究成果の発表を行って、アジアにおけるこの分野の情報収集と情報発信の中心となることを願っています。

JRC2013の合同特別講演では、米国国立がん研究所の小林久隆先生に“がんの分子イメージングは、がん細胞特異治療へと進化する”と題した内容でお話しいたします。合同シンポジウムは「進化する画像モダリティとその臨床応用および今後の展望」、「コンピュータ支援診断」、「医学物理におけるイノベティブテクノロジー」の3つで、それぞれの分野の著名な先生にご講演をお願いしています。このほかにも大会のテーマに沿った“グローバル人育成に向けて”の企画があります。関係者一同、多くの方の参加を心よりお待ちしております。

このテクニカルレポートは、国際医用画像総合展で発表される新しい機器等のトピックスを含んでいることから参加者にとって貴重な情報源となっています。今後も継続して発刊いただき、できるだけ多くの会員が事前にその内容を知れるようになればさらに有効に使われるものと思います。最後になりましたが、貴重な執筆の機会を与えてくださった関係各位に心から感謝申し上げます。

(九州大学医学研究院 保健学部門教授)

JIRA テクニカルレポート 2013 . Vol.23 1 (通巻第44号)

目 次

巻頭言

Japan Radiology Congress (JRC) 2013 - Creation, Innovation, and Globalization - 1
公益社団法人日本放射線技術学会 第69回日本放射線技術学会総会学術大会 大会長 杜下 淳次

新製品・新技術

1. 骨粗鬆症オートスクリーニングシステム NEOOSTEO 4
朝日レントゲン工業(株) 田坂 友宏
2. AZE VirtualPlace™ 新技術紹介 6
(株)AZE 阪本 剛
3. 放射線防護材「無鉛ボード Xp」を使用したエックス線防護 BOXの開発 8
医建エンジニアリング(株) 近藤 勇太
4. 大腸CT検査(CT Colonography)用炭酸ガス自動送気装置 「プロト CO2L」 10
エーディア(株) 市川 篤
5. 21.3インチLEDバックライト2MP/3MPカラーモニタの開発 12
NECディスプレイソリューションズ(株) 宮本 恒雄
6. 移動 X 線検査の概念を変える
『DRX-Revolution Mobile X-Ray システム』 14
ケアストリームヘルス(株) 岡 知樹
7. 病変の自動トラッキング Lesion Management搭載PACS 16
ケアストリームヘルス(株) 河野 亨
8. AeroDR1012HQ開発について 18
コニカミノルタ(株) 青柳 繁
9. ワイヤレスタイプカセット型DR「AeroDR」～災害・在宅医療におけるカセット DR の適用～ 20
コニカミノルタヘルスケア(株) 中村 一起
10. MRIの”ズーム撮像” *syngo* ZOOMitの原理と臨床上のメリットについて 22
シーメンス・ジャパン(株) 浦川 真樹
11. Monte Carlo計算を用いたCT線量計算ソフトウェア ImpactMC 25
東洋メディック(株) 黒田 武弘
12. 新しいEPIDを用いた患者QA-Dosimetry Check 26
東洋メディック(株) 黒田 武弘
13. 双方向通信システム iMagによるMRI室内におけるリスクの最小化 28
スター・プロダクト(株) カメロン・ドナルド
14. JPIグリッド最適化システム(Optimization System) 30
Jpi ジャパン(株) 良知 義晃
15. 乳腺総合画像診断環境 XTREK MAMMO の新機能
-TomosynthesisとDynamic MAMMO MR解析アプリケーション- 32
(株)ジェイマックシステム 森 祐生

16. DynamicStentViewの紹介	34
(株)島津製作所 酒井 滝人	
17. X線CT装置 Aquilion ONE™ / ViSION Editionの開発	36
東芝メディカルシステムズ(株) 椋本 豪 他	
18. X線CT装置 Aquilion™ PRIMEの開発	38
東芝メディカルシステムズ(株) 近藤 玄他	
19. 骨組織透過テクノロジー ClearRead BS	40
(株)東陽テクニカ 大平 直隆	
20. LSO-MPPC検出器を用いたスペクトロサーベイメータの試作・開発	42
トーレック(株) 伊与木 勉 他	
21. 医用画像表示モニタ「RadiForce RX440」の開発	44
EIZO(株) 橋本 憲幸	
22. 地域連携ソリューション< M.Club >の導入と効果	46
西日本エムシー(株) 西橋 幹雄	
23. 永久磁石オープンMRI装置「AIRISSoleil™」のハードウェアとアプリケーション.....	48
(株)日立メディコ 青柳 和宏	
24. Knowledge-Based逐次近似画像再構成法IMRについて	50
(株)フィリップスエレクトロニクスジャパン 早坂 和人	
25. +DIPにおける自動骨塩量計測機能の開発 —操作性と再現性の両立を目指して—	52
富士フイルム(株) 川村 隆浩 他	
26. マンモグラフィの新しい経時比較機能の開発 —高速切り替え表示による読影支援—	54
富士フイルム(株) 福田 航 他	
27. カセットレス・デジタル長尺撮影装置	56
(株)六濤 渡辺 広行 他	

技術解説

PETの放射線測定技術の食品放射能検査装置への応用	58
(株)島津製作所 井上 芳浩	

医療の現場から

日本から世界への発信する放射線技術	62
公益社団法人日本放射線技術学会 第69回日本放射線技術学会総会学術大会 実行委員長 上田 克彦	

工業会概要	63
-------------	----

編集後記	66
------------	----

1. 骨粗鬆症オートスクリーニングシステム NEOOSTEO

朝日レントゲン工業(株) 営業管理部 営業支援課
田坂 友宏

【はじめに】

超高齢社会を迎えた日本での骨粗鬆症推計患者数は約780万人～1100万人とされており、早期発見・早期治療が重要課題と言える。

パノラマエックス線写真の下顎骨下縁皮質骨の形態変化が低骨密度者の予測に有効であることを発見した広島大学との研究を元に、当社はデジタルパノラマ画像から骨粗鬆症患者のスクリーニングをコンピュータにより自動で行うシステムを開発した。

骨粗鬆症スクリーニングという歯科医院での新たなサービスを提供し、疑いのある患者には適切な医療機関へ紹介を行うことで、骨粗鬆症患者の早期発見を可能とする当社・デジタル画像情報ソフトウェア「NEO PREMIUM」の専用アドオンソフトウェア NEOOSTEOについて報告する。

【特長】

デジタルパノラマ画像の下顎骨下縁皮質骨の左右最大2ポイントずつ計4点(図1)について、モルフォロジーの画像処理を応用した形態指標の解析を行う(図2)。



図1 確認画面



図2 処理ステップ

1. 自動化されたワークフロー

日常歯科診療の場面で活用されるために、当システムではスクリーニングにかかる関心領域の選択等を自動化することで、歯科医師にとって負担のないワークフローを実現している。

また、撮影に関しても通常通りのデジタルパノラマ撮影を行えばよく、特別な手技や器具は必要としないことから、患者・歯科医師・歯科衛生士の三者に負担を与えない。

2. わずか10秒の判定時間

モニタ上に撮影画像が表示されると同時にスクリーニングが行われ、わずか10秒程度で判定結果(図3)を歯科医師に知らせることができる。当システムでは、撮影後に自動的に撮影画像がチェアサイドのモニタに表示されるため、撮影終了後チェアサイドに移動した時にはすでに判定結果が表示されている。通常の診

療のワークフローに支障をきたさずに運用が可能である。



図 3 判定結果表示画面

3. 余分な被ばくをしない

骨粗鬆症スクリーニングのためにX線撮影を行うのではなく、デジタルパノラマ撮影を行うのはあくまで歯科診断のためである。この歯科診断のために撮影されるデジタルパノラマ画像を用いて付随サービスとしてスクリーニングを行うことにより、患者は余分な被ばくを受けることなく、骨粗鬆症スクリーニングができる。

4. 高いスクリーニング評価値

このシステムを開業歯科医師 14名が用いた場合の最新のデータは、感度と特異度は各々83%と69%になり、正診率は72%であった。コンピュータによるスクリーニングであるため、同一個人の再現性はもちろん極めて良好である¹⁾。

【まとめ】

今回紹介した当システムはわずかな時間で自動判定が可能であることから、歯科医院での骨粗鬆症患者のスクリーニングを容易にし、骨粗鬆症患者の早期発見に寄与するものである。医科歯科連携の一つの懸け橋として活用されることが期待される。

【参考文献】

- 1) 田口明(2012)『パノラマ X線写真による骨粗鬆症スクリーニング方法』IDP 出版 pp153

2. AZE VirtualPlace™ 新技術紹介

(株)AZE
阪本 剛

【はじめに】

CTの多列化、MRIの分解能向上などの機器の発展、新たな検査方法の開発などにより医用画像検査は年々進化し、それに伴い画像データ量も膨大になってきている。その膨大なデータから得られる情報を、いかに効率よく正確に読影・診断につなげられるかという画像診断システムへの課題に対する、当社の開発した解決機能をまとめて紹介する。

【ボリュームレジストレーションビューア PHOENIX】

現在、検査を受ける患者単位での画像枚数は大きく増加しており、詳細な情報を得ることもできる一方で、読影医の負担を大きくしている現状がある。このような現状の読影ワークフローを最適化、また近年求められる半定量的な画像評価に対するデータ表示や検索において様々な工夫がなされている。

1. スマートタグ

読影では表示している画像に対して、最適な画像をサムネイル等から選んで並べて配置することになるが、従来のビューアではサムネイルに表示されるグレイスケールの画像が「どのような画像であるか？」を直感的に知ることが難しかった。スマートタグ機能を用いると、ユーザーが指定した条件（スライス厚、T1強調画像など）でサムネイルを様々な表示方法で整理することができる。これにより比較に適切な画像をサムネイル群から迷わず指定することができるため、直感的でストレス低減に役立つと考える。



図 1 PHOENIX スマートタグ機能を用いた直感的な画像比較

2. 治療効果判定補助機能の搭載

PHOENIXは、腫瘍の形状や大きさの測定を規格化した RECIST1.1¹⁾に対応した計測機能を搭載している。腫瘍を抽出し、表示画像において長径と直交する短径を自動的に計測する。さらに、データベースに登録すれば拡大・縮小率等を経時的に自動的に計算する機能を持ち、腫瘍の治療効果判定の補助が可能である。また、搭載されているレジストレーション機能を応用すると、過去のデータに対して、現在計測の対象にしている腫瘍と同じ腫瘍を簡単に検出することができる。精度の高いレジストレーションは、ダイナミック造影データにおけるタイムインテンシティカーブの精度と描画にも役立つ。造影パターンによる腫瘍の性状評価も、より簡便になる。

¹⁾ 固形がんの治療効果判定のために策定された国際標準のガイドライン

【冠動脈バイパスグラフト解析機能】

本ソフトウェアは従来の冠動脈解析機能を引き継ぎ、冠動脈バイパス術後データを自動で判別し、専用のバイパスグラフト抽出機能を実行する。従来に比べ短時間でグラフトを抽出しCPR表示ができるほか、分岐検索機能を搭載し Y・ composite 型など様々な形状のグラフトを抽出することができる。また、ネイティブ冠動脈の抽出機能が統合されており、バイパスグラフトの評価とネイティブ冠動脈における新規病変などの評価を同時に行うことができる。

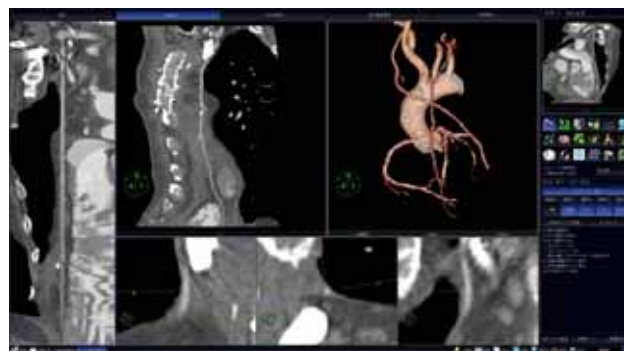


図 2 冠動脈バイパスグラフト解析機能

【大腸解析ソフトウェア】

米国で普及している大腸 CT 検査 (CT Colonography) の現状から、実際に米国で読影をされる先生からの要望を踏まえ、機能を充実させた。まず、検診目的で撮影されたデータは低線量であるため、ノイズを効果的に除去できるフィルタを搭載し、ポリープなどの病変の描出力を強化している。仮想内視鏡モードでは広角な視野角を持つ魚眼モードを開発。ビューアの隅々まで視野角を展開させることで大腸襞(ヒダ)の裏側の構造物も簡単に検出できる。ポリープなどの構造物に対しては MPR による詳細観察モード、さらに周辺構造物のみを 3D 表示し、原画像と融合させることで腸管の裏側にある構造物を踏まえて比較することができる。

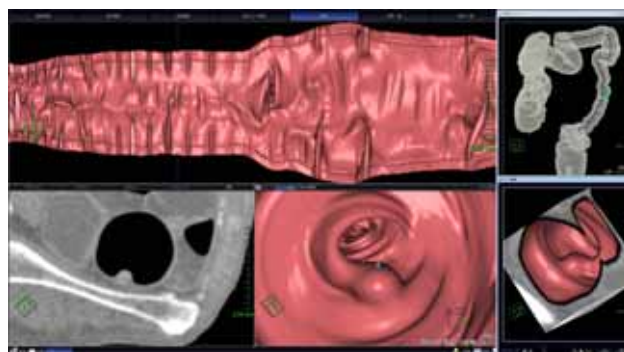


図 3 より多角的な病変部表示を可能にする

近年では、抽出した大腸の経路から腸管を標本展開したように再構成する手法を用いて、効果的に読影する手法も登場しているため、本ソフトウェアでは、腸管の径に応じて形状補正を行うことで、より歪みの少ない表示法を可能にしている。このように補正を施すことにより、腸管の狭窄部が明確に表示できる。

【肝臓解析ソフトウェア】

本ソフトウェアでは、肝臓、肝動脈、門脈、肝静脈を自動的に抽出し、それぞれの血管構造から血管の支配領域(灌流領域)を自動的に計算することができる。その優れたインターフェイスは、タブレット端末からでも操作が可能のように設計されており、あらゆる場所で解析が可能である。さらに、肝機能を表す画像(SPECT、PET、MRI)を区域ごとに解析する機能を新しく搭載した。



図 4 肝臓解析

【おわりに】

以上のように、当社は日々増え続ける膨大なデータから有用な情報を導き出すため、今後も操作性・機能・精度の向上や業務の効率化を図り、臨床現場で求められる先生方の要望に応えながら、より良い製品づくりを行っていく。

3. 放射線防護材「無鉛ボード Xp」を使用したエックス線防護 BOX の開発

医建エンジニアリング(株) ホーシャット営業部
近藤 勇太

【はじめに】

病院、診療所、研究所等で放射線漏洩を防ぐための防護の際に簡易型の「エックス線防護BOX」が用いられる場合があるが、従来品では鉛を使用したエックス線防護BOXしかなかった。

当社では新たに鉛を使わない放射線防護材「ホーシャット無鉛ボードXp」を使用した新しい「無鉛仕様エックス線防護BOX」を開発した。

【エックス線防護BOX について】

従来、多くの施設に設置されているエックス線防護BOXは規格や寸法、仕様等が限られているものがほとんどであった。

当社のエックス線防護BOXの特長としては、

- ① 簡易な組立式の為、現場作業が短縮でき、コストを削減できるのはもちろん、組立後すぐの使用が可能。
- ② 既存施設、狭い設置空間でも設置可能。
- ③ サイズ、鉛当量等の様々なカスタマイズが可能。
- ④ 全国各地に搬入、据付が可能。
- ⑤ 設置後の将来的な増設、移設、拡張も可能。

このように、当社のエックス線防護BOXはサイズ、鉛当量、仕様等、様々なニーズに応えられるのはもちろん、さらに大きな特長として「無鉛ボードXp」を使用した新しい「無鉛仕様エックス線防護BOX」の開発により、二酸化炭素の削減といった環境面にも配慮した特長を持つ。

近年、環境面への配慮が求められている中、無鉛のエックス線防護BOXを要望する声が高まっており、当社では従来鉛を使用していたパネル面に無鉛ボードXpを用いることにより、鉛仕様のエックス線防護BOXに比べおよそ80%¹⁾の鉛の使用削減を実現する事ができた。

¹⁾ボード以外の製品の一部には鉛を使用

【ホーシャット無鉛ボードXp】

無鉛仕様のエックス線防護BOXに採用した「ホーシャット無鉛ボードXp」は2006年に当社が開発した鉛をまったく使わない放射線防護材であり、硫酸バリウムと石こうを主原料としている。

硫酸バリウムは、胃腸等のエックス線検査に一般的に使用されており、人体への安全性の面で鉛よりも優れていると言える。また、リサイクル面でも有用な石こうを使用しているため、鉛を使用しない事とあわせ環境負荷の軽減ができる。

本製品はこのような環境への配慮、施工性、コスト面が評価され、これまでに全国数多くの病院、診療所等で採用されている。

【おわりに】

現在、多くの病院、診療所または研究施設等で新たなエックス線装置の導入を検討する際に、レントゲン室等のレイアウト、設置する施設の条件(テナントビル施設、エックス線防護工事のできない施設等)によっても様々な対応が求められてきている。その中で、エックス線防護BOXの需要はますます高まってきている。

当社では、従来の鉛仕様でのエックス線防護BOXでもそれらの要求に対応する事ができるが、「無鉛ボードXp」を使用した新しいエックス線防護BOXの開発により、環境面に優しい、さらにより安心・安全な放射線防護の提供ができると考える。

現在は一部に鉛を使用しているが、今後鉛フリーの無鉛エックス線防護BOX実現のため、さらなる開発を進めていきたい。



図 1 ホーシャットエックス線防護 BOX

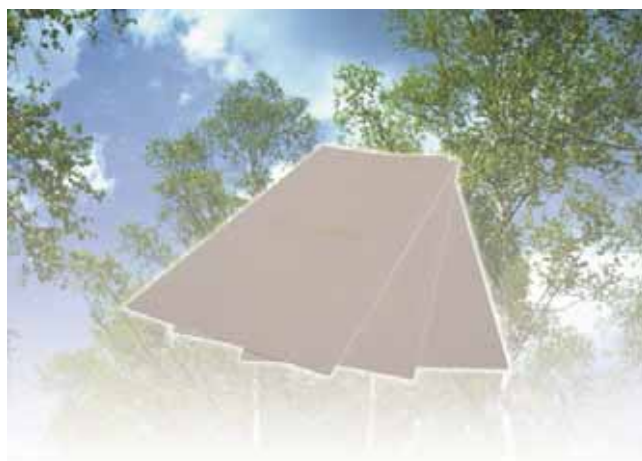


図 2 ホーシャット無鉛ボード Xp

4. 大腸 CT 検査(CT Colonography)用 炭酸ガス自動送気装置「プロト CO2L」

エーディア(株) 営業本部企画室
市川 篤

【はじめに】

大腸がんは年々増加の一途をたどり、わが国の大腸がん死亡者数は全がん死亡者のうち男性で三位、女性で一位を占める状況となっている。

大腸がんは早期に発見すれば比較的予後が良いため、早期発見が重要となる。大腸がんの検査方法としては「便潜血検査」「注腸 X 線検査」「内視鏡検査」の三つが広く知られている。しかし、いずれの検査方法も、それぞれに課題を抱えている。このような中、最近注目を集めているのが大腸 CT 検査である。これは CT 装置を用いて大腸の 3 D 画像を評価する検査法である。短時間で検査が終了するため、患者の負担も比較的少なく、新たな大腸がん検査法として注目されている。

大腸 CT 検査は検査中に腸管を十分に拡張しておくことが必要になる。2011年8月、当社は大腸 CT 検査用炭酸ガス自動送気装置「プロト CO2L」(図 1)および炭酸ガス送気用チューブ「プロト CO2L カテーテルセット」を発売した。

【特長】

「プロト CO2L」は事前に目標とする腸管の圧力を設定し(通常 18~20mmHg)、緩やかに注入速度を上げていくことで患者の負荷を減らし、拡張が困難な直腸や S 状結腸を含めた全大腸を良好に拡張できる装置である。

腸管の圧力が設定圧力まで上昇すると自動的に送気が止まり、炭酸ガスが吸収され圧力が下がると自動的に追加の送気となされ、検査中一定圧力での拡張を維持するよう設計されている。

操作性に関しては熟練した技術が不要なため、術者による違いが無く安全性も高い特長を有している。さらに炭酸ガスは空気に比べて約 130 倍の吸収速度をもっており、患者の検査後の不快感を軽減することができる。

2012年 4月の診療報酬改定により大腸 CT 撮影加算として 600 点が加算されることになり、「プロト CO2L」を採用する施設が増えている。

【まとめ】

大腸がんは、早期発見により救命することが可能ながんである。大腸 CT 検査という新しい検査法の導入により、患者の選択肢が増えることで検査受診率が上昇することが望まれる。当社と販売提携会社であるエーザイ(株)は、「プロト CO2L」を通して大腸がん死亡率減少に貢献していきたいと考えている。



図 1 大腸 CT 検査用炭酸ガス自動送気装置「プロト CO2L」

5. 21.3 インチ LED バックライト 2MP/3MP カラーモニタの開発

NEC ディスプレイソリューションズ(株) モニター開発本部第一開発グループ
宮本 恒雄

【概要】

高輝度・長寿命という観点から胸部X線等では主流であったグレースケールモニタも、高輝度ホワイトLEDを採用したカラーモニタにその座を奪われようとしている。自由な白色点の選択や2台の白色点の一致など、輝度を多少犠牲にする調整を行ってもまだ実用上の寿命を維持できるようになったからである。さらにカラー医用画像分野においても、規格化が進められているように色による診断のための正確な色再現がモニタに要求される。本機はグラフィックモニタで開発したスペクトラビュー[®]エンジンの搭載やフロントセンサを直接液晶パネルに接着する技術を用い、輝度・色度ともに長時間において正確かつ安定した性能を実現した。医用用途に適した人感センサによる省エネ機能も新たに備えた2MPと3MPカラーモニタMD211C2/MD211C3を開発した。



図 1 MD211C3(左)とMD211C2(右)

【サイズ、解像度】 対角 21.3 インチ (54.0cm)

1200 × 1600 (MD211C2)

1536 × 2048 (MD211C3)

【輝度】 400cd/m² (推奨) 900cd/m² (MD211C2 最大)

800cd/m² (MD211C3 最大)

【コントラスト比】 1400:1¹⁾

【入力】 DVI (MD211C3 は DualLink), DisplayPort

【その他】 フロントセンサ、外光照度センサ、人感センサ

USB HUB 1up / 2down、外部 USB センサ端子

¹⁾ Color:Native、Uniformity OFF 時

【特長】

1. 高輝度・長寿命・省電力設計

LEDバックライト方式の採用はそれ自体でも長寿命化をもたらすが、下記の方法でさらに寿命を延ばしている。

- ・省電力化(従来比約20%減)することで内部温度を下げ、輝度と寿命を向上している。
- ・静音FANを使用した新排熱設計で内部温度を下げると同時に、画面内の温度むらを抑えることでユニフォーミティ補正による輝度低下を抑えた。

これらにより輝度維持寿命が従来比 1.7倍(MD211C3)に向上した。

加えて以下も寿命向上のための機能である。

- ・赤外線を放出せず外部機器への影響がない新人感センサで、離席時は低消費電力モードにすることにより寿命を向上できる。
- ・スクリーンセーバーや特定のアプリと連動してバックライトの点灯・消灯を制御させるPower Save Management Softwareを添付している。

2. 常設フロントセンサの小型化

本機では画面の輝度、白色点、ガンマ補正のキャリブレーションを実施するために画面前面にカラーセンサを有している。センサホルダをモニタの画面表面に接着することにより、当社従来機種(MD213MC)に対し面積

において73%縮小する小型化を実現した。この結果、表示面の汚れやキズに伴う変化の影響を受けず、振動などによる画面とセンサとの相対位置関係が変化しない。さらにはLED素子の個体特性の影響を受けにくい位置にフロントカラーセンサを装備したことにより、長期にわたり安定した輝度・色度・ガンマを維持できる。

3. 10bit DisplayPort 入力

本機では、PC市場にて実績のあるDisplayPortを採用したことにより、カラー画像においても10bit×3の多階調入力が実現できる。さらにこの10bit画像の特性を損ねることなくガンマや白色点の補正を可能とする14bitのLUTを持ち、正確なDICOMカーブを実現できた。

4. スペクトラビューエンジンによるカラーマネージメント

従来、カラーマネージメントにおいて原色・中間色・白色点の独立な測定と補正が必要であった。本機では3次元LUTを内蔵した画像処理ASICと独自のアルゴリズムを使用したスペクトラビューエンジンにより、液晶パネルの特性を測ることであらゆる表示設定に対し目標色との表示誤差を小さくすることを可能とした。これらの当社のグラフィック用モニタの技術を医用モニタに取り入れることで、正確な色による画像診断を可能とした。

5. 人感センサ

省電力、長寿命化のために人感センサを搭載した。一般に使用されることが多い近接センサは比較的強い赤外線を放出するため、他の機器に影響を及ぼす可能性がある。また、検知角が狭いため人体を検出できず誤動作を起こす可能性もある。今回開発した人感センサは、人体から発する赤外線を光起電力に変えるフォトダイオードを使用した。不要な放射はなく、検知角も十分に広くすることができた。

センサの起電力は非常に微弱であるため、絶対値検出ではなく変化を検出する方式をとった。人体が静止している場合は、誤検出する可能性があるため、人体のモニタに対する動作の方向を検出判定に使用し誤動作を防止している。また、診断時に消えることの無いよう低消費電力モード移行への優先度を下げた設定としている。

6. モニタ品質管理ソフトウェア

従来よりモニタ品質管理ソフトウェアを準備しているが、今回、様々な使い勝手向上策を盛り込むことで、管理者の負担軽減を実現した。まず、表示内容の整理を行い「一覧性」を向上した(図2に一例を示す)。また、蓄積されるデータベース部分を独立させることで、拡張の容易性を高める改善を行った。さらに動作ログのビューワ機能や異常アラート表示項目の追加など、様々な操作性の改善策は、全て管理のしやすさを向上させるものである。

製造元	NEC
モデル名	MD211CZ
シリアル番号	8XOPT003YW
資産ID	
ディスプレイ状態	● 正常
ディスプレイ構成状態	● 正常
現在の輝度 [cd/m ²]	400.0
総点灯時間 [Hrs]	9.8
予想寿命 [Hrs]	Over 50,000

図2 品質管理ソフトウェアによる一覧表示の例

【おわりに】

LEDバックライトとカラーマネージメント技術の採用で、より長時間安定した精度の高い輝度と色度の性能を持つ本機は、的確な読影診断を補助するとともに、広範囲な医用分野の発展に役立つものと考えている。

6. 移動X線検査の概念を変える

『DRX-Revolution Mobile X-Ray システム』

ケアストリームヘルス(株)

岡 知樹

【はじめに】

当社が欧米で2009年に、また、日本では2010年4月に先駆けて販売を開始したカセットサイズでワイヤレス型のフラットパネル「DRX-1システム」の販売台数は5000台を越え、世界中で活躍している。

DRXシステムは日本国内ではGOSタイプの「DRX-1G」とCsIタイプの「DRX-1C」の2種類のディテクタと、コンソールは施設内据置型システムとコンパクトに小型化し可搬性を高め訪問検査や健診車載対応の「DRX-Transportable」をラインナップしている。

今回、さらに病棟や救急、オペ室、ICUなどのX線移動検査を、よりスピーディに、より正確に、よりパワフルに、より安全に実施して頂ける移動型デジタルX線診断装置「ケアストリーム DRX-Revolution Mobile X-Ray システム」(図1)が2013年1月に発売されたので、その製品について紹介する。



図1 DRX-Revolution Mobile X-Ray System

【稼働実績】

「DRX-Revolution Mobile X-Rayシステム」は欧米では、昨年9月から販売を開始し、12月末時点で稼働台数230台を超えている。

2009年にリリースした「DRX-1システム」のワイヤレス/カセット型FPDの概念が現在ではX線一般撮影のスタンダードになっているように、今後は「DRX-Revolution Mobile X-Rayシステム」このユニークな仕様は、今までのX線移動検査の概念を変え移動型デジタルX線診断装置の今後のスタンダードになっていくと考えられる。

FPDと移動型X線診断装置の無線連携をフル活用することにより、今までの移動型デジタルX線診断装置以上にスピーディで正確な検査の実施が可能になる。

また、移動型X線診断装置にも多彩な仕様を取り入れ、移動中のリスクを改善させ、パワフルな出力により撮影室と同様の撮影検査が可能である。



図2 支柱収納状態

【特長】

1. 移動時の視界確保

今まで装置は移動時に支柱が高く視界を妨げていたが、本装置は最小限(1295mm)まで収まるように設計されており、移動時の視界性を改善し安全性を確保した(図2)。

2. ディテクタの位置を検知

グリッドアライメントシステム(オプション)の開発により、発生器とディテクタの上下左右位置、距離、角度を管球側のモニターで操作をしな

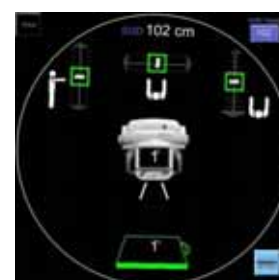


図3 グリッドアライメントシステム

がら確認でき、より正確な検査を可能とした(図3)。

3. ハイパワー出力

撮影室と同様の出力仕様とし40-150kVまで1kV刻みでの出力が可能で、出力的には撮影室検査と同様検査を可能にした。

4. 操作性

本体側の19インチタッチモニタだけでなく、管球側にも8インチタッチモニタを搭載し、管球側のみで検査選択、撮影条件設定、撮影画像確認、PACS等への送信等、検査を完了させることが可能である(図4)。



図4 8インチタッチモニタ

5. 駆動システム

後両車輪に独立した駆動サポートモータを搭載し、軽々と前進、後退、進路変更を可能とした。
この駆動サポートモータは機器自体の重量を十分に考慮し搭載されている。

6. 管球稼働

管球の操作は片手での操作を想定し、軽々と回転、チルトが可能である。
また、アームの進展、支柱の回転も同様に操作性を確保した(図5)。



図5 稼働域の広いアーム

7. 過去画像確認

Prior Image Review システム(オプション)により、ワンタッチで過去画像の表示を可能にしている。

これはシステム内SSDに保存されていない画像に関しても、設定されたPACSからQ/Rし表示する。

8. クライアント機能

本体 19インチタッチモニタにて設定された RISや Viewerのクライアント表示が可能である。

この機能により、出勤中にMWMだけでなくRIS 自体でのオーダー内容を確認し、検査を継続させることが可能である。

9. 収納部も充実

本体収納部はグリッドアライメントシステム用グリッドホルダ(収納時充電)と半切ディテクタだけでなく、検査依頼書などの書類や手袋、カセットラップなど検査に必要な小物類が収納可能に設計されている。

ディテクタのカセットラップ装填やバッテリーの交換も本体にて実施できるように設計されている(図6)。



図6 収納部

【最後に】

当社は、顧客にとって本当に価値のあるサービスを追求していくことが重要であると考えている。顧客にとって価値のあるサービスの追及が、最終的に患者にとって、さらには医療にとって役立つものになると確信している。

7. 病変の自動トラッキング Lesion Management 搭載 PACS

ケアストリームヘルス(株) HCIS 事業統括部

河野 亨

【はじめに】

放射線医にとって、フォローアップが必要な標的病変の経時変化を把握することは重要である。当社は、日常業務である比較読影の効率化に加え、読影用アプリケーションの追加機能として新たに「Lesion Management(病変管理)機能」(図1)を開発した。当機能を本文にて紹介する。



図 1 Lesion Management

【特長】

1. 病変計測の自動化

固形がんの治療効果判定は、標的病変の長径(もしくは短径)の変化度合いで評価される(RECIST=Response Evaluation Criteria in Solid Tumors)。ビューア上での病変計測は、一般的に距離計測ツールが用いられる。しかしながら計測者が異なる場合や、同じであっても計測時期が異なると、正確で客観的なデータとして評価することが困難である。当機能は、ワンクリック(もしくは長径描画)にて病変を三次元で自動セグメンテーションし、長径・短径・体積を自動算出する(図2)。正確かつ客観的なデータを得ることが可能といえる。

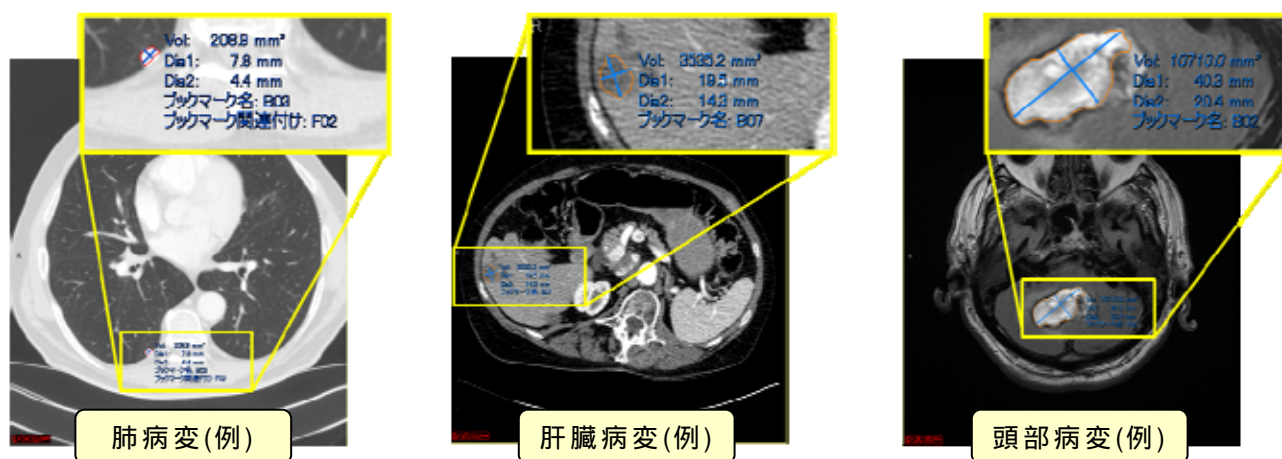


図 2 自動セグメンテーションされた病変例

2. 自動トラッキング

当社の読影用アプリケーションは、比較読影を容易にするレジストレーション機能を有し、今回データ(シリーズ)と過去データを三次元的に自動位置合わせ可能とする。レジストレーションにより位置合わせされたベースラインとフォローアップ検査内の各シリーズ上でトラッキングツールを選択することで、ベースラインで計測された標的病変を自動検出する(図3)。検出された病変の長径・短径・体積は自動的に算出され、変化度合いを容易に評価できる。トラッキングツールはCT/MRの比較対象検査において有効であり、継続的なフォローアップと治療効果判定に役立つ。

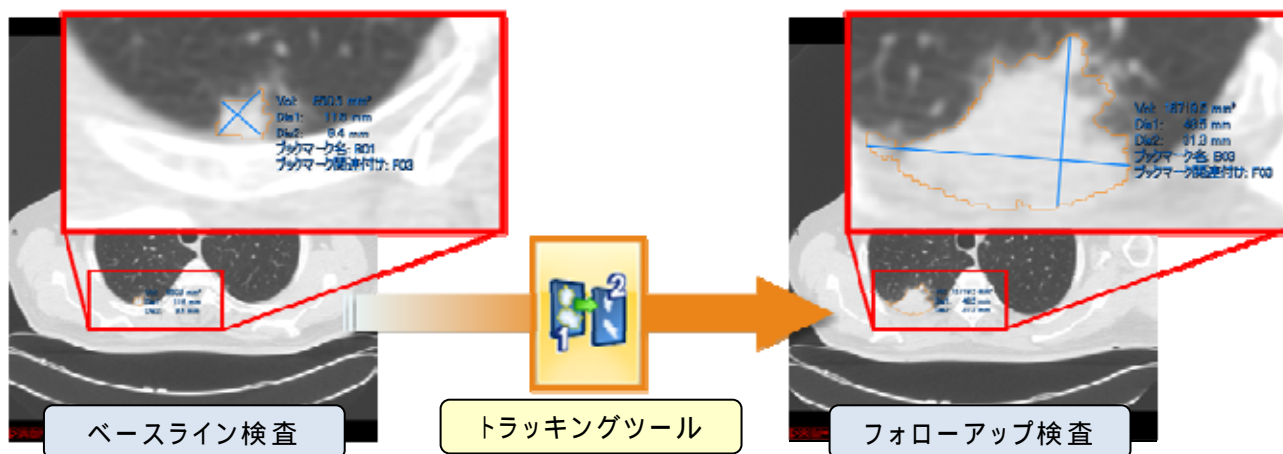


図 3 トラッキングツールによる標的病変の自動検出例

3. ブックマークとデータ二次利用

ベースライン検査内でセグメンテーションされ、さらにトラッキングツールによりフォローアップ検査内に検出された標的病変の各種計測結果(測定者・測定日・シリーズ/イメージ番号・長径・短径・体積など)は、PACS内データベースにブックマークとして保存される。変化率(%)と Doubling Time(倍加時間：腫瘍体積が 2 倍になるまでの時間)も算出する。ブックマーク保存データは病変のスライスとリンク表示される。また病変の変化度合いをグラフ表示可能である(図 4)。各種計測結果を TEXT/CSV/XMLの汎用形式で出力することにより、二次利用など将来の活用も期待できる。



図 4 ブックマーク保存データと病変の経時変化グラフ例

【まとめ】

既に米国でFDA 510(k)取得済みの「Lesion Management 機能」は、日本国内においても効率的かつ効果的な読影環境を提供する役割を担うと期待される。

8. AeroDR1012HQ 開発について

コニカミノルタ(株)
青柳 繁

【はじめに】

DRは、読取作業が不要で即時画像表示が可能であり、ワークフローの観点からCRに勝る。さらに被ばく線量・画質の面からも優位性がある。そのため、X線撮影におけるデジタル化が進んでおり、CRからDRへのシフトが加速している。中でも、既存の設備を活用してDR化が可能なカセットタイプ FPD装置の普及が進んでいる。当社はカセットタイプ DRに求められる要件と機能を分析し、①高画質で低被ばく②軽量かつ堅牢③高速で安全かつ快適な作業性を特長とする「AeroDR」シリーズを開発した。2011年3月に14×17インチサイズの「AeroDR1417HQ/S」を発売、2012年2月に17×17インチのフルサイズでありながら既設の撮影台に対応可能な「AeroDR1717HQ」をラインアップに加えた。このたび、整形外科におけるカセット撮影や小児撮影の分野で要望されている小型軽量四切サイズ「AeroDR1012HQ」を開発した。小型軽量カセットタイプ FPDをラインアップに追加することにより、AeroDR長尺撮影システムと併せて、整形外科分野の全ての撮影を「AeroDR」シリーズで対応、省スペースと施設の負担軽減が実現できる。

【特長】

「AeroDR1012HQ」は、「AeroDR」シリーズの機能/使い勝手を継承した10×12インチサイズカセットタイプ FPDである。開発にあたっては、ユーザーニーズを第一に考え、徹底的な軽量化を目標とした。また、「AeroDR」シリーズの特長である「低被ばく/高画質」「ISOサイズ準拠」「軽量/堅牢」「Li-ion キャパシタ採用」「ワイヤレス対応」に加え、2011年12月より「AeroDR」シリーズに搭載したX線自動検出システム「AeroSync」にも対応する(開発中)。各特長について下記に記述する。

1. 低被ばく/高画質

「AeroDR」シリーズでは、CsIシンチレータをTFTセンサーパネル上に直接接触させる直接貼りあわせ技術を採用、シンチレータで発した光をTFTとの接触面で拡散させることなくフォトダイオードまで導くことが可能となる。さらに当社独自の柱状結晶成長技術とこれまで培った画像処理技術により、高DQEを実現、患者の被ばく線量の大幅な低減を可能としている。

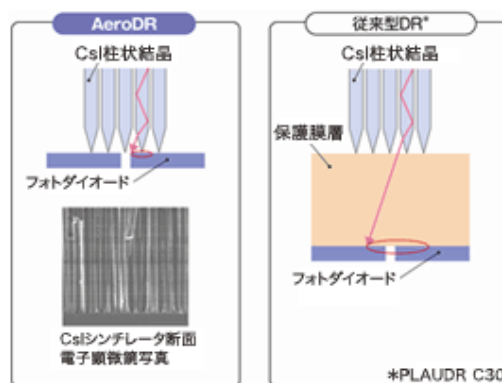


図 1 Cslシンチレータの比較

2. ISO サイズ準拠、軽量/堅牢

今までの「AeroDR」シリーズ開発で蓄積された技術を元に、高密度部品実装を行い、10×12インチ ISOサイズ準拠を実現。NICU(保育器)や小児用撮影台等の、カセットサイズに制約がある装置に対応することが可能となった。また、パネル筐体のカーボンモノコック構造、徹底的な部品構成の見直しを行うことにより、カセット重量1.7kg以下の軽量化を達成。撮影時の作業性および患者がカセットを保持した場合の負担軽減を考慮した。もちろん、通常使用では破損しないための堅牢性も従来の AeroDR シリーズと同等性能を確保している。

3. Li-ion キャパシタ採用

「AeroDR」シリーズでは、「患者への安全性」「環境対策」を考慮し、次世代バッテリーとして注目されている「Li-ion キャパシタ」を採用している。「Li-ion キャパシタ」は、高い安全性と速い充電速度を実現。また、充放電を繰返しても劣化し難い事により、バッテリー廃棄による環境問題にも対応できている。また、「Li-ion キャパシタ」で十分な撮影時間と撮影枚数を可能とするためには、省電力設計が鍵となる。「AeroDR」シリーズで培われた、徹底的な省電力技術と最適なパワーマネジメントにより、高いバッテリー性能(撮影数/待機時間)を確保している。

4. ワイヤレス技術

無線対応のワイヤレスタイプなので、操作の妨げとなるケーブルなどが無く、CRカセット使用時と同様の撮影環境を提供できる。また、有線ケーブル接続にて常時充電しながらの撮影にも対応している。

5. AeroSync 技術(開発中)

「AeroSync」は、2012年より「AeroDR」シリーズに搭載した新技術である。従来のDRはX線発生装置との電気的な接続を行い、X線照射とDRパネルのX線情報蓄積とのタイミングを同期させる必要があった。X線自動検出技術「AeroSync」はX線照射をFPDパネル自身が感知(検知)して画像の読取を自動で行なう。そのため X線装置との物理的な接続を実施する必要が無く、ポータブル撮影装置など、ばく射信号の出力が困難な装置に対して有用である。



図 2 AeroDR シリーズ

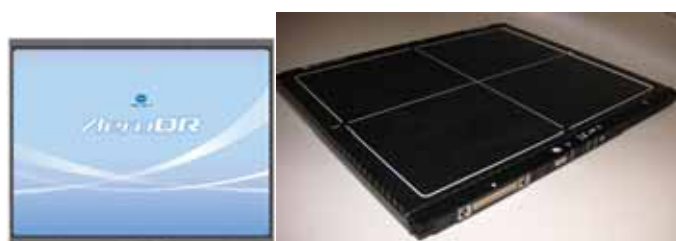


図 3 AeroDR1012HQ デザイン(表裏)

【おわりに】

本製品が臨床の現場で採用され、当社が提案する新たなカセットDRの魅力を、顧客一人ひとりに感じていただければ幸いです。今後もさらに革新的な製品開発に挑戦し、医療の質の向上に貢献していく事としたい。

9. ワイヤレスタイプカセット型 DR「AeroDR」 ～災害・在宅医療におけるカセット DR の適用～

コニカミノルタヘルスケア(株) 営業本部 MS 営業部
中村 一起

【はじめに】

当社は、ワイヤレスタイプカセット型 DR「AeroDR」を 2011年3月より販売し、同年12月からは、ポータブル撮影向けシステムも展開し、一般撮影分野だけでなく、病棟や救急での撮影にも対応可能なシステムを展開してきた。今回は、災害医療や在宅医療など院外での X線撮影のニーズに応えることができるソリューションを紹介する。

【特長】

1. 院外へ持ち運び可能なキャリングパッケージ

AeroDRシステムを院外での撮影で運用するために必要な基本構成は、AeroDRパネル、パネルとコンソールの通信を制御するための制御ユニット、タブレット型 PC を採用したコンソール、CS-7 Portableの3点。それらを専用のキャリングケースに収納することで院外への持ち出しや、野外での活用が可能となり、災害現場や在宅訪問時など検診バスでは対応できない院外の様々な場面でも X線撮影が可能となる。

2. 様々なシーンで効果を発揮

撮影したその場で画像を確認することができる即時性の高いシステムとなる。在宅医療では、ライトバンなどに搭載して患者の自宅へ訪問し、動きの不自由な患者でもその場で X線撮影を行うことができるため、肺炎や骨折の早期発見が期待できる。また災害医療では X線撮影の必要性と画像確認の重要性が高まっている。そのため高い機動性を持ったこのシステムの画像表示の即時性は、救急搬送された患者や災害現場でのトリアージの一助としてその効果を発揮する。

3. 院外撮影にも適した AeroDR

AeroDRの特長は、半切サイズで 2.9kgと超軽量サイズであり、かつ、有効画像領域全面で耐荷重が 300kgと耐久性も高い。バッテリーは長寿命で急速充電可能なりチウムイオンキャパシタを採用し、非常時など電源供給が絶たれた状況でも長時間の撮影に対応可能である。



左:使用時



右:運搬時

図 1 専用キャリングケース

【最後に】

当社は、今後も医療用画像分野において最先端の技術開発に挑戦し、質の高い製品・サービス・ソリューションを通じて顧客へ新たな価値をご提供できるよう取り組んでいく。

10. MRI の”ズーム撮像” *syngo* ZOOMit の原理と臨床上のメリットについて

シーメンス・ジャパン(株) MR ビジネスマネージメント部
浦川 真樹

【はじめに】

当社は北米放射線学会2011年大会において、臨床用MRI装置に搭載可能な製品としては初となる、関心部位を選択的に励起して画像化するアプリケーション*syngo* ZOOMitを発表した。これは、従来のMRI撮像の原理から派生する、長い撮像時間や各種アーチファクトによる画質への影響などの、様々な問題を解決する可能性のある新技術である。本稿において、関心のある局所を選択的に励起し画像化する*syngo* ZOOMitの技術原理を解説し、様々な画像上・臨床上のメリットを紹介する。

【局所選択励起の原理】

局所励起の概念図を図1に示す。1軸方向のグラジエントとRFパルスを用いて行うスライス選択に対して、もう1軸方向のグラジエントとRFパルスを加えることによって2軸のスライス選択を行うのが、局所励起の基本的なアイデアである¹⁾。図2には実際の局所励起で印加されるRFとグラジエントの一例を示す。一見しても分かるとおり、従来の1つのsinc関数RFパルスとグラジエントでのスライス選択と比較して、非常に複雑な印加が必要となる。図2の最上段はRF強度を表す。断続的に印加されるRFパルスは一つ一つがsinc関数の形状をしており、これは図1のRF1に該当する。また、それらのRFは強度が段階的に変化しているが、その変化の形状はsinc関数の形状に類似しており、これはRF2に相当する。また、3段目と4段目はそれぞれGradient1とGradient2に該当する。さらに図2の2段目はRF位相を表している。任意の部位を局所的に励起するための位相の操作に加えて、 B_1 シミングを行うことを目的として2つのポートから印加されるRF位相をコントロールするため、位相もまた複雑に制御される。結果的に、2つのポートから印加されるRFは強度も位相もそれぞれ独立に制御されて送信されることとなり、この送信方法は平行送信と呼ばれる。

この局所励起ならびにズーム撮像が行える*syngo* ZOOMitは、MAGNETOM Skyra 3Tに搭載が可能である。MAGNETOM SkyraにはDirectRF機構と呼ばれる、従来は機械室にあった送信ユニットと受信ユニットがガントリの中に隣接して搭載され、フルデジタルMRIを体現する機構によってシステムが構築されている。複雑なRFの平行送信を行うためにDirectRF機構は大きな役割を果たしており、受信ユニットから得られた情報をすぐさま送信ユニットにフィードバックすることで送信RFをリアルタイムに最

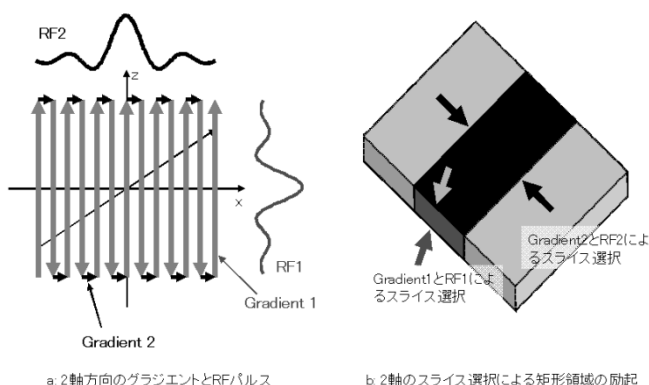


図1 局所励起の基本原理

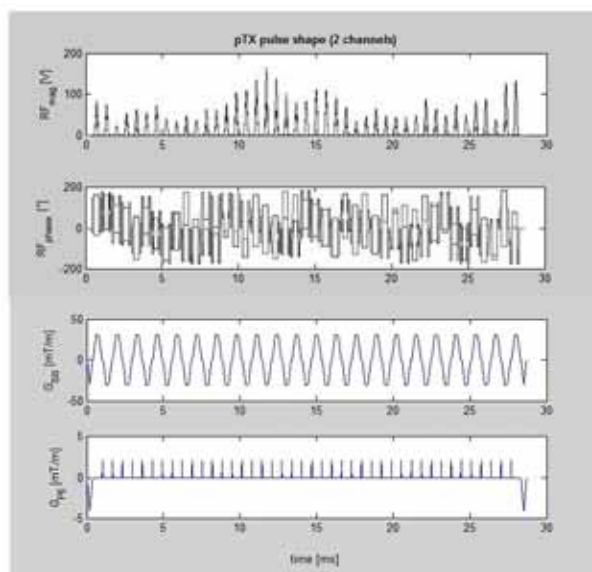


図2 印加RFとグラジエントの一例

適にデザインすることも可能である。また送信ユニット・RFボディコイル・受信ユニット間の制御が極めて高い時間分解能で厳密に行える。

【ズーム撮像のメリット】

高度に制御された平行送信のメリットを活用した *syngo* ZOOMit による局所励起・ズーム撮像には、次のような利点がある。

- 空間分解能の向上：局所励起した体積のみ位相エンコードをすれば良く、従来法と同じマトリクスサイズであれば、空間分解能が向上する。
- スキャン時間の短縮：従来法と同じ空間分解能を得るためには、位相エンコード数を少なくできる。折りかえしを防ぐための位相エンコードオーバーサンプリングも不要。
- ブラーリングアーチファクトの低減：従来法と同じ空間分解能のためには、エコートレイン数を短くできる。
- モーションアーチファクトやフローアーチファクトの低減：関心領域外を励起しないため、アーチファクトの混入が減る。
- B_0 補正：平行送信による柔軟な RF 位相制御により、 B_0 不均一を補正する。
- フォーカス B_1 シミング： B_1 シムの最適化を局所励起した体積に狙って行えば、精度が向上する。
- B_1 ミティゲーション：静的な B_1 シミングでも解決しきれない B_1 不均一を、平行送信により改善する。

【*syngo* ZOOMit の撮像機能】

局所励起アプリケーション *syngo* ZOOMit では、現在は次の 2 種類の撮像方法が可能である。

1. EPI

局所励起による撮像によってデータサンプリング時間を短縮することが可能となり、位相分散が小さくなることでゆがみの少ない画像を得ることができる。前立腺など、解剖学的画像と拡散強調画像 (DWI) を重ね合わせて診断する部位においては、DWI のゆがみが少ないことで診断能の向上が期待される (図 3)。また、より面内分解能の高い DWI が可能となり、従来法の最適化されたプロトコルに比べて 30% 程度空間分解能を上げることが可能である (図 4)。腎臓の場合においては心拍および呼吸のアーチファクトを低減するメリットもあり、さらには画像のブラーリングも低減されている。また、脳機能画像 (fMRI) ではスライス全体を励起した場合と比べて、賦活領域の信号強度変化がより明瞭になる (図 5)。

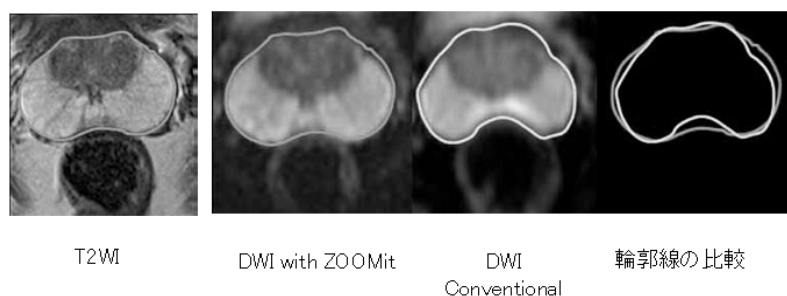


図 3 前立腺 DWI 例

ZOOMit による DWI は、形態画像と輪郭線が良く一致している。一方で従来法では前立腺がんの主な好発部位である辺縁領域で特に歪みが見られる。

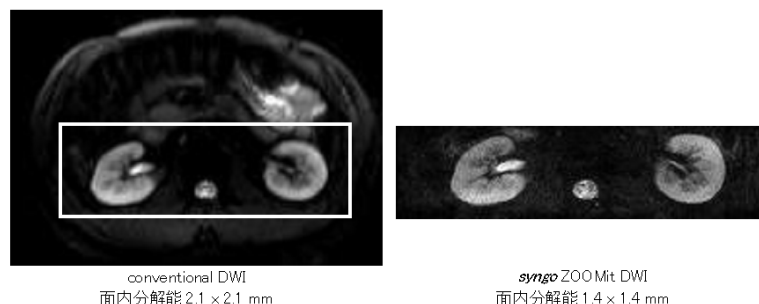


図 4 腎臓 DWI 例

ZOOMit の例では面内分解能が約 30% 向上している。

画像提供：CBI, New York City, USA

2. 3D TSE(*syngo* SPACE)

syngo ZOOMitではEPIだけでなく解剖学的画像を撮像できるところが特長的である。Variable Flip Angle法による3D TSE撮像アプリケーションである *syngo* SPACE は従来の3D TSEと比較してより短時間で T_2 ブラーリングを抑えた3D高分解能撮像が可能である。図6に示した腰椎の3D TSE画像では、同一分解能での撮像においてFOVをズームすることにより撮像時間が3分の2に短縮された。さらにMPRによるコロナル像を比較すると、ズーム撮像においてブラーリングがより小さく高精細な画像が得られていることが分かる。エイリアシング回避のために大きな領域を撮像する必要がなくなるため、ルーチン検査における3D撮像の時間が短縮されることはメリットが大きい。関節や骨盤腔では3D高分解能撮像のメリットが広く認識されていることから、局所励起の技術により臨床検査において3D撮像をより気軽に使用可能となり、3D撮像の臨床メリットを実際に享受しやすくなることが期待される。

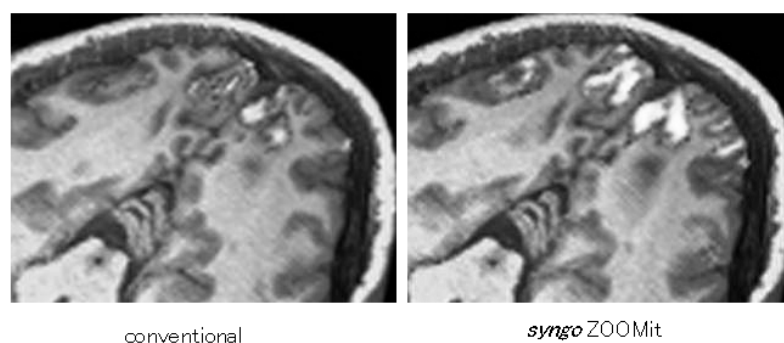


図5 fMRI例

ZOOMitによる例では賦活信号の向上が得られている。



Conventional (撮像時間約6分)

ZOOMit (撮像時間約4分)

図6 腰椎の *syngo* SPACE(3D TSE)例

撮像時間が2/3になり、ブラーリングも低減されている。

【おわりに】

シーメンスは他社に先駆けて、関心領域を選択的に励起し撮像するアプリケーション *syngo* ZOOMit を製品化した。この画期的な技術により、従来のMRI撮像で問題となっていた高空間分解能化に伴う撮像時間の延長や、呼吸やフローアーチファクト、EPI DWIでのひずみの問題の低減および解決が可能である。このアプリケーションではEPIシーケンスに加えて、*syngo* SPACE による解剖学的画像も得られるところが臨床上重要であり、今後は様々なアプリケーションへの応用が計画されている。こうした特長から、中枢神経領域や関節領域、腫瘍学領域を始めとする様々な臨床領域において、より空間分解能が高く、よりアーチファクトの小さい、臨床価値の高い画像を提供することが可能になったと考える。今後も様々なイノベーションを通じ、当社は臨床的な付加価値の高い製品を提案し続けたいと考えている。

【参考文献】

- 1) Alley MT et al. Angiographic Imaging with 2D RF pulses. Magn Reson Med 1997;37:260-267.

11. Monte Carlo 計算を用いた CT 線量計算ソフトウェア ImpactMC

東洋メディック㈱

黒田 武弘

【背景】

医療放射線の被ばくに関しては、昔から学会等で論じられている。最近では、医療関係者以外でも関心を持っている方が多い。病院でCTによる診断を受けた後、自分が受けた被ばく線量はどれくらいか放射線技師に尋ねる方がいると聞く。CTの被ばく線量を示す指標のひとつにCTDI(Computed Tomography Dose Index)がある。しかし、CTDIから被ばく線量を求めることは難しい。

【方法】

ImpactMCは、仮想空間にCT装置を作り、撮影した患者CT画像やファントムCT画像を用いてCT撮影時の線量分布をMonte Carlo法で計算するソフトウェアである。市販されている他のCTシミュレーションソフトウェアの多くは、決められたファントム画像を用いてMonte Carlo法または、Monte Carlo法で計算したデータを用いて決められたCT装置の被ばく線量を計算する。これらのシミュレーションソフトウェアで計算される線量は、使用されたファントムにおける線量なので汎用性が少ない。

ImpactMC は、取り込んだCT画像を用いて線量計算するため実用的である。例えば、CT撮影した患者のCT画像を使って線量計算をすれば、その患者の体内での線量分布が精度良く推測でき、その値から被ばく線量が算出できる。計算に時間のかかるMonte Carlo法による線量計算は、GPU(Graphics Processing Unit)を使うことにより約70分かかる線量計算時間を約1.3分に短縮できる。また、最近のCT装置で装備されるTCM(Tube Current Modulation)機能は、ImpactMCでシミュレーション可能である。

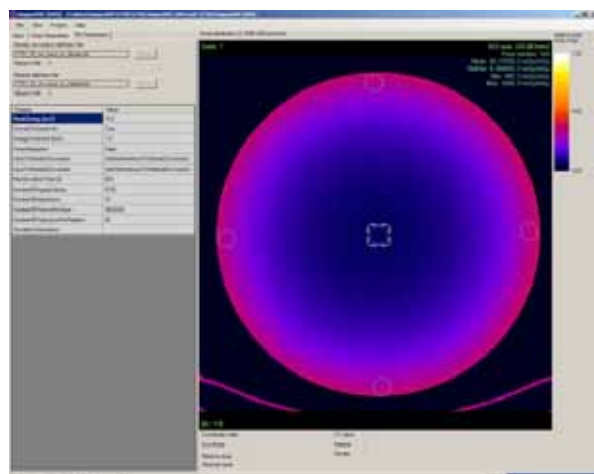


図 1 CTDI ファントムを使用した場合

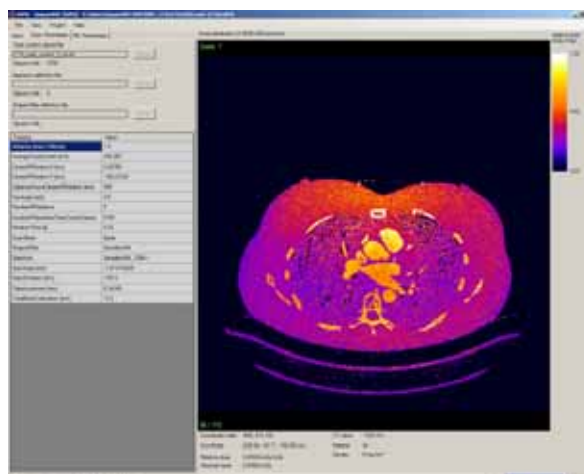


図 2 人体 CT 画像を使用した場合

【まとめ】

ImpactMCは、取り込んだCT画像の線量分布をMonte Carlo法で計算するため、精度の高い結果が得られ、GPUを使用することにより計算時間を短くすることができる。ImpactMCは、速く、精度良く被ばく線量を求めるためのソフトウェアである。

12. 新しい EPID を用いた患者 QA – Dosimetry Check

東洋メディック㈱

黒田 武弘

【背景】

放射線治療において品質管理(以降 QA と呼ぶ)は欠かせないものである。

特に高度放射線治療においては治療計画と同じ治療ができるように必ず患者毎に照射の条件や線量を確認してから治療が行われているのがふつうである。しかし、それには多くの時間とコストがかかる。EPID(Electric Portal Imaging Device)は、現在、放射線治療装置には標準で装備されており、患者の照射位置を確認するために使われている。



図 1 EPID(Electric Portal Imaging Device)

【方法】

EPIDから出力されるのは、画像データであり、線量データではない。この画像データから入射フルエンスに変換する方法は、AAPM(American Association of Physicists in Medicine)等でも論文として発表されている。EPIDの画像を体内に入射する前のフルエンスに変換し、そのフルエンスから線量計算プロトコルを用いてCT画像から線量計算すると患者照射ビームでの結果となり、治療直前の患者治療計画QAとなる。Dosimetry Checkでは、計算速度を短くするため、ペンシルビーム法を採用している。Dosimetry Checkは、治療の流れの中で、短時間で終了する。また、そのビームが治療中の患者の体を通じたビームであれば、照射した状態を検証することができる。照射の結果は、2Dだけでなく、3Dでも表示される。

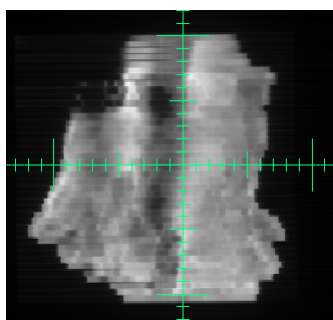


図 2 フルエンス画像

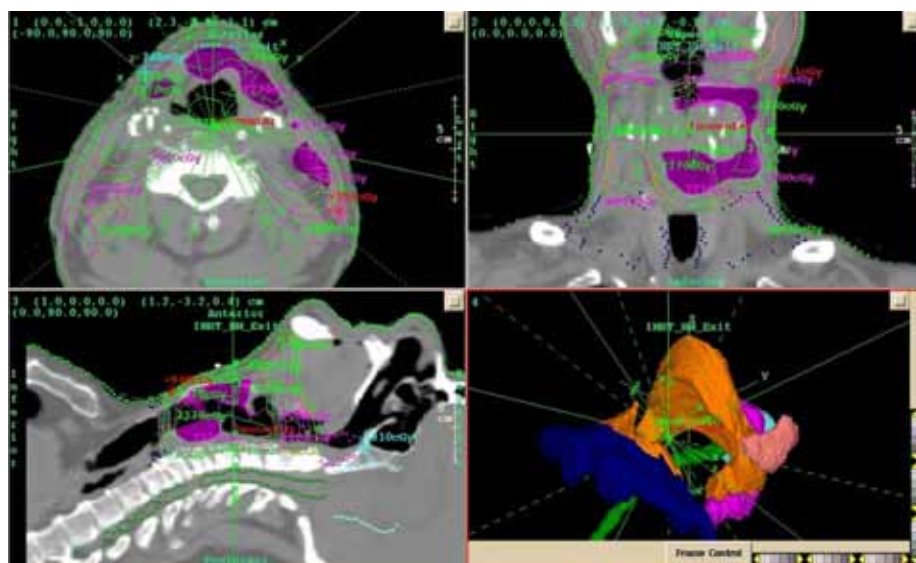


図 3 解析結果の表示

【まとめ】

Dosimetry Check は、EPIDを用いて簡単に早く患者治療計画のQAを行うことができるソフトウェアである。EPIDに入射するビームは、患者に照射する前のビームであれば、照射前の事前検証が行え、照射中のビームであれば、照射後の検証が行える。Dosimetry Checkは、外部放射線治療の全てに使用することができ、IMRT、VMAT問わず、患者治療計画のQAが行えるソフトウェアである。

13. 双方向通信システム iMagによる MRI室内におけるリスクの最小化

スター・プロダクト(株)

カメロン・ドナルド

【はじめに】

医療従事者が最も考慮することは、診断のために患者の状態を最大限に把握し、適切な治療を行うことである。しかしながら、検査時や治療時に起こりうるリスクを最小限に抑える必要と、バランスを取ることが重要である。さらには、リスク軽減と共に、治療の快適さそのものを向上させることが、包括的な治療過程の向上につながり、患者の容態を良好に導く助けとなるだろう。

現在行われている検査のうち、MRI検査は、診断の妥当性と治療効果の確認のために欠くことのできない医学検査の1つである。しかし、患者に過度の緊張とストレスを与える検査となる側面が問題となっていた。双方向通信システムiMagは、治療過程におけるMRI検査時のリスク管理と快適度の向上を目的とし、開発されることとなった。

【開発過程】

双方向通信システム iMagのようなテクノロジーは、MRI室内で起こりうるリスクを相当程度抑え、患者の治療過程における快適さの向上にもつながるものである。このコミュニケーション・システムの開発にあたり、次に述べる問題の克服が課題となった。

1. 患者側のMRI室内における問題

- ① 通常のコミュニケーションが不可能な騒音に晒されること
- ② MRI装置内の狭い空間で、心理的圧迫感に耐える必要があること

2. 医療従事者側のMRI室内における問題

- ① 患者を近距離で観察することができず、容態の確認が不可能なこと
- ② 患者に口頭で指示を出すことが不可能なこと

これらは通常のMRI検査とともに、fMRI検査・手術においても問題となる課題である。fMRI検査・手術時では高騒音下に長時間さらされるため、患者に与えるストレスが大きくなると同時に、リスクも高くなる。患者と医療従事者双方のコミュニケーションの重要性が増している現在、改善が必要になると考えられる課題である。

上記の問題を克服するコミュニケーション・システムを開発するにあたり、技術的観点から問題となった課題を以下に挙げる。

課題 1. シールドで嚴重に遮断された MRI 室と操作室との間で、双方向音声信号の送信を可能にすること

課題 2. 騒音レベルが高い環境下での操作を可能にすること

課題 3. MRI 装置の200 Gauss 圏内へ金属が配置されないようにすること

課題 1 は、MRI施設の構造とレイアウトに依存している。iMagはそれに基づき、光ファイバー、赤外線、2.4GHz無線の3つを利用できるよう設計され、製品本体自体がMRI室内の環境に耐えられる設計がされた。また、患者へどのような音声信号を送るべきかについては、様々な調査を重ね、音声出力の優先順位を下記のように定めた。これら3つに分類した音声信号が自動的に切り替わることは、リスク管理上絶対条

件となり、それを考慮した内容となっている。

優先順位 1. 操作室に設置するマイクロフォンからの出力

マイクロフォンは医療従事者が患者と口頭でコミュニケーションを取る際に使用される。患者または医療従事者がマイクロフォンを使用する際、iMagは他の入力を見捨て、マイクロフォンを第一に優先する。

優先順位 2. 自動音声指示

MRI装置には、自動音声指示を患者へ与える機能を持つものがあり、システムが指示内容に伴う作動を行うよう同期されている点を考慮する必要がある。

優先順位 3. 音楽

患者が閉所で感じる緊張を和らげるため、他の音声機器(例：CDプレーヤ)から音楽再生が行われることに関しては、優先順位を低く定めた。

患者と医療従事者間で即座に会話が可能なのは最優先事項であり、また、音声は明瞭に聞こえることが不可欠である。上記3つの課題に伴い、患者が装着するヘッドフォンは、金属パーツを取り除き、ヘッドコイルに入ることを考慮した薄型が開発された。また、MRI装置の200 Gauss圏内には金属を配置できないため、操作室のマイクロフォンと患者間との音声伝達は空気圧で行う必要があったが、チューブの材質はこの問題の解決に適し、かつ、クオリティの高い音声伝達できるものを選んでいく。さらには、空気圧での音声伝達を行うため、特殊なオーディオアンプを開発し、クオリティの高い音声伝達を実現した。



図1 iMag ラインナップ

患者が聞く、これらすべての音声を医療従事者が確認できるよう、iMagは操作室内のスピーカから、同じ音声を同時出力させることができるよう開発された。音声を快適に聞き取ることができるよう、MRI室と操作室両方で、すべてのボリューム調節が可能となっている。



図2 操作パネル

優先順位2に関しては、自動音声を検出し、これを音楽に優先させる機能が必要である。自動音声システムには自動音声のみの出力と、自動音声とコントロール信号を出力する2種類のシステムがある。自動音声のみの場合、iMagは自動音声を監視するシステムによって、自動音声の出力が終わった際には音楽へ自動的に切り替わる仕様となっている。

【まとめ】

当社は、iMagがMRI検査時における医療従事者と患者とのコミュニケーション向上の一助となり、検査時に起こりうる様々なリスクの最小化に貢献すると確信している。さらに、患者にとって、医療従事者および家族とのコミュニケーションが可能であることは、検査時のストレスを軽減し、治療過程の快適度向上に役立つだろう。

14. JPI グリッド最適化システム(Optimization System)

Jpi ジャパン(株)

良知 義晃

【はじめに】

フィルム画像によりX線グリッドを評価する際は、製造過程で起きたキズや均一度などの評価が中心で、フィルムとグリッド間の干渉によるモアレは問題にならなかった。しかし、DDR(Direct Digital Radiography)のディテクタの解像度が $143\mu\text{m}$ 以上になり、グリッドも高いライン周波数(格子密度)が必要になってくるとモアレ等の問題が顕在化するようになった。

今回、当社はデジタル環境下におけるX線機器に対するグリッドの最適化理論を研究し、モアレやグリッドのラインアーティファクトのない画像が提供できるグリッドの「最適化システム(Optimization System)」の開発に成功したので紹介する。

【グリッド最適化システム詳細】

CRの場合、IP(Imaging Plate)の解像度が低かった時は、グリッドは静止型を用いてグリッドライン除去ソフト(Grid Suppression Software)を使っていなかった。しかし、IPの解像度が高くなるにつれ、グリッドライン除去ソフトを使用することが多くなった。ソフトウェアを使用することでグリッドのライン周波数と類似の減衰係数をもつ画像の要素を歪曲する現象が起き、画像に影響を及ぼしている。

DRの場合、DDRではa-SeタイプのPhoto ConductorによりX線が電気信号に変換されるが、ディテクタの感度が良いため、ディテクタのサンプリング周波数とグリッドのライン周波数が完全に一致しないとモアレが発生してしまう。しかし、完全一致をさせることは非常に困難なため、運動型グリッドを使用する。IDR(Indirect Digital Radiography)では、ディテクタのサンプリング周波数以上のライン周波数をもつグリッドを用いなければモアレが発生してしまう。

上記のような現状から、当社はモアレを取り除く方法を研究する必要があった。研究の結果、グリッドのライン周波数とディテクタのサンプリング周波数との一致性と遮断周波数(Cutoff Frequency)概念の導入が最適化のメカニズムを説明するにあたり必要なことがわかった。

◇モアレ除去のメカニズムとNPS(Noise Power Spectrum)分析

上記で述べたように、最初のメカニズムとして、ディテクタのサンプリング周波数とグリッドのライン周波数が一致する場合、モアレが発生しない最適な条件となる。

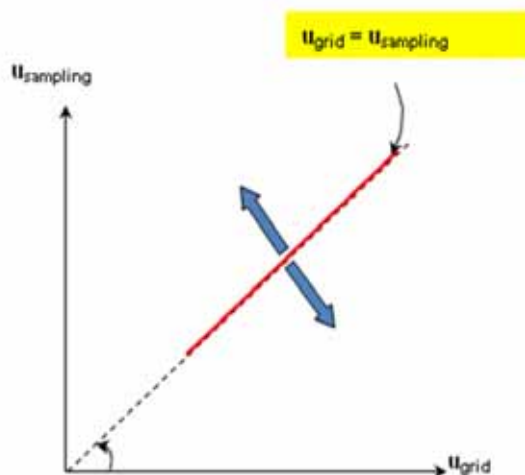


図 1 理想的なグリッドライン周波数

次のメカニズムとして、グリッドのライン周波数がディテクタの遮断周波数以上に高くなる場合、モアレが発生しない最適な条件となる。例えば解像度が3.4lp/mmのディテクタでは、適用されるグリッドは3.9lp/mmより高いライン周波数を持たなければならない。

一方、IDRのシンチレータの均一度が向上し、MTFおよびDQEの性能が改善されたことにより、DDRにおけるグリッドとディテクタの干渉と類似の現象が発生した。したがって、当社ではグリッドによる画像欠陥をNPS分析し、モアレのないグリッドを選定することが必要となった。

ディテクタの性能改善において、モアレ周波数はディテクタのサンプリング周波数によって減少や増加する傾向があるため、モアレ周波数が0になる地点でNPS分析を用い、グリッドを選定する。

このモアレ除去のメカニズムとNPS分析を用いたグリッドの選定過程をグリッドの「最適化システム」と言う。

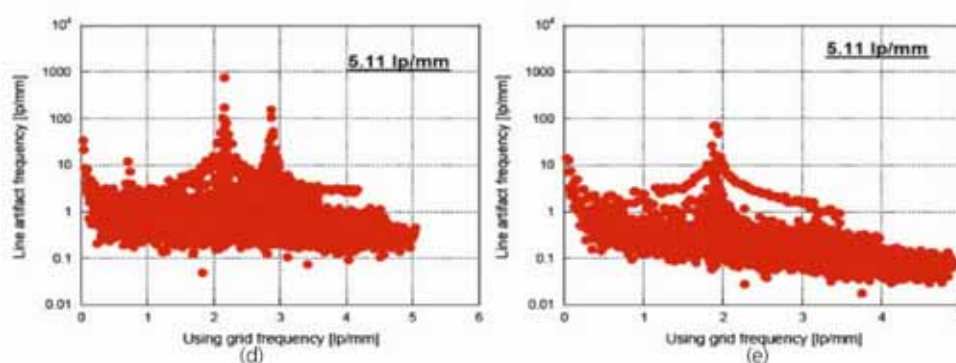


図 2 NPS によるモアレ周波数測定

【まとめ】

ディテクタとグリッドの相関関係によって、モアレは必ず発生するものである。モアレの改善のためには高いライン周波数のグリッドを使用し、グリッド最適化システムによってモアレおよびグリッドのラインアーティファクトが起きない最適化されたグリッドを選定する必要がある。

5万件以上のデジタル画像データを用いた研究によって生まれた、このJPIグリッド最適化システムを活用することで、さらに高画質な画像が取得できる。また画像診断装置開発や病院でのグリッド選定の際、時間とコストの削減に対する高い効果が期待できる。

15. 乳腺総合画像診断環境 XTREK MAMMO の新機能 -TomosynthesisとDynamic MAMMO MR 解析アプリケーション-

(株)ジェイマックスシステム 開発部 クリニカルサイエンス

森 祐生

【背景】

乳腺画像診断には、Tomosynthesis を初めとする新しいモダリティや Dynamic MRI、US など複数のモダリティから得られた画像を複合的に観察、読影することが必須となっている。当然、観察するためのビューワや解析アプリケーションには、よりストレスなく表示でき、効率よくそれらの画像からの情報を得られることが求められる。本稿では XTREK MAMMO の新機能としてマンモグラフィ画像と比較読影しやすいトモシンセシス表示機能、および、XTREK VIEW の新機能として再現性と読影効率に優れた Dynamic MAMMO MRI 解析アプリケーション Breast Parametric Mapping を紹介する。

【トモシンセシス表示機能】

XTREK MAMMO ではマンモグラフィ画像とトモシンセシス画像を同一ビューに表示し効率よく読影できるように様々な工夫を行っている。

1. 自動識別・自動表示機能

画像の自動識別機能として、Breast Tomosynthesis の Image Storage SOP Class UID に対応していることに加え、DICOM タグからトモシンセシス画像を識別する当社独自のロジックを採用。自動でトモシンセシス画像をマンモグラフィ画像と共に XTREK MAMMO に表示する。

2. ミラー(鏡面)表示

比較読影の妨げになる濃度の変化(白黒反転の頻度)を抑えるためにマンモグラフィ画像に対しトモシンセシス画像を鏡面つまりミラー表示を採用している。

3. オートスクロール機能

トモシンセシス表示モードに切り替えると自動でスクロールが開始する。このオートスクロール表示で全体像を観察した後、詳細を静止画像で観察することが可能である。

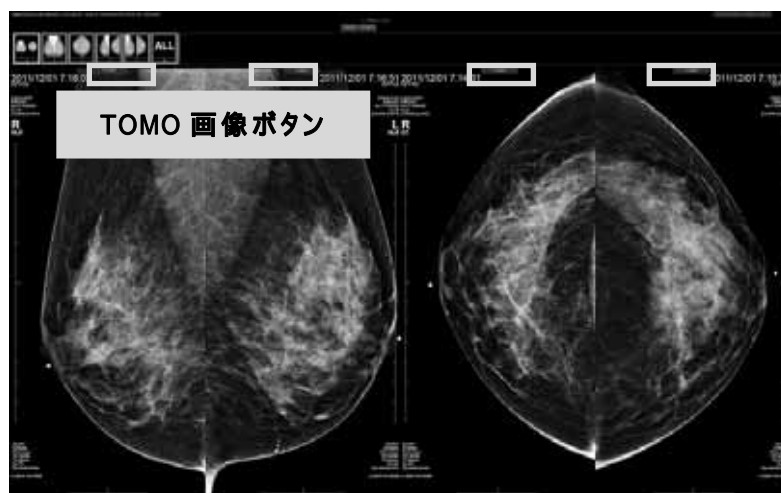


図 1 マンモグラフィ画像表示

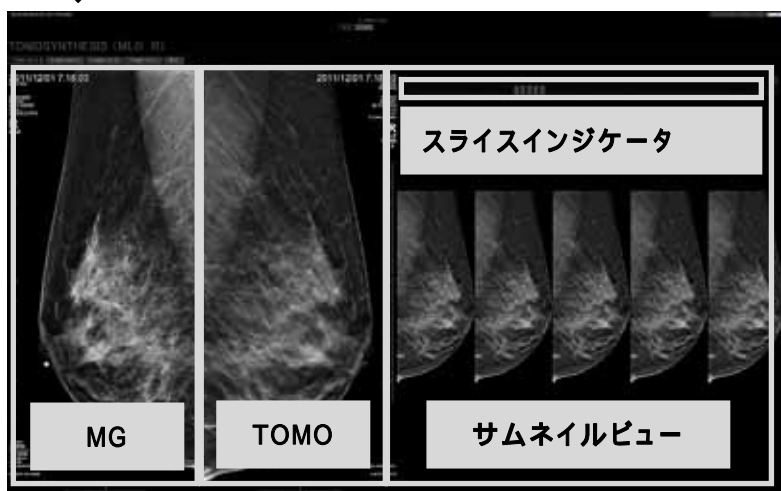


図 2 マンモグラフィ画像 + トモシンセシス画像表示

4. サムネイルビューとスライスインジケータ

静止画像での読影時には別画面に読影断面の前後像数枚が表示されるサムネイルビューを採用している。また、サムネイル表示の上部にはスライスインジケータを表示し、読影中の断面が乳房のどの位置の断面なのかを直感的に把握しやすくしている。

【Breast Parametric Mapping】

Breast Parametric Mapping は Time Intensity Curve(以下、TIC)と違い、ROIを設定する必要がない、全時相の画像を観察する必要がない、手順が簡便で結果が表示されるまでに時間がかからない、といった特長がある手法である。

1. 直感的な血流状態の把握

Dynamic MR MMGの撮像プロトコルは施設毎に異なるが、本法では造影前(時間T0)、造影早期相(約60-120秒後のT1)、造影遅延相(約300-420秒後のTn)を用い、時相T1での信号強度と時相Tnでの信号強度の変化の傾き(k)をすべてのVoxelについて計算する。信号強度変化の傾き $k=0$ の場合を緑、 $k>0$ (正)の場合を青、 $k<0$ (負)の場合(悪性の疑われる病巣)を赤とし時相T0の画像上に512 諧調でカラー表示する(以下、Mapping 画像)。腫瘍内部の血流変化が Voxel 単位で視覚化されるため、Mapping 画像を観察するだけで、直感的に血流変化を把握することができる。

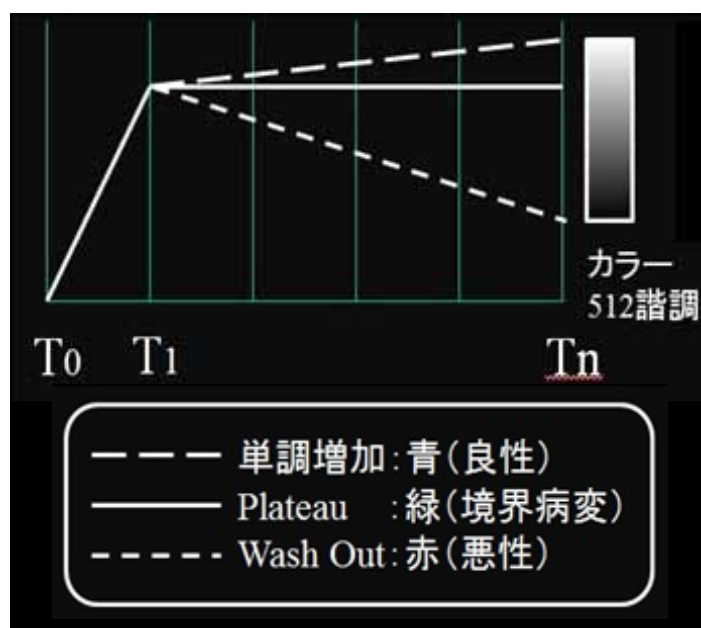


図 3 512 諧調でのカラー表示

2. 読影の効率化

TICでは 1)解析に多くの手順と時間を要する。2)解析結果に再現性がない。といった問題点が指摘されている。それに対し、本法ではワンクリックで計算が自動で実行され、数十秒で Mapping 画像が表示されるため、TICを用いた従来法に比べ読影効率が良いといわれている。また、解析結果が自動で計算されるためカラー表示の再現性に優れている。

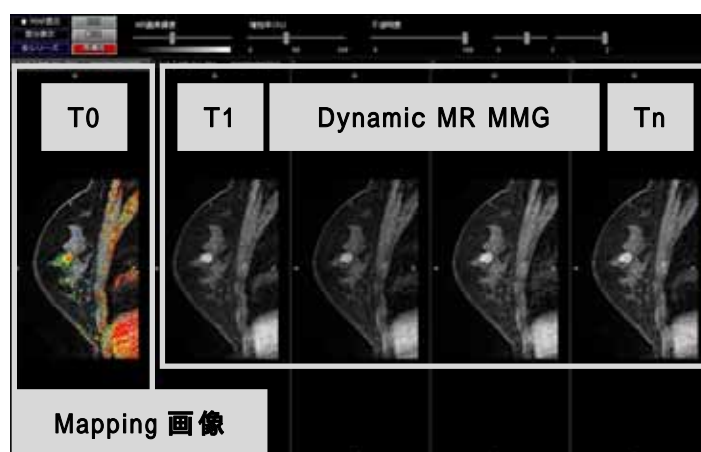


図 4 Parametric Mapping 表示例

【おわりに】

当社ではトモシンセシス表示や Breast Parametric Mappingなど新しい表示法、新しい解析手法に対応し診療に求められている統合画像診断環境の構築と提供を目指している。

16. DynamicStentView の紹介

株式会社 島津製作所 医用機器事業部技術部

酒井 滝人

【はじめに】

近年、血管造影装置を用いて血管内の治療を行う手法(Interventional Radiology, 以後 IVR)が広く普及しており、血管狭窄のある症例では、バルーンにより狭窄部を血管内部より押し広げると同時にステントという網状のデバイスを血管内壁に密着するように留置することで、血管を内部から保持する手技が主流となっている。動脈硬化が進行した患者では、過去に留置したステントの近辺に新たな狭窄が発生する症例が多く、この場合、過去のステントにつなげて新たなステントを留置(図 1)する必要がある。しかし、ステントは非常に薄い構造のため、視認性が低く正確な位置決めに時間を要した。

今回、この問題に対し、新たなステント設置のためのマーカを利用することで、設置するステントおよび過去のステントをリアルタイムに強調表示することのできる支援ソフトウェア DynamicStentView を開発したので紹介する。なお、本機能は BRANSIST safire および Trinias シリーズにオプション搭載されている。

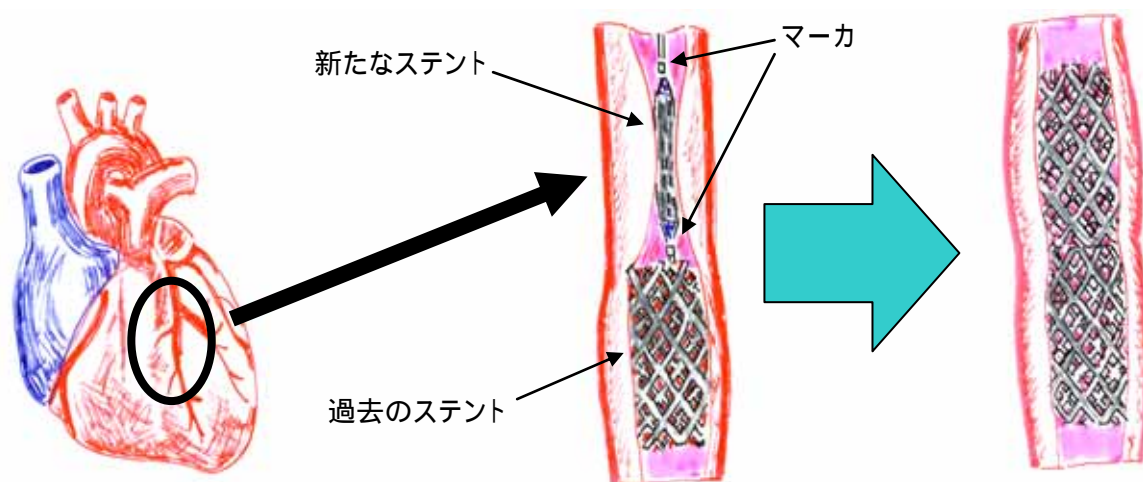


図 1 ステントの留置

【方法】

DynamicStentView では、視認性の低いステントを強調表示するために各画像フレーム単位での強調処理と併せて直前の数フレームの画像情報も利用している。しかし、冠動脈が対象部位という性質上、心臓の脈動と共にステントが動いてしまう。このため個々のフレームから基準となる物体を正しく検出し、検出した物体が同一位置になるように補正した上で、フレーム間処理を行う必要があった。

そこで、DynamicStentView では視認性が低く位置検出が困難なステントではなく、バルーンの位置を示すために付加されているマーカを検出することにした。これはバルーンが IVR の最も基本的なデバイスの 1 つであり、単独あるいは留置用のステントを装着した状態で狭窄部を広げるために対象部位に送り込まれるため、基準として好都合であることによる(図 2)。

また、ユースケースの検討結果から、DynamicStentView では収集中にリアルタイムにステント強調表示することを目指した。このためには全ての処理を短時間(33ms 以内)に抑えながら誤検出を防がなければならず、マーカの形状や振る舞いを元に効率的に類似物を排除し目的のマーカを検出するアルゴリズムを開発した。

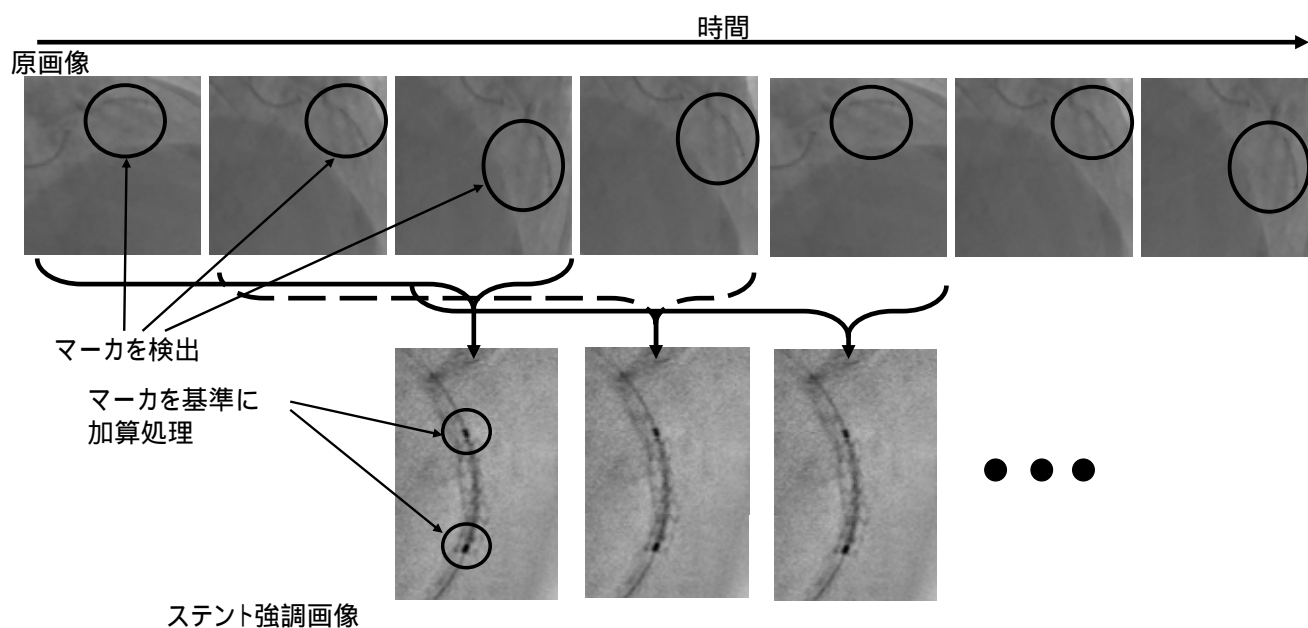


図 2 マーカを元に複数の元画像からステント強調画像を生成

【結果】

DynamicStentView では最大毎秒 30 フレームの収集に対して、視認性の低い留置済みのステントをリアルタイムに強調処理することが可能となった(図 3)。マーカを検出してその周辺部を強調することにより、追加留置するステントの位置確認のみならず、既存のステントの形状も容易に把握できる等、応用範囲の広い有用な機能である。

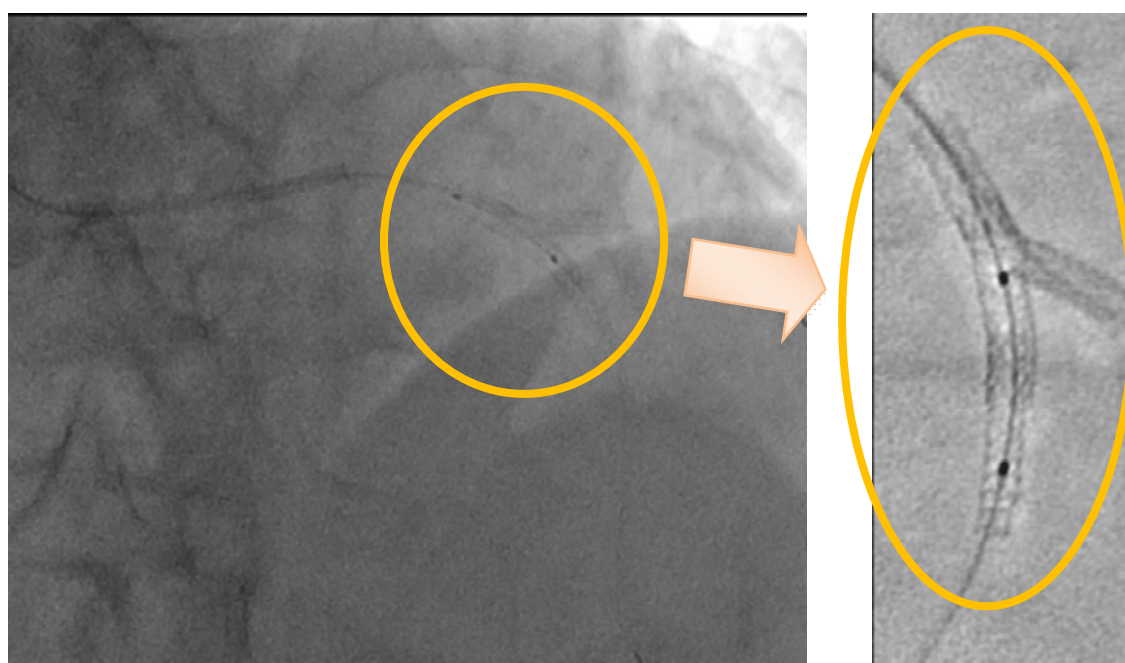


図 3 臨床画像 (左:元画像、右:ステント強調画像)

(画像提供:財団法人 平成紫川会 小倉記念病院)

17. X線 CT 装置 Aquilion ONE™ / ViSION Edition の開発

東芝メディカルシステムズ(株)

○椋本 豪、風間 正博、杉原 直樹、渡邊 尚史

【はじめに】

320列 Area Detector X線 CT装置「Aquilion ONE」は 2007年の発表以来、「被ばく低減と高画質を両立した逐次近似応用技術 AIDR 3D (Adaptive Iterative Dose Reduction 3D)」、「1回転で160mmを撮影するボリュームスキャンを生かした臨床アプリケーション」、「広範囲撮影や救急撮影を高速撮影するための160列高速ヘリカルスキャン」をはじめとした開発を経て臨床価値向上の可能性を追求してきた。今回、このAquilion ONEの技術を継承し、さらなる高回転・高出力、操作性・スループット向上を実現したシステム Aquilion ONE / ViSION Editionを開発した。



図1 Aquilion ONE/ViSION Edition システムの装置外観

【特長】

1. 0.275 sec/rot Fast Volume Scan

架台回転最高速度を従来の0.35sec/rotから0.275sec/rotに向上させた。これにより時間分解能は137.5msとなり、心臓撮影においてより高心拍まで対応できるようになった。0.275sec/rot にすることで遠心加速度は最大48Gにまで増大するため、ガントリの再設計を行い剛性強化・低振動化を実現している。また流体騒音解析を基にガントリ形状を見直し、従来の Aquilion ONE よりも静音化がさらに向上したものとなっている。

2. 90kW 新型 X 線管・発生器

0.275sec/rot撮影に必要な不可欠な高出力・高速回転に対応可能な X 線管/高圧発生器を新規に開発した。内部構造と制御を最適化し、大焦点での最大出力は90kW(120kV/750mA, 100kV/900mA)とし、小焦点での適用条件は最大出力値・連続ばく射可能時間ともに拡大した。

3. 780mm Wide Bore

光学系ユニットの小型化とスリット制御の精度向上により、ガントリ開口径をクラス最大の780mmとした。これにより患者への圧迫感低減やストレス改善、CT透視等における作業領域の確保を見込むことができる。

4. Quantum Vi Detector

0.275sec/rot化のために検出器・DASシステムも新規に開発した。検出器では高精細極薄コリメータを採用して20%の散乱線抑制を行っている。またDASシステムの超高速収集設計を行い、最大

2910view/sec 収集を可能とした。耐G設計による高剛性化もそれぞれに図っている。

5. 画像再構成性能向上

再構成ユニットで使用するハードウェア・ソフトウェアを最適化し、再構成速度を向上させた。最大でVolumeスキャンは60枚/秒、Helical スキャンは50枚/秒を実現している。

6. CT 透視 Volume スキャンの搭載 (オプション)

Area Detectorの特長をCT透視にも生かすため、Volumeスキャンを追加した。スキャン後に再構成された画像が自動でMPR表示され、穿刺針・対象の3次元的位置情報を即座に把握することができる。これに加えて、検査中に撮影して作られた画像を用いて簡便に寝台位置指定・移動が可能である。また、スキャン連動でAIDR 3Dの指定が可能である。



図 2 CT 透視 Volume スキャン画面

7. 操作性・スループット向上のための新規・改良機能

・新参照用高速再構成

スキャン収集中に再構成を開始し、スキャン終了直後に即座に画像を確認できる新再構成機能を搭載した。救急時の撮影に特に有用である。

・新生データ処理

過去に撮影した検査プロトコルを再現表示することで、追加再構成時の操作性改善を図った。過去の検査の全体像の把握が容易になり、処理対象の特定が従来よりも早く・正確に行うことができる。

・肺野 Hybrid 関数

胸部CT撮影において従来別々に再構成をしていた縦隔条件と肺野条件の両方を満たすHybrid関数を搭載した。これにより、再構成時間、読み込み等に要する処理時間の短縮と、画像保存サーバの負荷軽減が見込まれる。

【まとめ】

本システムの開発により、Area Detector、AIDR 3Dをはじめとした従来のAquilion ONE技術に加え、さらなる被ばく低減、心臓領域への適応の可能性を提供することができたと考えている。

今後、より一層の患者への負担軽減と臨床価値向上を目指して開発を続けていく。

18. X線CT装置 Aquilion™ PRIME の開発

東芝メディカルシステムズ(株)

○近藤 玄、新野 俊之、杉原 直樹、渡邊 尚史

【はじめに】

64列以上のマルチスライスCTは心臓の精密検査から、ルーティン検査、救急検査など幅広い領域に使用されており、その使用環境は多様である。それらのニーズに応えるため、当社は2010年に80列マルチスライスCT Aquilion PRIMEを製品化した。

今回、このAquilion PRIMEの基本性能を継承し、コンパクトで省エネルギーに配慮した環境性能を有し、かつ新しい臨床アプリケーションを搭載して臨床価値を向上させた新しい80列マルチスライスCT Aquilion PRIMEを開発したので報告する。



図1 Aquilion PRIME の装置外観図

【特長】

1. コンパクトなCT本体

0.5mm×80列検出器、7.5MHU X線管、0.35秒/回転、逐次近似再構成法を応用したAIDR 3D (Adaptive Iterative Dose Reduction 3D)の実装など基本性能は維持しつつ、本体ユニットを極限まで小型化し、レイアウトを最適化することで、当社従来比で30%以上体積を削減したコンパクトな本体を実現した。



単位 mm

Aquilion PRIME	高さ	幅	奥行き	ドーム径
従来型	2030	2430	1070	780
新型	1870	2150*	870	780

*幅 2050mm とするシステム構成もある。

図2 Aquilion PRIME 本体の大きさ比較(写真手前が新型、奥は従来型)

2. 最新臨床アプリケーション

(1) ダイナミックヘリカルスキャンシステム

ダイナミックヘリカルスキャンにより連続往復撮影可能となる。

また、ダイナミックヘリカルスキャンに対応した患者最大搭載荷重300kg寝台は、パーフュージョンやサブトラクション画像の位置合わせ精度を向上させるために、天板スライド機構の剛性を上げて、位置再現性を高めた。

(2) ダイナミックヘリカル脳血流解析ソフトウェア

ダイナミックヘリカルスキャンにより収集した全脳の脳血流データをパーフュージョン解析することができる。

3. スループット向上

寝台には左右動機能の搭載を可能とし、患者の位置合わせを容易にした。

また新参照用高速再構成機能を標準実装し、スキャンと並行して再構成を実施し、画像表示することで、スキャン後の画像確認をすぐに行うことができるようになった。

これらの機能により患者の位置合わせから開放までのスループット向上を実現した。

4. 呼吸・息止めルックガイド

撮影時に患者へ呼吸、息止めのタイミング、息止め残り時間を知らせる呼吸・息止めルックガイドを、フットファースト(HF)撮影用にCT本体前面に実装し、背面にはヘッドファースト(HF)撮影用に反対向きに実装することで、患者の視認性を高めた。

これらは①Stationと連動して呼吸・息止め練習をすることが可能であり、患者にとってより優しい機能を実現した。

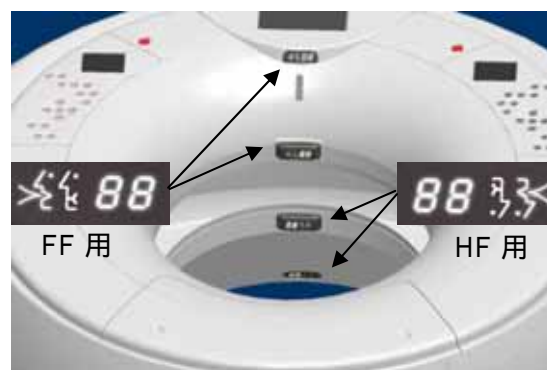


図 3 呼吸・息止めルックガイド

5. 環境配慮設計

本体の小型化に加え、装置メンテナンスのためのスペースが最小限になるように設計することで、検査室の最小設置スペース14.8㎡を実現した。また、X線出力60kWを標準として、X線出力72kW、50.4kWの2つのオプションを用意しており、病院の電源設備に合わせて選択可能である。この省スペース化、電源容量対応により、従来の4列マルチスライスCTが設置されている検査室へも、最小限の改修工事で80列マルチスライスCTの設置が可能となった。

【まとめ】

本システムの開発では、ヘリカルCTの最高峰80列CTスキャナに新しい臨床アプリケーションを加えて臨床価値を向上させた。また装置を省エネルギーでコンパクト化したことで、幅広い使用環境への適用が可能となった。80列CTスキャナを一層普及させ、さらなる医療貢献を目指したい。

19. 骨組織透過テクノロジー ClearRead BS

(株)東陽テクニカ 画像システム部

大平 直隆

【はじめに】

日本国内において医療機器の進歩はめざましく、院内ではCT、MR装置をはじめ様々な画像診断装置が配置され、日々多様な検査が行われている。中でも CR、DRによる胸部単純X線撮影は、国内の数多くの施設で受けることができ、一般診療や検診において一次的判断、スクリーニングを行う検査として非常に重要な役割を果たしている。また、日本人男性の死亡率トップである肺がんの早期発見を目的とした肺がん検診においても胸部単純X線撮影が実施されている。このように他検査と比較して最も一般的である胸部単純X線撮影でその検出能を高めることができれば、肺がん等の疾患をより低いステージで診断できるようになる。これを実現するためには、限られた数の医師が検診等で撮影される膨大な撮影画像をどれだけ正確に、さらにはどれだけ効率的に読影していけるかを考える必要がある。では実際にどのように検出率の向上を実現していけばよいのであろうか。

【特長】

1. 肺全体の組織陰影の視認性を劇的に向上させる骨組織透過処理

骨組織透過テクノロジーClearRead BSは、胸部単純 X 線画像から肋骨、鎖骨等骨組織を透過し、肺全体の組織陰影の視認性を飛躍的に高める画像処理技術である(図 1、2)。これにより、骨組織に重なり検出が困難であった肺結節や、異常陰影の視認が容易となる。元画像と併せてこの骨組織透過後の画像を読影することが、肺結節や異常陰影の検出率を向上させる強力な検出支援となる。

2. 1 枚の画像から骨透過処理を実施

ClearRead BSはこの骨組織透過後の画像を通常行う1回の撮影で得ることができる点である。現在市場には2回のばく射を行い、そこから追加情報を得る検査装置も存在するが、ClearRead BSは一度の胸部撮影のみから骨組織透過画像という追加情報を得ることができる。これにより、2回ばく射で懸念された1回目と2回目の撮影間に発生し得る、呼吸による臓器位置の変化、体の僅かな捻転に起因して発生する画質の低下などを引き起こすことは全くない。当然放射線技師も撮影時にそのような特別な意識を持つ必要もなく、患者の撮影時における負担も従来通りである。その上で有益な追加情報を医師に提供することが可能となる。

3. 全自動画像処理機能

ClearRead BSは、撮影装置と画像サーバ(PACS)の間に配置される、あるいは画像サーバのみに接続される、専用処理サーバにて骨組織透過処理を行う。この処理は医師や技師が意識することなく自動で生成され、元画像の同一検査の追加情報として付加される。医師側での表示には既存の画像ビューアがそのまま使用でき、ワークステーションなどの専用端末は不要である。読影に要す作業量であるが、院内で使用している画像ビューアにもよるものの、マウスホイールを一回転させる程度の操作で元画像と骨組織透過画像を迅速に切り替えられるため、医師の労力が大きくなることはないと考えてよいだろう。このように医師は手間をかけることなく、有益な追加情報を用いた読影が可能となる。さらに多くの医療機関や検診施設では、限られた医師が膨大な胸部単純X線撮影画像を観察しており、特に読影作業後半では集中力の低下は避けられない。そのような場合でも骨組織透過画像によりさらなる画像確認が可能となり、検出率の向上に役立てることができる。

4. 撮影装置によらない柔軟な画像処理技術

ClearRead BSは一回の撮影から得られた元画像から骨組織透過処理を行う。この処理は撮影直後の画像にとどまらない。院内画像サーバに電子保管された胸部画像に対しても同様の処理が可能である。さらに撮影装置に依存することもない。そのため、既に読影を行った画像の骨組織透過処理やその再確認、元画像との比較による教育などの応用も期待でき、幅広い場面で役立つ。

【おわりに】

現在国内では肺がん検診をはじめ予防医学に力が注がれている。その中で、骨組織透過テクノロジー ClearRead BSは、医療機関における限られた医師数と膨大な撮影画像という背景のもと、検出率の向上、検出の支援に最大限効果を発揮する全く新しい技術である。現在、同じく肺がんの早期発見を目的に、低線量CTによる検診の普及といった取り組みも行われているが、それらとは別のアプローチとして、すでに医療機関にあるリソースと設備で短期間に最大限の効果を得ることができる。ClearRead BSは、特に画像診断専門医が少ない数多くの医療機関が持つ課題を解消することができる他に類を見ない画像処理ソリューションである。

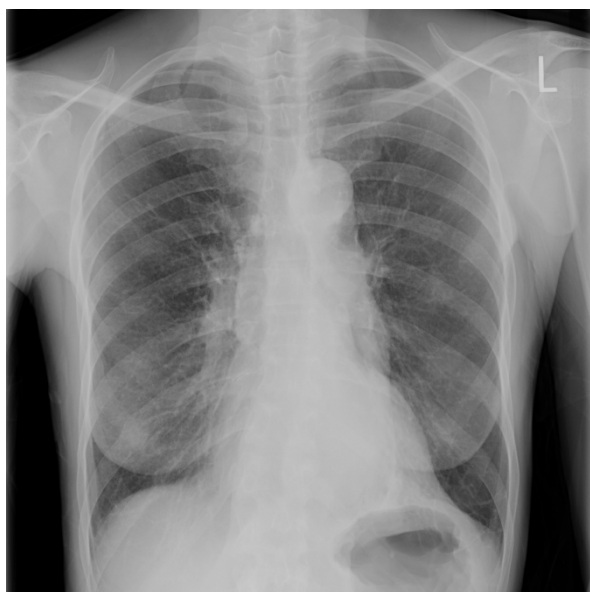


図 1 胸部X線撮影画像例



図 2 ClearRead BS処理後

20. LSO-MPPC 検出器を用いたスペクトロサーベイメータの試作・開発

トーレック(株) 製品部

○伊与木 勉、佐藤 公悦、五十嵐 雅美

【はじめに】

近年、X線スペクトルの測定にはテルル化カドミウム(CdTe)検出器が汎用されておりサーベイメータにも採用されるようになってきた。しかし、X線フォトン最大のカウントレートは10kcps程度である。したがって当社は最大で10Mcpsのレートを目指しLSOシンチレータとマルチピクセルフォトンカウンタ(MPPC)を組み合わせた検出器を開発し、高速電荷有感式増幅器と組み合わせてLSO-MPPCスペクトロメータを試作した。またこれらのイベントパルスカウンターに入力して高感度サーベイメータを構成した。

【特長】

LSOシンチレータの発光寿命は40ns程度ゆえ、電荷有感式増幅器から発生するイベントパルスの幅は当初100ns程度であった。本開発では汎用マルチチャンネルアナライザー(MCA)に接続してX線スペクトルを測定するため、増幅器の時定数を増し、パルス幅を200ns程度まで増加させた。このスペクトロメータを用いた場合の最大レートはサブMcpsであるがレートは、5Mcps程度まで容易に増すことができる。

LSO-MPPCはPET用の検出器として用いられており、LSOの比重は7.35であることから高エネルギーの γ 線やX線を容易に検出することができる。また高速MCAの開発により透視条件(管電流が数mA)におけるX線スペクトルを測定することができる。さらに、LSO-MPPCはエネルギー弁別X線CT、PET、SPECTなどの検出器として有用である。

【仕様】

- ・最大フォトンエネルギー : 1 MeV
- ・最大カウントレート : 0.5Mcps(長いパルス幅)、5Mcps(短いパルス幅)
- ・検出面の大きさ : $1 \times 1 \text{mm}^2$
- ・カウンタによる線量測定レンジ : $0.01 \cdot \text{Sv/h} \sim 5 \text{mSv/h}$
- ・エネルギー分解能 : 20keV程度

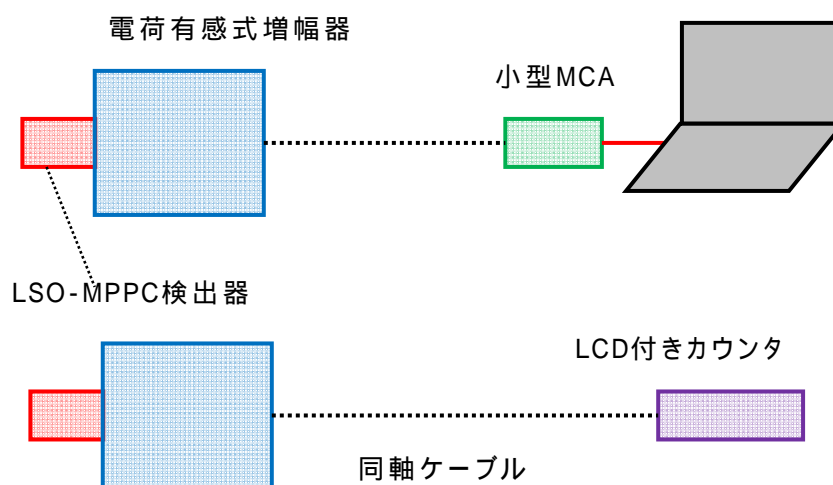


図1 LSO-MPPC 検出器を用いた 2 種のサーベイメータの構成

図1は LSO-MPPCスペクトロメータを用いたサーベイメータの構成を示している。X線や γ 線の光子が LSO単結晶に入射して発生するシンチレーション光は MPPCによって検出される。MPPCで発生する光電流は電荷有感式増幅器によって増幅されてイベントパルスとなり、パルスはMCAに入力されパソコン上でスペクトルとして測定される。次いで、MCAに入力されるイベントパルスをカウントして線量率と積算線量を計算するまたイベントパルスを直接カウンターに入力することにより、線量のみを測定することもできる。

【おわりに】

LSO-MPPC検出器、高速電荷有感式増幅器、MCA、放射線カウンターなどを組み合わせて γ ・X線用のスペクトロサーベイメータを試作した。当社で開発した LSO-MPPC検出器チップをアルミケースに収納し、BNCコネクタを介して増幅器に接続したので、他の検出器、たとえばYAP(Ce)-MPPCなどと交換してスペクトルや線量を測定することもできる。

今回試作した LSO-MPPC検出器のエネルギー分解能は 20keV程度であったが、さらに改良を加えることにより分解能を改善したい。



図2 LSO-MPPC 検出器、電荷有感式増幅器

21. 医用画像表示モニタ「RadiForce RX440」の開発

EIZO(株) 品質保証部 技術管理課
橋本 憲幸

【概要】

4MPカラーLCDモニタRadiForce RX440(以下、「本製品」とする)は、従来製品(RadiForce RX430)のサイズ(641.2×400.8mm)、解像度(2560×1600=409.6万画素)、画素ピッチ(0.2505mm)、推奨輝度(400cd/m²)、コントラスト比(1100:1)などは同等とし、LEDバックライトの採用および性能、機能の向上を実現した。

【特長】

1.白色 LED バックライトによる長寿命化、低消費電力化

LCD(Liquid Crystal Display)の光源となるバックライトに白色LED(Light Emitting Diode; 発光ダイオード)を採用した。CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp; 冷陰極管)バックライトを採用した従来製品と比較して経年劣化しにくいいため、5年間かつ製品使用20,000時間以内(従来製品は10,000時間以内)であれば推奨輝度の維持の保証を可能とした。さらに、従来製品と比較して同等の高輝度を実現しつつ、標準消費電力量を約23%低減(109W→84W)した。また、CCFL採用のLCDモニタのように有害物質である水銀を使用していないため、製品廃棄時の環境負荷も軽減される。

2. Picture by picture

1画面上に2つの異なるPCからの入力信号を同時に並べて表示(図1)が可能となり、マルチモニタ環境と比較して、ベゼルレスとなり業務の効率化に繋がる。それぞれの入力画面に対し、設置方向、サイズ、位置、CAL Switchの設定ができる。

3. Picture in picture

図2のように親画面上に子画面を表示する機能である。子画面の最大解像度は1280×1024となる。子画面に対し、サイズ、位置、透明度、CAL Switchの設定ができる。

4. RadiCS Self QC

スライド式となったIFS(Integrated Front Sensor)を使用することによって、モニタ単独でキャリブレーション、階調チェックが実行できる(図3)。キャリブレーションの目標値や階調チェックの設定、スケジュール設定は、モニタ品質管理ソフトウェアRadiCS/RadiCS LEから行う必要がある。モニタ単独で(PCがオフのときに)実行された履歴は、次回RadiCS起動時にRadiCSの履歴に反映される。

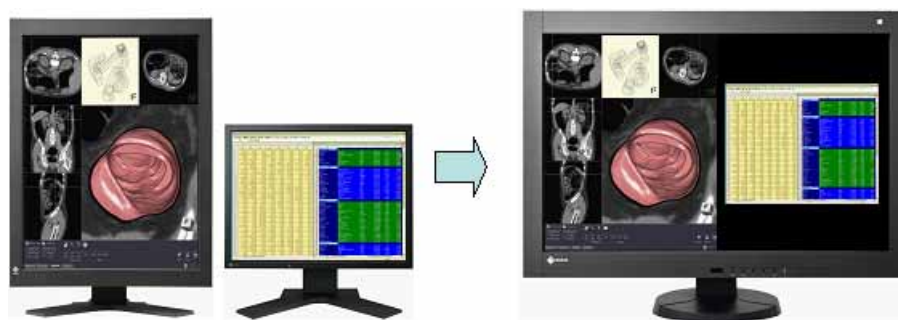


図1 Picture by picture

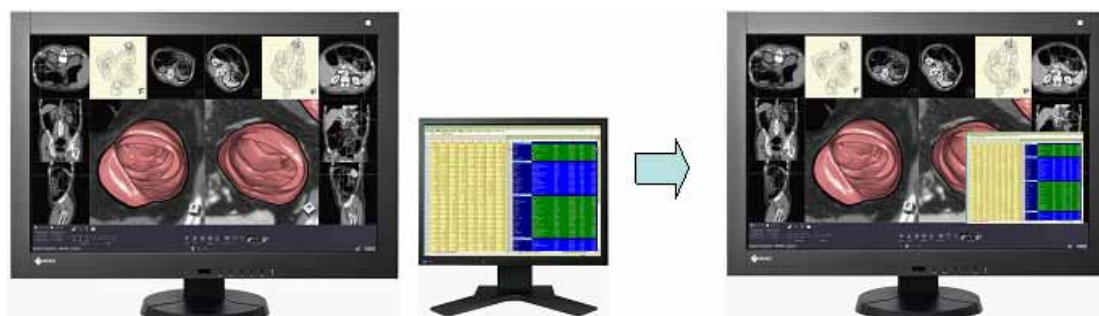


図 2 Picture in picture



図 3 RadiCS Self QC

5.CAL Switch 機能

X線/MRI/内視鏡などの画像に適した輝度や階調に設定調整された9種類の表示モードを前面スイッチで切り替えることができる。さらに、付属のソフトウェアにて表示ビューアソフト毎に自動で表示モード切り替えが可能となる(Auto CAL Switch 機能)。

6.Hybrid Gamma 機能

同一画面内のモノクロとカラー画像の表示エリアを自動判別し、それぞれ最適な輝度と階調で表示する。PACS用アプリケーション内でモノクロ、カラー画像の混在が加速する中、違和感の無い画像表示を実現し業務の効率化が期待できる。

7.人感センサ

モニタ内蔵の人感センサがユーザの離着席を検知し、自動的にモニタの節電状態と復帰を実行する。PCやソフトウェアの設定や操作を行うことなく、モニタ単独で自動的に節電が行える。

8.その他

10bit(1,024)の多階調同時表示、DUE(Digital Uniformity Equalizer)機能など。

【おわりに】

本製品による画像表示は、モノクロモニタ同等の輝度、コントラストを備えており、2面構成に伴うモニタ間の額縁が存在しないため、視認性が高まり作業効率の向上、奇数分割表示、視線移動の最小化によるストレス軽減が期待できる。さらに、モニタ間の色調や輝度差の違いの確認が不要となり、設定、評価試験、キャリブレーション回数が半分になるなど確認や調整する手間が省け画質の維持管理が容易になる。

様々な要求にこたえる機能を搭載し、医用画像の表示に求められる性能を実現した。今後も的確な画像診断と効率向上に貢献していきたい。

22. 地域連携ソリューション<M.Club>の導入と効果

西日本エムシー(株) 製品開発部
西橋 幹雄

【概要】

「医用情報地域連携ソリューション M.Club(Medical Contents Link Utility Base)」(以下、M.Clubという)は検査依頼先となる基幹病院へ、検査依頼元である連携クリニック(以下、クリニックという)から検査の予約発行を遠隔(リモート)で行い、検査結果の読影レポートや診断画像または参照画像をクリニックに配信(表示)するシステムサービスである。

M.Club(システムサービス)を導入する事により、遠隔検査予約と医用情報の共有による地域連携を容易に実現する事ができる。この M.Club を 2012 年 1 月に導入し、クリニックとの地域連携を拡充した基幹病院「S 病院¹⁾」に於ける導入後の経過とその効果について紹介する。

¹⁾福岡県北九州市に昭和 40 年創立 病床数：310 床

【特長】

M.Club の技術的基盤となるのは、すでに当社がサービス提供している DSP (Data Service Provider) システムで、これは PACS における、DICOM 画像データのストレージバックアップを当社が運営/管理する DSP サーバセンターにアップロード保存するものである。

この DSP サーバセンター内に、遠隔検査予約サーバシステムと読影レポートサーバおよび画像ダウンロードサーバ、さらにウェブサーバとアクセス認証サーバを新たに構築する(図 1)。

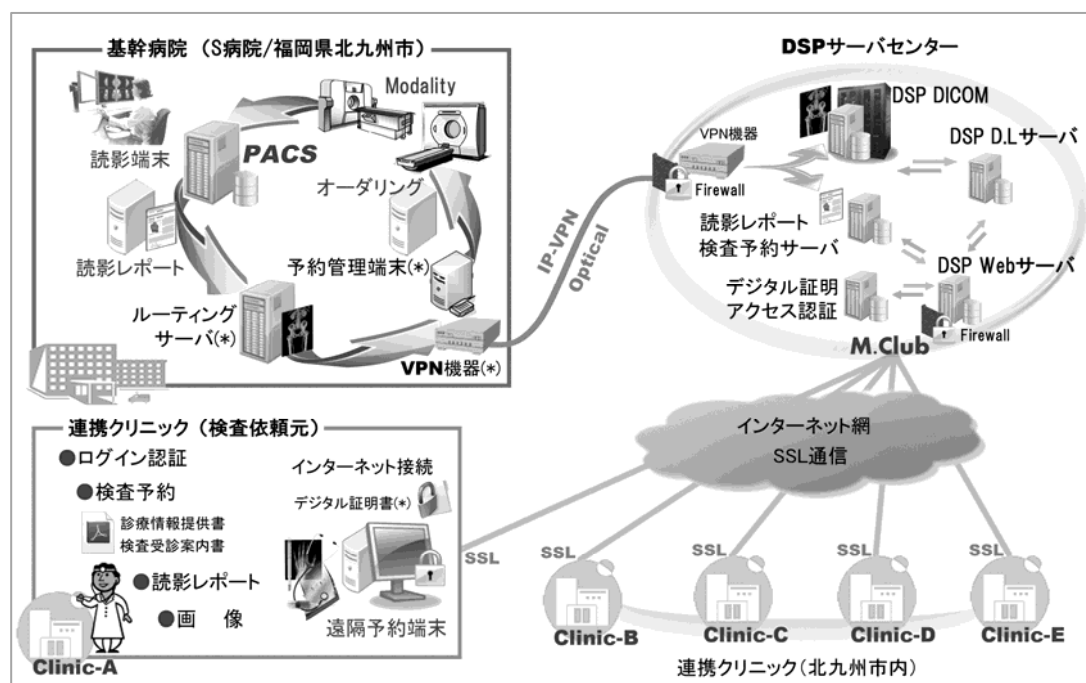


図 1 医用情報地域連携

検査依頼先である S 病院においては、ルーティングサーバと予約管理端末(標準的な Windows PC)および VPN 機器の導入と NTT 光回線(IP-VPN オプション)を敷設する。PACS や読影レポート等の既設システム(他社製)は継続使用とする(図 1)。

クリニックはインターネット接続環境を持つ標準的な Windows PC を端末とし、デジタル(電子)証明

書による認証および予め発行されるアカウント ID とパスワードによるログイン認証が行われ、①検査予約の発行と共に診療情報提供書や検査受診案内書の作成、②読影レポートのダウンロード表示、③画像データ(DICOM または JPEG) / ビュアソフト付のダウンロード表示等の機能(サービス)を利用できる(図1)。

なお、これらの機能(サービス)を利用する際に、クリニックは自院で付与した患者IDで全て運用が可能である。

【まとめ】

1. 2012年1月の M.Club 導入後のクリニック(クライアント施設)数

2012年12月現在で累計15施設となっている(図2)。これは、S病院へ検査依頼を行う全クリニック(約80施設)の約19%に当たり、2013年中には30施設まで拡大を見込む。

2. 外部医療機関からの依頼による検査数の推移

M.Club未導入時(2011年)が年間498件であり、M.Club導入後(2012年)が年間713件で、前年比143%の増加となっている。M.Clubのクライアント(クリニック)数の増加に伴い、外部依頼検査数が前年同月比の全ての月において増加している(図3)。

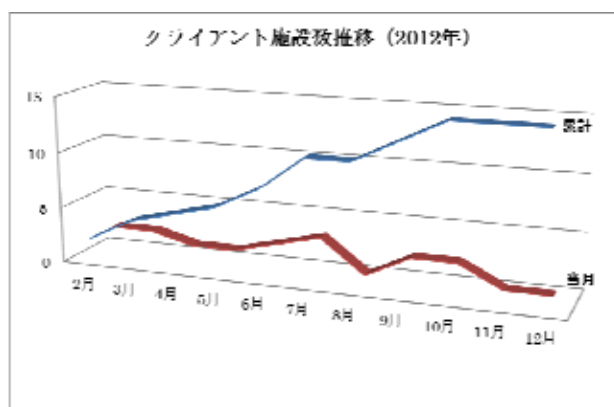


図2 クライアント施設数推移 (2012年)

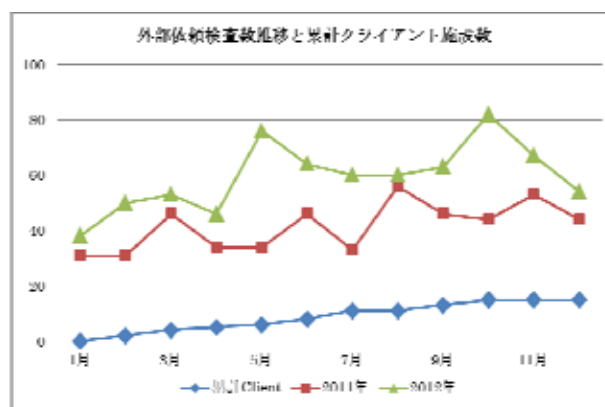


図3 外部依頼検査数推移と累計クライアント施設数

3. クリニック(クライアント)側における評価

- (1) 検査予約の発行をいつでも<24時間/365日>行え、同時に診療情報提供書と検査受診案内書を作成できる事で、診療効率の向上を図れる。
- (2) 自院発行の患者IDで全て処理できるため、S病院発行の患者IDを気にする必要がなく混乱しない。また、一度予約発行した患者の属性や禁忌・アレルギー情報などは2回目以降は自動的に表示され、入力が必要で利便性が高い。
- (3) 検査実施当日の検査終了後にクリニックに来院し、読影レポートや画像の検査結果に基づく診療受診が可能で、患者負担の軽減と共に診療効率の改善も図れる。
- (4) 検査予約のリスト検索機能により、過去の検査予約の履歴確認が容易に行え、必要に応じて読影レポートや画像を表示できる。
- (5) S病院からの逆紹介患者の入院中の検査記録や画像を閲覧できる機能を要望する。

【おわりに】

最初の M.Club導入となった当該施設にて、導入後1年間で外部施設からの検査予約実績が、前年同月比で全て増加と云う結果を得られた。今後はさらにクリニック(クライアント)数の拡大を図るとともに、対応端末の多様化および、地域医療連携ソリューションとしての機能拡充を図る。

23. 永久磁石オープン MRI 装置「AIRIS Soleil™」の ハードウェアとアプリケーション

(株)日立メディコ
青柳 和宏

【はじめに】

永久磁石方式のオープンMRI「AIRIS Soleil」(図1)は、静磁場強度0.25TのAIRISシリーズ最新モデルである。永久磁石素材を高効率に活用した新型磁石ガントリと最新のオープンMRI技術により、0.25Tで従来の0.3T装置と同クラスの画質を実現した。



図1 オープン MRI「AIRIS Soleil」

【特長】

1. 「AIRIS Soleil」の特長技術

画像のSN比と静磁場強度は、同じ方式のMRI装置ではほぼ比例する。「AIRIS Soleil」に当社がこれまでオープンMRIで培った技術に加え、超電導MRIで開発した技術を新たに盛り込むことによって画像SN比を向上し、0.3T装置と同クラスの画質を実現した。

(1) 高磁場装置 ECHELON シリーズに搭載された画像 SN 比向上技術

画像SN比の向上手段として画像フィルタを用いる方法がある。「AIRIS Soleil」は超電導MRI装置 ECHELONシリーズで開発された画像フィルタにより、画像のSN比を向上した。これは、MRI特有の情報を持つk空間にて最適化されたフィルタで、画像の空間分解能に与える影響を抑えて効果的にノイズを低減し、SN比を向上させる技術である。

(2) ハイスルーレートを活用したパルスシーケンス

「AIRIS Soleil」の傾斜磁場システムは、55mT/m/msのハイスルーレート電源を搭載している。スルーレートは傾斜磁場コイルを駆動する速度を表す仕様であるが、これを高めることで撮像におけるパルスシーケンスの無駄な時間を短縮できる。これによって生まれた時間余裕をMRI信号の受信時間にあてることで、受信帯域幅を狭く設定できる。画像のSN比は受信帯域幅の平方根に反比例するので、画像のSN比を向上することができる。

(3) 安定性に優れた高性能永久磁石を採用

新規に開発された新型磁石ガントリは、磁石の効率向上だけでなく、画像劣化の原因となる渦電流の

低減も実現している。この効果でパルスシーケンスの傾斜磁場印加性能を向上し、MRIの基本性能を高めた。MRAなどの強力な傾斜磁場印加が必要な高速撮像シーケンスやRADARをはじめとする高機能シーケンスにおいて、より高精度なパルスシーケンスを可能にして画質を向上させた。

2.「AIRIS Soleil」の高機能アプリケーション

(1) RADAR：モーションアーチファクト低減技術

超電導MRIシステムで評価の高いモーションアーチファクト低減技術RADARを搭載した。k空間のデータ取得を回転状に充填するラジアルスキャン技術により、位相エンコード方向のアーチファクトの特異的な収束を分散し、k空間中心のデータ取得タイミングを増加させることで加算効果も期待できる。当社のRADARの特長は、ルーチン検査に使用できる汎用性とSE法に適用して良好なT1コントラストが得られることである。

図2に画像例を示す。頭部の画像は動きのある被検者に適用した例である。肩関節や腹部などの呼吸動の影響を受ける部位にも効果があり、呼吸同期を併用すること無く良好な画像が得られる。永久磁石MRIは脂肪信号が超電導磁石MRIに比べて低信号になるため、モーションアーチファクトが目立ちにくい性質がある。さらに、RADARの併用によりモーションアーチファクトの少ない良好な画像を得ることができる。

(2) VASC-ASL：非造影腹部血管撮像技術

流れの速い腹部血管を非造影で撮像するための技術である。3Dで高速に撮像が可能でIRパルスにより血流以外を抑制してラベリングされた流入血を画像化する。図3に腎動脈の画像例を示す。渦電流の低減に優れた磁石性能が良好な非造影MRA画像を提供する。

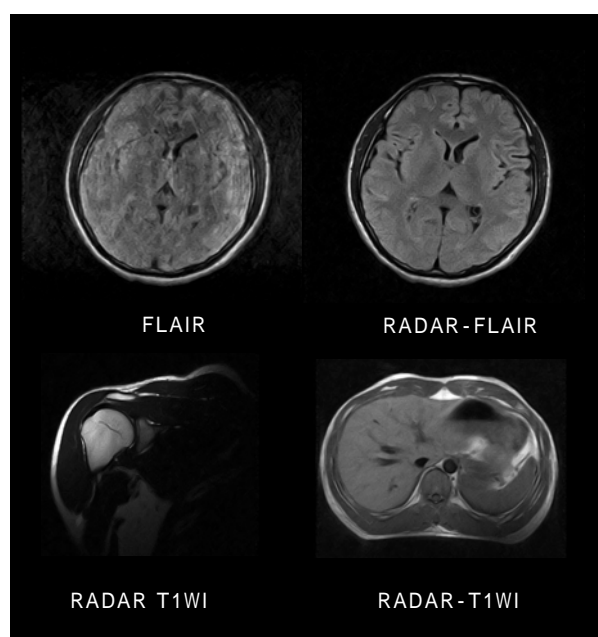


図2 RADAR 画像例



図3 VASC-ASL 画像例

【まとめ】

このように「AIRIS Soleil」は0.25Tの磁場強度装置でありながら、SN比向上技術により0.3T装置と同クラスの画質を実現している。

また、超電導MRI装置で評価の高いアプリケーションを搭載しており、永久磁石MRI装置としても十分な性能を有している。

24. Knowledge-Based 逐次近似画像再構成法 IMR について

(株)フィリップスエレクトロニクスジャパン ヘルスケア事業部
早坂 和人

【はじめに】

医療機器としてCT(Computed Tomography)が登場以来 Filtered Back Projection(以下FBP)は計算速度の優位性や画像の一貫性、撮影部位に合わせた画像再構成関数の多様性などの利点で現在発売されている全てのCT装置で採用されている。FBPでは、プロジェクションデータに含まれる統計学的ゆらぎ、つまりノイズがデータのフィルタリングや Back Projectionによって増大され、画像ノイズとしてあらわれるのが課題であった。画像ノイズは、コントラストの低下や構造物の境界を描出する妨げとなり、X線量を増加させることで改善可能であるが、被ばく低減において大きな障害となっていた。現在、使用可能な逐次近似応用画像再構成法の多くは、FBP画像のノイズ低減やアーチファクト除去、さらには被ばく低減に少なからず貢献した。しかしながら、コントラスト分解能の改善やさらなるノイズ低減に耐えうる空間分解能の維持が課題となり、臨床現場で新たな画像の選択として提供できるまでには至らなかった。本稿で紹介するIMR(Iterative Model Reconstruction)は、当社独自の画像再構成アルゴリズムである Knowledge Base 逐次近似画像再構成である。現状で紹介できる内容は、試作機レベルの情報であるため実際の製品とは相違があることを予めご了承ください。なお、国内発売時期および出荷開始時期は本稿執筆時点で未定である。

【概要】

IMRは、システムモデルとノイズ統計モデルを使用した逐次近似画像再構成法である。一般的に、逐次近似画像再構成法ではシステムモデルを基に最尤推定を行い画像化して行くが、IMRではより診断能の高い画像を得るためにシステムモデルおよびデータ統計モデル、画像統計モデルの3種類を計算に用いている。(図1)

IMRの再構成アルゴリズムである Knowledge Base 逐次近似画像再構成は、システムモデルおよびデータ統計モデル、画像統計モデルの3種類を計算に用いており、取得データとシステムモデルによる理想的なデータの差を最小限にする繰り返し再構成を行い、空間分解能を維持しながら大幅なノイズ低減とコントラスト分解能の改善を実現することができる。

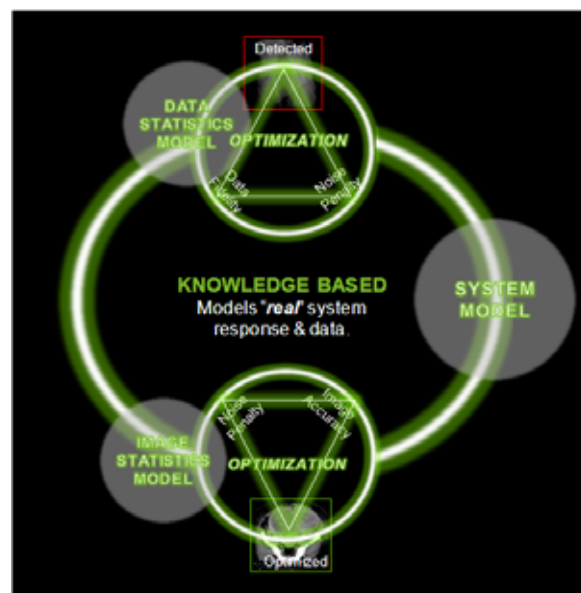


図1 IMR 動作概念図

IMRがもたらす画像の特長として、バーチャルノイズフリー画像(Virtually Noise-Free Image)と低コントラスト検出能の改善(Improved Low Contrast Detectability)が挙げられる。図2に示す臨床例は高体重患者の腹部 1mm厚画像である。撮影条件はコリメーション 64×0.625mm、回転速度 0.4秒、電圧 120kV、撮影電流 50mAs、撮影ピッチ 0.98、CTDI_{vol} 3.3mGy×cm となっている。左は FBP像、右は IMRで肝臓上の円形 ROI内の値はそれぞれ FBPの場合 CT値平均：27.6HU、SD:57.3、IMRの場合 CT値平均：27.5HU、SD:13.0 である。IMR像ではSDが約 77%と大幅に改善されているにもかかわらず、

CT値の差は0.1HUである。また、皮下脂肪においても円形ROI内の値はそれぞれFBPの場合CT値平均：-110.8HU、SD:36.2、IMRの場合CT値平均：-112.3HU、SD:9.7でありSDが約73.2%と大幅に改善されているにもかかわらず、CT値の差は-1.5HUである。FBPでは、到達しえなかったノイズレベルでの画像再構成が可能であり Virtual Noise Free Imageの特長を表している。もう一つの特長である低コントラスト検出能の改善を示したのが図3の3T-MRI像とIMR像を同一患者で比較した例である。FBPでは、ノイズに埋もれてしまい認識できない細部のコントラスト情報もIMR画像では容易に確認することができる。

これらの優位性も、実用的な速度が伴っていなければ運用上の利点は大きく損なわれてしまう。当社では、IMRのために専用計算機ユニットを開発し、実験機レベルで約1000画像を5分以内で処理する2.34Tera Flopsの計算速度を実現した。計算ユニットは、設置性を考慮し小型でなければならない。IMR計算機ユニットの実寸は現状で、61cm×75cm×86cmと従来型画像再構成ユニットとほぼ同等の大きさで、冷却も不要となっており設置性に優れている(Fast and Compact)。

【おわりに】

IMRは、

- Virtually Noise-Free Images
- Improved Low Contrast Detectability
- Ultra Fast Reconstruction

の3つをキーワードとして国内販売を予定している。Knowledge-Based逐次近似画像再構成法がもたらす低ノイズ、高コントラスト画像がCT検査の可能性を大きく広げ、従来法では実現しなかった斬新なアプリケーションの開発や、新たな患者メリットの模索を先生方とともに進めて行きたい。



図2 左 FBP、右 IMR

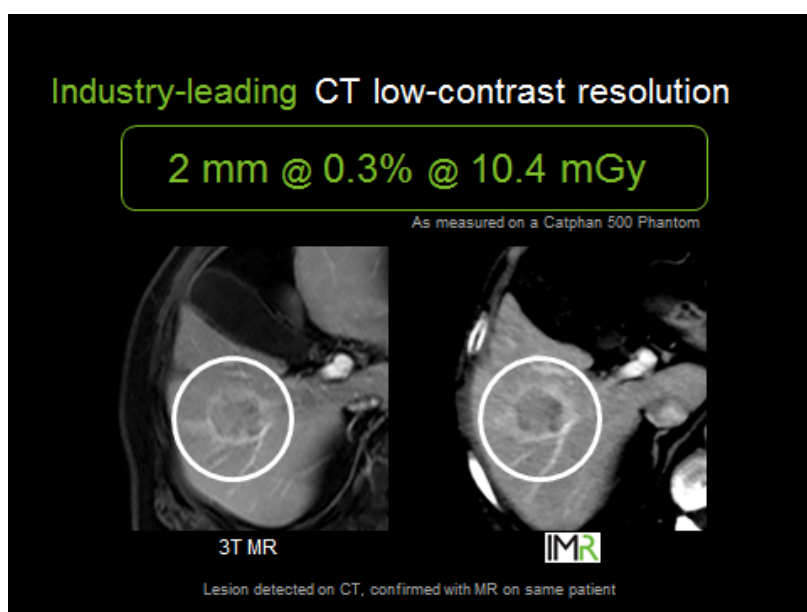


図3 低コントラスト検出能の向上

25. +DIP における自動骨塩量計測機能の開発 —操作性と再現性の両立を目指して—

富士フィルム(株)

川村 隆浩、倉元 清春

【はじめに】

骨量の低下により骨折リスクが高まる骨粗鬆症は、早期に発見し治療することが重要である¹⁾。近年、CRやDRで撮影した手指骨のデジタルX線画像から直接骨塩量を計測する+DIPシステムが、骨粗鬆症診断のスクリーニング検査として、クリニックを中心に広く普及してきている。これによりフィルムを用いることなく、ダイレクトな計測が可能となったが、計測位置を指定する操作は煩雑であり、操作を効率化する機能が求められている。

今回、操作性と再現性の両立を目指して開発した、自動骨塩量計測機能*について紹介する。

*自動骨塩量計測機能はユーザが計測位置を指定する操作を簡略化するための操作支援機能である。

【DIP 法による骨塩量計測】

DIP法は、デジタルX線画像の信号値から骨密度を計測する方法である。アルミスロープと共に左手を撮影し、第二中手骨とアルミスロープの信号値を比較して、骨密度を算出する。+DIPシステムでは、マウスクリックにより入力された第二中手骨の遠位点と近位点の位置に基づき、中手骨中央部の計測領域の信号値を用いて、アルミ厚換算の積分値(ΣGS)を骨幅Dで除した値($\Sigma GS/D$)を骨密度に相当するDIP値[mmAl]として算出している。この計測値をYAM値(若年成人の平均DIP値)と比較することで、骨の脆弱性を評価する。

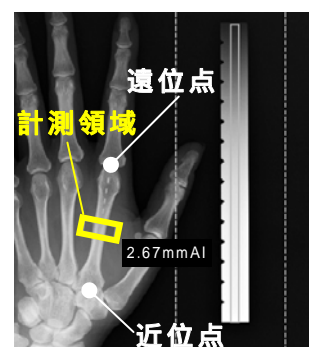
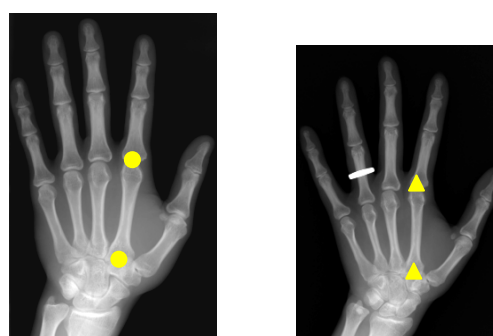


図 1 DIP 法による骨塩量計測

【自動骨塩量計測機能】

DIP法による骨塩量計測の課題は、計測位置を指定する操作の簡略化、計測者の操作に起因する計測誤差の抑制、等が考えられる。今回開発した自動骨塩量計測機能は、第二中手骨の遠位点と近位点の位置を特定することで、手作業による入力操作を簡略化するものである。

点の特定には、経時差分²⁾やエネルギー差分³⁾にも用いられている、画像の位置合わせ技術を応用している。図2に示すように、予め遠位点と近位点の位置(座標)を記録したモデル画像と、検査画像を、双方が全体的に一致するように、位置合わせする。これにより、モデル画像に設定された遠位点と近位点と、検査画像の遠位点と近位点との空間的対応付けが可能となり、2点が特定できる。



(a)モデル画像

(b)検査画像

図 2 位置合わせを用いた計測点の特定

【機能の有用性検証】

本機能の有用性を確認するため、自動骨塩量計測による計測値と、計測者が2点を手動で入力した時の計測値との比較実験を行った。実験には、手の大きさ、傾き、骨塩量のバリエーションに富んだ、国内にて撮影されたデジタルX線画像100例を用いた。計測者10名について、指定した遠位点と近位点の位置、および、その時の骨塩量を記録する実験を、3回実施した。

計測者、および、計測毎に入力点の位置が異なるため、計30回の入力点の平均位置を遠位点・近位点の正解位置とし、本機能を用いて求めた点の正解位置に対する誤差を、計測者が入力した点の誤差と比較した。図3に計測者、および、本機能により求めた、遠位点と近位点の正解点に対する誤差の分布を示す。本機能を用いることで、計測者が2点を指示した時とほぼ同等の位置を検出できることが確認された。

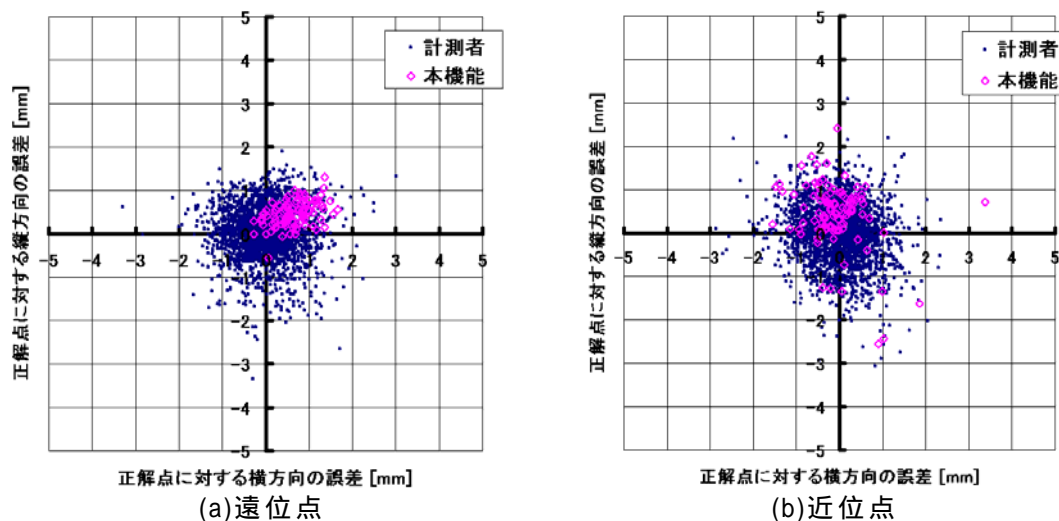


図3 本機能による遠位点・近位点の検出精度

また、計30回の計測結果の平均値を正解の骨塩量とし、正解に対する自動骨塩量計測の結果を、計測者が入力した点を用いた計測結果と比較した。図4に計測者、および、本機能により得た骨塩量計測結果を示す。両者は非常に高い相関値(計測者 0.999,本機能 0.999)となった(図4)。この結果から、自動骨塩量計測機能を用いることで、計測者が遠位点・近位点を入力した時の計測値と、ほぼ同等の結果を得られることが確認された。

今回評価した10名の計測者の1枚あたりの平均入力時間は、計測作業全体のおよそ70%を占め、約10秒であった。本機能を用いることで、計測者の作業は、検出された点の位置確認のみとなり、入力操作は不要となるため、計測業務の効率化が期待できる。

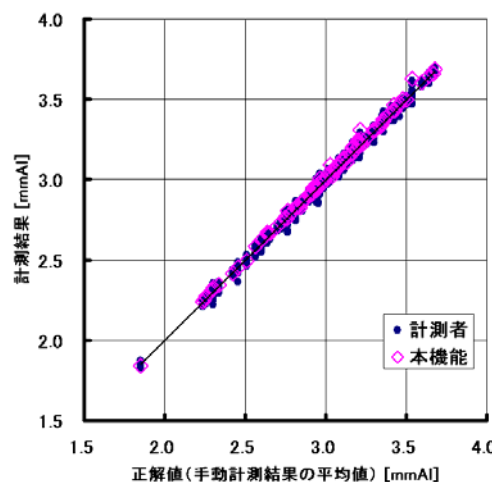


図4 自動骨塩量計測の計測精度

【まとめ】

デジタルX線画像を用いた骨塩量計測では、計測の操作性と再現性が、重要である。今回開発した自動骨塩量計測機能は、計測結果の再現性の低下無く、計測位置を指定する操作の簡略化が可能となる。本機能の導入により、検査普及率が向上し、より多くの人々の健康に繋がることを期待する。

【参考文献】

- 1) 折茂 肇 他, “骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2006年版”, 日本骨粗鬆症学会 他, 2006.
- 2) 河西 将範 他, “胸部経時差分システム(TEMPORAL SUBTRACTION ADVANCE)の紹介”, JIRA テクニカルレポート, Vol.21, No.1, 2011.
- 3) Takahiro Kawamura, et al, “Image registration method based on multiresolution for dual-energy subtraction radiography”, Proc. SPIE 8314-63, MedicalImaging 2012.

26. マンモグラフィの新しい経時比較機能の開発 —高速切り替え表示による読影支援—

富士フィルム(株)
福田 航、神谷 尚一

【はじめに】

近年、乳癌検診の受診者は増加傾向にあるため、マンモグラフィ読影を担う医師の負担が大きくなっており、迅速かつ効率的な方法で医師の負担を軽減する画像診断システムが求められている。

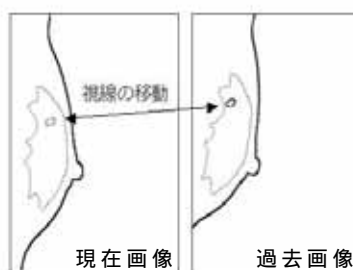
このような状況の中、当社は「Fast and Smart」をコンセプトに画像認識技術を用いた効率的な読影とレポート作成が可能な、新しいマンモグラフィ専用ビューア「AMULET Bellus」を開発した。

本報告では「AMULET Bellus」に搭載された、経時比較読影機能(ITC：Intelligent Temporal Comparison)について紹介する。

【経時比較読影機能：ITC 機能】

(1)高速切り替え表示機能について

マンモグラフィ診断では病変の進行状況等を観察するために経時比較読影が推奨されている。通常の経時比較では現在と過去の画像を横に並べて表示するため、2枚の画像間の差を観察するには視線移動を繰り返す必要があり、読影時間を要することがある(図1(a))。



(a)従来の比較方法



(b)ITC 機能による切り替え表示

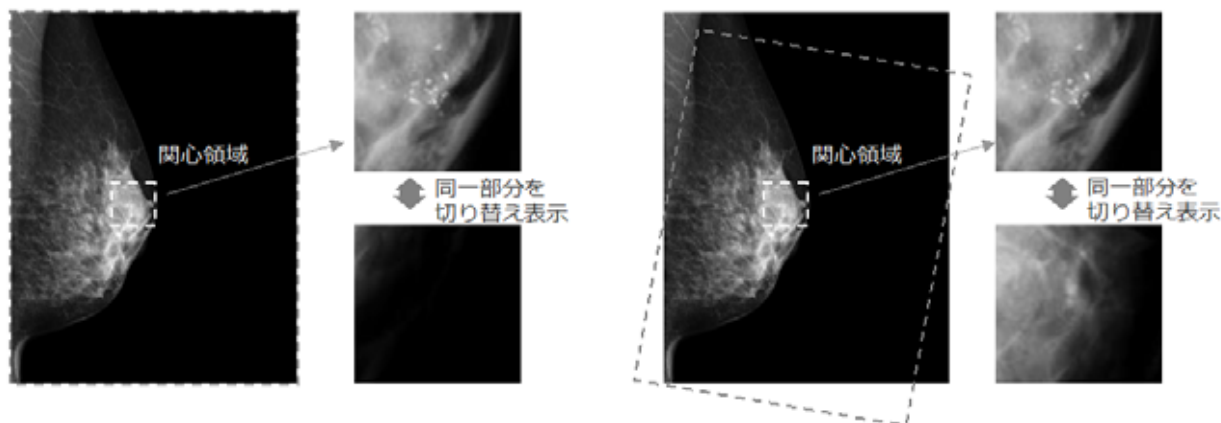
図1 従来の比較表示と提案する高速切り替え表示

そこで、2枚の画像を1画面上で高速に切り替え表示する機能を開発した。この機能により、読影者の視線移動が少なくなり、効率的な比較読影が可能となる(図1(b))。また、本機能は専用ボタンを押すことで、自動で動作するため、従来の比較方法に柔軟に付加することができる。

(2)関心領域の位置合せ機能

画像切り替え表示で効率的な読影を実現するためには、現在と過去の画像位置が一致することが重要である。しかし、過去の画像と同じポジションで撮影することは容易ではないため、自動的に位置を合わせる機能を開発した。位置合せ機能では、撮影時に乳房の伸展具合や圧迫の違いにより形状が変化しやすいスキンラインや大胸筋などの領域を除外した上で、関心領域を中心とした位置合せ量を自動算出する。

視線移動に関するモニタでの動的効果を本紙面で表現するために、視線を固定した場合の見え方を図2で説明する。図2(a)は位置合せなしの例、図2(b)は位置合せありの例を示している。それぞれ、左側に現在画像、右側上には点線枠内を拡大した現在画像、右側下には同位置の過去画像、を配置した。位置合せなしでは、同一位置の過去画像で現在画像と異なる領域が表示されるので、現在画像に該当する領域を探すための視線移動が必要になる。位置合せありでは、同じ場所が双方に表示されるため石灰化の変化が視線移動なく観察できる。



(a)切り替え表示(位置合せ処理なし) (b)切り替え表示(位置合せ処理あり)

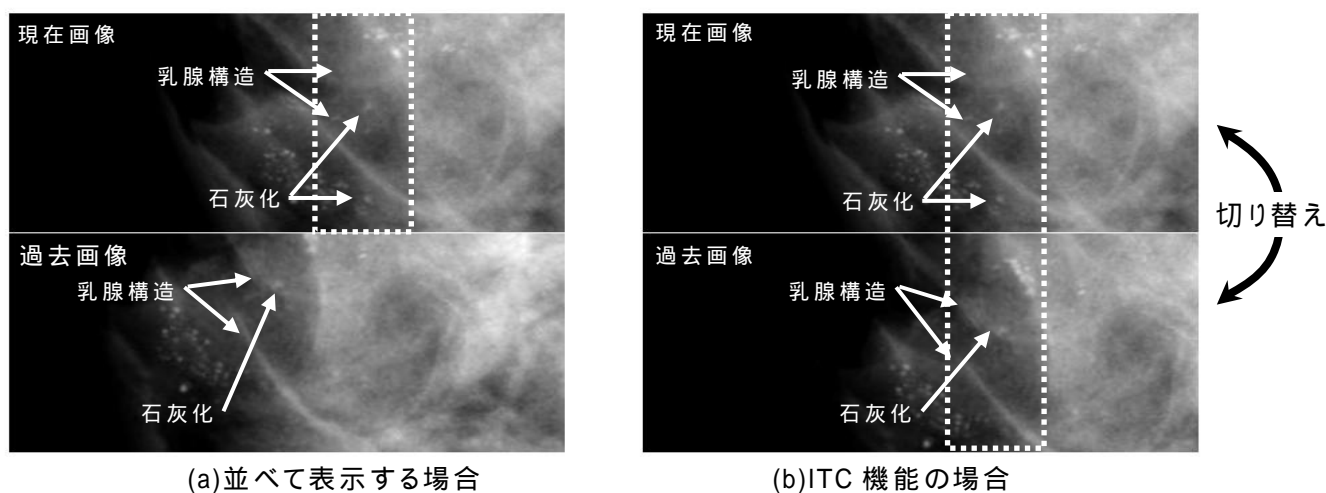
図2 位置合せ処理の有無による同一位置での構造物の見え方の違い

【結果】

図3に石灰化が分布する症例を示す。図3(a)は並べて表示する方法、図3(b)はITC機能による方法を模しており、点線枠は現在画像の注目領域を示している。図3(a)では、現在画像の注目領域内の構造(矢印)に該当する過去画像の注目領域を探して比較する必要がある。図3(b)では、同じ場所で切り替えるため、該当する注目領域の探索が不要で、石灰化の変化を把握しやすい。

また、乳腺構造と石灰化の相対的な位置関係が変化しているが、図3(b)では乳房全体の連続的な変化の一部として観測できるため、撮影時の圧迫やポジショニングに伴う変化だと理解しやすい。

十数例の症例画像に対して評価した結果、石灰化の数や分布の変化がわかりやすくなる効果を確認できた¹⁾。



(a)並べて表示する場合 (b)ITC機能の場合

図3 石灰化を含む症例での比較

【まとめ】

マンモグラフィ画像における経時比較読影を支援する、新しい表示機能(ITC)を開発した。今後、この方法が広く導入され、マンモグラフィ診断の読影精度や読影効率の向上に寄与することを期待する。

【参考文献】

1) 本田聡, 角田博子, 齋田幸久, 他 “マンモグラフィ検診の経時比較支援環境作成の新しい試み”, 第22回日本乳癌検診学会学術総会, 2012.

27. カセットレス・デジタル長尺撮影装置

(株)六濤

渡辺 広行、五十嵐 寛光

【はじめに】

進化するセンサの恩恵を受けて、X線診断用画像のデジタル化は急速に加速した。

その中で比較的時間を要した回診用装置や乳房撮影装置等の専科装置によるX線画像のデジタル化も確立され、医療情報全体のIT化が急速に加速されている。しかしながら全脊椎や下肢全体の長尺撮影はCR用長尺カセットによるデジタル化が可能となった現在でも、撮影現場では、撮影前準備作業および撮影後の処理作業が煩雑であることは周知の通りである。一方FPDを活用したシステムはデジタル化が迅速になったものの、撮影視野に限界がありセンサ部とX線照射部の移動がとれない、撮影時の患者拘束時間が数十秒必要でもあり、患者の体位保持が課題である。特に重篤な患者の場合は大きな課題である。本装置は長尺撮影のこれらの問題を解決した撮影装置である。

【特長】

1. 一回のX線照射で全脊椎画像を撮影、また部位別に撮影領域を選択できる(図1)

14"×51"の広視野を持ち、一回のX線照射で全脊椎画像及び関心領域部位別(首・胸部・腹部・腰部、下肢、脊柱)の撮影ができる唯一のデジタル撮影システムである。また、患者のポジショニングや体位保持は従来の単純X線撮影と同等である。



図1 装置外観と撮影領域

2. 高解像度で継ぎ目のない画像

画像収集は16ビットのグレイスケールで一般的な12ビットグレイスケールと比較して、より高い解像度画像を提供する。また14"×51"の広視野センサを装置に内蔵しているため、CR長尺カセット(複数枚プレートを収納)やFPDを移動しながら複数回X線照射するシステムで生じる継ぎ目は無く、継ぎ目補正に起因する

データ欠損の可能性がない。

3. デジタル画像処理

一般撮影画像と同様に撮影後自動的にデジタル化され、必要に応じて画像処理をし、PACS、RIS等への画像転送・保管が容易に可能である。また必要に応じてプリンターへ DICOMプリント送信ができる。

4. 高いコストパフォーマンスと低い維持コスト

既存 X 線室の撮影装置の代替または補完する撮影装置として導入でき、既設 X 線装置がそのまま使用できる。また、センサは装置内に固定され落下等の危険はなく、約30万回撮影が可能で、非常に維持コストの低いシステムである。

5. 主な仕様

撮影視野(領域)	最大 14"×51", 選択可能視野 14"×34"(上・下) および 14"×17"(上・中・下)
センサ	装置内蔵型 14"×51"視野 光輝尽性蛍光板 常に固定・無接触・平面保持の構造
スポットサイズ(ミクロン)	200(2.5Lp/mm) および 100(5Lp/mm)
グレイスケール数	16 ビット (65,536 グレー諧調)
画像処理サイクルタイム	約 60 秒
単体外形寸法 ・ 重量	約 W50×D16×H183 cm ・ 約 46 kg

【結果】

1. 患者拘束時間、撮影時間の大幅な短縮

特に、CR長尺カセットの場合、撮影前のカセット・収納プレートの準備と撮影後のカセット読取作業が煩雑でそれに応じた時間が必要である。また FPD移動タイプの長尺撮影は複数回の X 線照射が必要で、撮影毎のポジショニング確認を含め、患者の体位保持等の拘束時間が比較的長い。本装置の場合、これらの煩雑な作業が低減される。

2. 患者被ばく線量の低減

複数回照射のシステムは、患者への照射線量増加のリスクが伴う。特に思春期直前の急成長期に多発する脊椎側湾症の診断には定期的なフォローアップ撮影が必要となり、被ばく線量増加のリスク回避は重要な案件である。本装置は一回の X 線照射で全脊椎画像が撮影できるので、そのようなリスクは少ない。

3. 導入・設置の容易性と汎用性

一般撮影室に設置される各種立位・水平ブッキー撮影台等と同程度の取扱で設置可能である。水平位における長尺撮影件数は立位撮影に比較して大幅に少ない。しかしながら実際に水平位での長尺撮影は撮影技術上、煩雑な面が多く、作業時間と患者への負担が大きいと言われている。本装置と専用撮影台を組合せることにより、手動で立位・水平位のいずれにもセットできるため、水平位長尺撮影のデジタル化が容易になった。

【まとめ】

カセットレス・デジタル長尺撮影装置は一般撮影室に設置でき、既存 X 線装置を何ら変更することなく長尺撮影のデジタル化が可能となり、他の一般撮影画像と同等に取扱ができる。長尺CRカセットを使った撮影前後の煩雑な作業は不要である。また FPDを使用した複数回 X 線照射による長時間の患者拘束時間がない。そのため、撮影現場での煩雑な長尺撮影に関わる作業を大幅に低減し、効率化を図れるシステムである。

PETの放射線測定技術の食品放射能検査装置への応用

(株)島津製作所 医用機器事業部技術部 副部長
井上 芳浩



【はじめに】

東日本大震災に伴う福島原子力発電所の事故により、周辺環境から放射性物質が検出され、農作物への影響が懸念された。福島県は、平成24年度産の米に対し、1000万袋以上となる全量全袋検査を実施し、食品衛生法に定める一般食品の放射性セシウムの基準値である100Bq/kg以下であることを確認することを決めた。米の全量全袋検査は、厚生労働省が定める「食品中の放射性セシウムスクリーニング法」に準拠し、1袋あたり数秒の短時間で検査可能な機器が求められた。

一方、医療機器の中で、ガンマ線を検出する装置として、ポジトロンCT装置(PET)があげられる。PETは、体内に投与された放射性薬剤から放出されるガンマ線を計測することにより、体内の薬剤分布を画像化する装置であり、高い感度や定量性が求められる。当社は、1980年代からPETの研究開発を行い、SYNETRAC(シネトラック)と呼んでいるエミッション・トランスミッション同時収集法¹⁾²⁾をはじめとして、ユニークなPET技術を有し³⁾、X線CTと組み合わせたPET/CTを含め、数々の製品を上市してきた⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。

上記の状況から、当社の保有するPETの放射線測定技術を米の全量全袋検査のための食品放射能検査装置へ応用した。本稿では、PET技術の応用を中心に、当社の食品放射能検査装置FOODSEYE(フーズアイ)について、技術解説を行う。

【方法】

1. PETの放射線測定技術

PETはガントリ内に放射線検出器を円状に装備し、ガントリの開口部に、寝台に乗せた人体を挿入することで、人体に投与されたPET放射性薬剤が陽電子崩壊の際に発するガンマ線を測定する(図1参照)。511keVと比較的高エネルギーのガンマ線を高感度に検出するため、放射線検出器は、BGO(ゲルマニウム酸ビスマス)などの高密度のシンチレータと光電子増倍管で構成する。測定方法は、ステップアンドシュート方式と連続収集方式がある。ステップアンドシュート方式は、体軸方向の放射線検出領域内に挿入された人体からの放射線検出(エミッション検出)を静止状態で行い、次いで寝台を放射線検出領域分、移動させ、次の部位のエミッション検出を行うことを繰り返し、全身のエミッション検出を行う。連続収集法は寝台を一定速度で連続的に移動させながら全身のエミッション検出を行う。当社のみが連続収集法を実用化している。さらに当社は、シネトラックと呼んでいるエミッション・トランスミッション同時収集法を実用化している。トランスミッション検出とは、エミッション検出から得られたデータに対し、人体の放射線吸収の補正をするための測定で、X線CTの様に、セシウム137などの放射線源を人体の周りに回転させ、データ収集を行う。当社のPETは、ガントリ内にエミッション検出器とトランスミッション検出器を並べて装備し、互いの測定に影響をおよぼさないように鉛で遮蔽している。寝台を定速度で連続的に移動させながら、エミッションは連続収集を行い、トランスミッションはセシウム137線源を回転させ、スパイラル状に収集することで、エミッション検出とトランスミッション検出を同時に行うことが可能である(図2参照)。このように当社はユニークなPET技術を保有している。



図 1 PET 装置外観

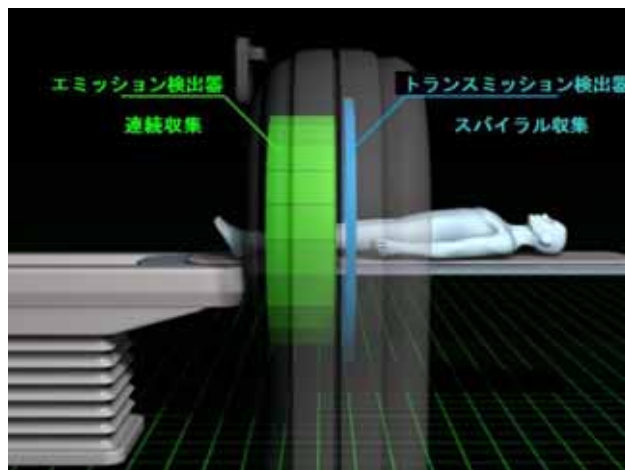


図 2 PET 内部構造

2. 食品放射能検査装置への応用

2.1 装置概要

食品中の放射能を検査する装置には、詳細検査に用いられるゲルマニウム半導体検出器など様々な形態の装置がある。本稿では、食品中の放射性セシウムスクリーニング法に準拠し、30kg米袋のまま、検査を行えるベルトコンベア式の食品放射能検査装置 FOODSEYE(フーズアイ)について説明する。図3に装置外観を示した。装置本体は、PETの様子にガントリ構造として、放射線検出器を内蔵している(図4)。測定は、ベルトコンベアで米袋を装置本体に搬送し、連続的に移動させながら行う。米袋を装置本体に搬送した後、停止して測定する方式も考えられるが、検査時間を短縮するためには、連続的に移動させながら測定の方が望ましい。そのためには、後述する高感度放射線検出器とその配置やバックグラウンド放射線の遮蔽等の技術が重要となる。測定操作は簡便で、タッチパネル上の測定開始ボタンを押すだけである。測定結果は、タッチパネルの液晶画面に合否を表す○×と参考値として測定値を Bq/kg で表示する(図5)。



図 3 食品放射能検査装置外観

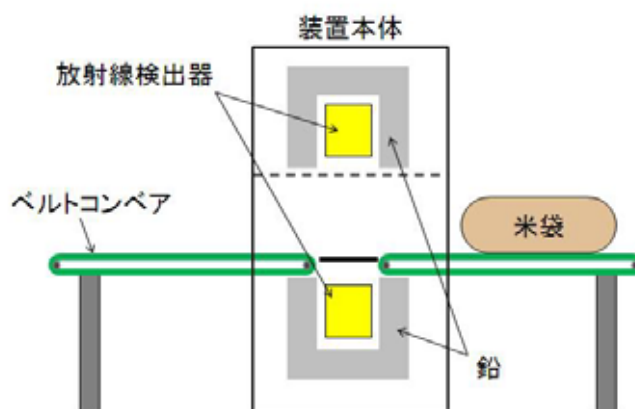


図 4 食品放射能検査装置内部構造図



図 5 測定結果の表示例

2.2 高感度放射線検出器とその配置

1袋あたり数秒の時間で測定するためには、できるだけ信号量を大きく、雑音量を小さくすることが重要である。信号量を大きくするためには、より高感度に放射線を検出することが必要である。検出対象である放射セシウムから放出される主たるガンマ線のエネルギーは、662keVなどで、PETで検出するガンマ線に近い比較的高エネルギーのガンマ線である。そこで、PETの放射線検出器の技術を応用し、食品放射能検査装置の放射線検出器はBGOシンチレータと光電子増倍管で構成した。放射線検出器に用いられることが多いNaIシンチレータの密度は約 3.7g/cm^3 と小さく、現在の市販のPETには採用されていない。BGOシンチレータは密度が約 7g/cm^3 と高く、高エネルギーのガンマ線を検出することに適している。また、効率よく放射線を検出するためには、放射線検出器の配置が重要である。放射線検出器は、できるだけ検査対象の米袋に近いことが良いため、米袋の大きさに合わせたガントリの開口や放射線検出器配置をとっている。

2.3 バックグラウンド放射線の遮蔽

短時間に測定するためのもうひとつの課題としては、より雑音量を小さくすることがある。食品放射能検査装置での測定における雑音要因として、放射線検出器に入射するバックグラウンド放射線があげられる。バックグラウンド放射線とは、宇宙線などの自然放射線および地面や土壌など環境中に存在する放射性セシウムから発生する放射線である。このバックグラウンド放射線を、できるだけ検出せず、試料からの放射線のみを検出することが課題となる。当社の食品放射能検査装置は、放射線検出器をPETのようなガントリ構造とした装置本体に内蔵し、放射線検出器の周囲を厚さ50mmの鉛で遮蔽することで、バックグラウンド計数値を低く抑えることができる。

【性能】

上述の高感度放射線検出器やその配置、バックグラウンド放射線の遮蔽の技術などにより、当社の食品放射能検査装置は、短時間に測定可能であるとともに、高い測定精度を有している。食品中の放射性セシウムスクリーニング法では、合否を判定するスクリーニングレベルは、測定のばらつきを考慮して、基準値の1/2以上、つまり米の場合は 50Bq/kg 以上に設定することが求められている。このスクリーニングレベルを基準値である 100Bq/kg に近づけられる装置が精度の高い装置である。

測定精度の確認のために、放射能濃度約 $20\sim 100\text{Bq/kg}$ の7種類の米袋について、本装置の実証機と詳細検査に用いられるゲルマニウム半導体検出器で測定を行い、測定結果を比較した。本装置では、測定時間5秒で、同一の米袋を100回繰り返し測定し、平均値、最大値、最小値を求めた。繰り返し測定においては、米袋のコンベアへの搭載位置など特に意識せず、通常の運用を想定し行った。ゲルマニウム半導体検出器での測定は、本装置で測定した同じ米袋から約2リットルの米を取り出し、1500秒の測定を行った。図6に測定結果の比較を示す。棒グラフがゲルマニウム半導体検出器の測

定結果で、棒グラフ中の数字が放射能濃度である。本装置での測定結果は、平均値、最大値および最小値をエラーバーの形で表示している。本装置の平均値はゲルマニウム半導体検出器の値とほぼ一致した。スクリーニング検査において重要な点は、本装置で得られる最小値であり、合否を判定するスクリーニングレベルは最小値よりも小さく設定されている必要がある。図6の右から2つ目のゲルマニウム半導体検出器での測定結果 96Bq/kg での本装置の最小値は、約80Bq/kg であった。本装置において、基準値 100Bq/kg に対し、スクリーニングレベルを 70Bq/kg に設定しても、10Bq/kg 程度のマージンがあり、高い測定精度を有していることがわかる。

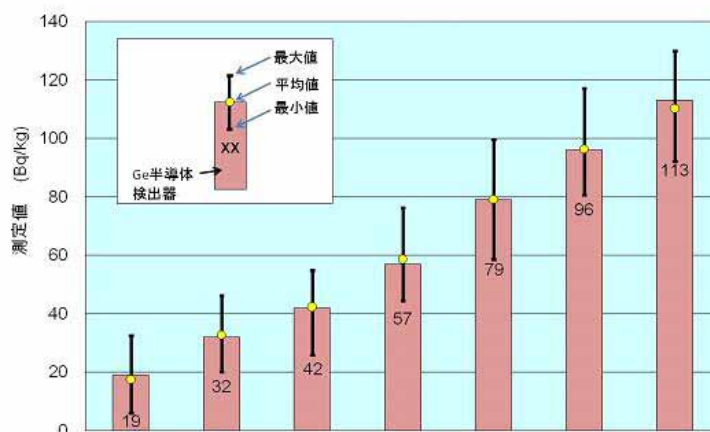


図6 測定値比較

【おわりに】

食品中の放射性セシウムスクリーニング法に準拠し、米の放射性セシウムの全量全袋検査に対応できる食品放射能検査装置について解説した。平成24年度産の米の全量全袋検査の検査情報に関しては、「ふくしまの恵み安全対策協議会」のホームページを参照されたい⁸⁾。今後は、検査対象を米以外の食品についても、装置の改良を含め、取り組んでいく所存である。当社の保有する技術が、少しでも被災地の役に立つことができればと願っている。

最後に、装置開発に当たって、多くの方々に助言あるいは励ましをいただいたことに感謝する。特に、装置の性能検証にあたって、ご協力いただいた、みちのく安達農業協同組合関係各位に、敬意を表するとともに、深く感謝する。

【参考文献】

- 1) 佐藤友彦ほか：ポジトロンCTにおけるEmission/Transmission同時収集. 島津評論, 57, 3・4, 241-246, (2001)
- 2) Kitamura K, et al: 3D Continuous Emission and Spiral Transmission Scanning for High-Throughput Whole body PET. IEEE NSS-MIC Conf. Rec. M3-2, (2004)
- 3) 井上芳浩ほか：エミッション・トランスミッション3D同時収集機能を装備した新型PET - CTシステムと新たな撮像方法の開発. 核医学技術, 25, 3, 199-205, (2005)
- 4) 田中和巳ほか：全身用ポジトロンCT 装置 Eminence-B の開発, 島津評論, 61, 3・4, 201-207, (2005)
- 5) 今西達ほか：PET/CT 装置 Eminence SOPHIA の開発. 島津評論, 63, 3・4, 167-174, (2007)
- 6) 岡崎正人ほか：PET/CT 装置 Eminence STARGATE の開発. 島津評論, 65, 3・4, 203-210, (2009)
- 7) 水田哲郎ほか：最新 PET、PET/CT 装置の低被ばく化技術. 映像情報メディカル, 41, 13, 1354-1359, (2009)
- 8) ふくしまの恵み安全対策協議会 <https://fukumegu.org/ok/kome>

日本から世界への発信する放射線技術

公益社団法人日本放射線技術学会 第69回日本放射線技術学会総会学術大会
実行委員長 上田 克彦



今、元気な日本を取り戻すべく、日本から世界へ様々な発信が求められています。日本放射線技術学会においても国際化を重要な案件として考えており、これまで以上に国際化に取り組んでいるところであります。学会の国際化は大きく分けて学術大会における国際的イベント開催と海外関連学会との交流事業があると言えます。

学術大会における国際化の観点に立ちますと、能力のある若い学会員が活躍できる環境を提供する必要も高まって来ており、平成23年10月には、本学会主催の国際会議 The 1st International Conference on Radiological Science and Technology(第1回国際放射線技術科学会議)を小寺吉衛大会長のもと開催し、5カ国から237名の参加をいただきました。私はこの会議の実行委員長をさせていただきましたが、このときJIRAの皆様には、次は是非、JRCの名のもと横浜で国際的な学術イベントを開催して欲しいとの意見をいただきました。

JIRAの皆様が企画開催されているITEMにおきましては、すでにその名称どおり海外を意識した展示体制が整えられており、海外でITEMを広報するとき学術大会において国際的な企画が少ないことがネックになっているとの残念な話もお聞きしました。

そこで、第69回総会学術大会においてはJRC2013のメインテーマ「Creation, Innovation and Globalization」を意識し、杜下大会長のもと実行委員会として学術大会の国際化を試みました。本大会では、英語口述発表の発表区分を設け、85演題の英語発表が実現し、海外からはアジアを中心に17名の方が発表されます。また、講演のために海外から来日いただく先生方は、カナダから The University of Toronto の Martin Yaffe 先生とベルギーから Belgian Nuclear Research Centre の Filip Vanhavere 先生です。Yaffe 先生にはデジタルマンモグラフィに関する話題を Vanhavere 先生には水晶体被ばく線量測定に関する話題にてご講演いただきます。その他、新しく交流関係を構築予定のECRにて放射線技術企画に関係している College of Health Technology Coimbra Polytechnic Institute の Graciano Paulo 先生もお招きし、講演を予定しております。

第69回総会学術大会における、もうひとつの新しい試みは「Web参加」登録区分の新設です。日本放射線技術学会会員には、診療業務や教育業務のため学術大会に参加することができない方が多い状況です。そこで、横浜の会場に会場することなく最新の学術発表を Web にて閲覧することができる新しい登録区分を設けました。日本放射線技術学会のすべての研究発表は電子ポスター(CyPos)に登録されていますので、すべての研究発表を閲覧することができます。また、この参加登録区分は、海外の方々が Web参加を利用できる可能性を秘めています。本大会では電子ポスターも含めて、英語表記を推奨しておりますが、英語スライドを全世界から閲覧できるシステムが構築されたことは、日本におけるすぐれた技術を世界に発信できる大きな足掛かりになると言えます。企業の皆様方も研究発表を通じて、世界へアピールしていただきたいと思っています。

最後に、第69回総会学術大会オリジナルホームページ英語版には大会のプログラム英語版も掲載し、海外の方からもどのような学術大会が実施されているか閲覧いただけるように準備しています。英語による学術研究成果の発表とインターネットを通じた情報発信の融合で、いつでもどこからでも日本の技術を知っていただくことも可能となりました。

JIRAの皆様とともに、優れた技術発信にて、元気な日本を取り戻せるよう日本放射線技術学会もその一助となれるようがんばりますので、引き続き御指導よろしくお願いたします。

(山口大学 医学部附属病院 放射線部 技師長)

一般社団法人 日本画像医療システム工業会の概要

1. 概 要

(1) 沿 革

- 1963年(昭和38年9月) 日本医科電機工業会として発足
- 1967年(昭和42年9月) 日本放射線機器工業会と改称
- 1980年(昭和55年12月) 社団法人 日本放射線機器工業会設立認可
- 1998年(平成10年1月) 社団法人 日本画像医療システム工業会と改称
- 2012年(平成24年4月) 一般社団法人へ移行

(2) 英文名と略称

Japan Medical Imaging and Radiological Systems Industries Association
(略称 JIRA)

(3) 事 業

- (1) 画像医療システムに関する規格の作成および標準化の推進
- (2) 画像医療システムの品質および安全性並びに技術の向上に関する研究調査
- (3) 画像医療システムの生産、流通および貿易の増進並びに改善
- (4) 画像医療システムに関する展示会および技術指導等に関する講習会、研究会の開催並びに参加
- (5) 画像医療システムに関する法令、基準等の周知徹底および行政施策への協力
- (6) 薬事法に基づく継続的研修の実施

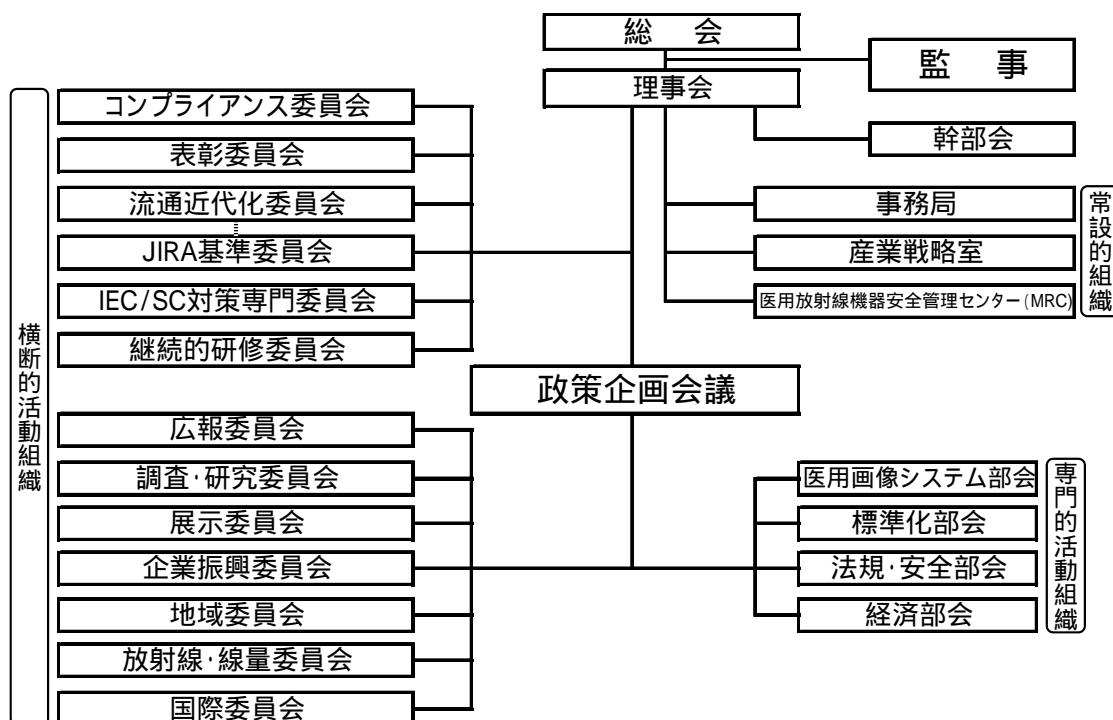
2. 会 員

JIRAは医用画像を扱う全国的な業界団体で、175社(平成25年3月1日)で構成されています。
主な業種は次のとおりです。

- 医療機器製造・販売業
 - 〃 輸出入販売業
 - 〃 製造および仕入販売業
 - 〃 仕入販売業

3. 組織図

新しい医療に貢献する医療機器のシステムを提供し、活性化した創造的な業界を作り出す活動を展開すべく組織を改善して、事業を推進します。



4. 事業内容

部 会

○医用画像システム部会

医療情報標準化に関わる国内外の活動に積極的に参画し、この分野における JIRA のプレゼンスの向上を図ります。

- ・ 関連国際規格の審議
- ・ 医療画像システムの普及・啓発
- ・ 工業会規格等の作成

○法規・安全部会

JIRA 製品が適切な規制の下で上市できるよう、医療機器に関連する法規制の調査・検討を行い、行政への提言を行います。また、安全性確保に関する施策の立案・執行および行政の薬事規制への取り組みなどを行い、業界の発展と地位向上を目指します。

- ・ 医療機器に関する国内・海外法令制度の調査・検討・普及
- ・ 安全性・品質システムに関する規制の検討
- ・ 関連学会・団体との交流
- ・ 医療機器に関する海外の環境規制の動向調査

○経済部会

診療報酬および医療保険制度に関する問題点と課題の検討および行政への提言。会員の要望を基本に関係学会・団体等との協調を図り、撮影・診断のあるべき評価体系を提言します。

- ・ 診療報酬改定に向けての意見集約と提言
- ・ 医療機器の評価体系の研究と構築
- ・ 医療機器産業のビジョンによる中期展望と行政要望
- ・ 関連学会・団体との意見交換

○標準化部会

医用画像診断装置・放射線治療装置・放射線関連装置の標準化に向けて、IEC 規格を審議し、JIS 化を行います。33 の専門分科会によって、「国際整合を目指す標準化とその普及」に努めます。

- ・ 機器の標準化および JIS 原案、工業会規格等の作成
- ・ 関連国際規格の審議
- ・ セミナー開催

委員会

○コンプライアンス委員会

会員会社およびJIRAの各種法律、政省令、規制などの遵法意識向上のための活動を行い、事項防止、諸方の違反事例の発生防止などに寄与することを目的としています。

○流通近代化委員会

公正にして秩序ある企業活動の推進のため、医療機器業公正取引協議会と協力して、公正競争規約・同運用諸基準の会員各社への普及・実施などを行います。

○医用放射線機器安全管理センター(MRC)

医用放射線機器などの安全性・有効性を確保するために医療機関からの要請に応じて、点検・修理業務を実施できる一定レベル以上の知識と能力を持った点検技術者の育成を図ります。

○広報委員会

JIRAから発信する情報の一元化のため、新聞・雑誌などへの取材対応、資料などの提供およびホームページの運用方法などを決定。効果的な広報活動を行うことにより、JIRAおよび当業界のPR、イメージアップを図ります。

○調査・研究委員会

画像医療システムの生産・輸出入などに関する独自統計を実施するほか、会員各社に影響を与える諸事項の調査・研究を行います。

○国際委員会

医療機器に関わる事業を推進するために必要な海外情報の収集、分析、活用および海外の関係団体等との交流を踏まえた多面的な国際化の推進を行なっています。特に国際化の推進に関しては、米国のNEMA-MITA、欧州のCOICR、カナダのMEDECとDITTAを設立し、世界各国の政府機関、研究・開発・教育機関、規制当局そして産業団体との連携を深めるため活動しています。

○展示委員会

3つの学会併設展示会を企画運営しています。

1. 国際医用画像総合展
2. 日本磁気共鳴医学会大会併設展示会
3. 日本核医学会総会併設展示会

○企業振興委員会

経済環境の変化に対応した会員の経営健全化および発展・繁栄を目的として以下の専門委員会業務を行います。

1. 研修専門委員会：講習会、報告会、研修会等の企画、立案および実施
2. 学術専門委員会：関係学会と共同で連携企画、また政府諸機関の企業育成策の調査・紹介および指導
3. 企業経営専門委員会：経営環境変化に対するITを含む関連機器業界のための事業
4. IT専門委員会：画像医療システムに係るIT関連企業のための事業

○地域委員会

関東、中部、関西各ブロックにおける会員の発展・繁栄を目的として、各部会・委員会等の活動に連動した事業、監督官庁や関連団体等との情報交換、および地域ブロック活動会員の事業達成に必要な事項を行います。

○継続的研修委員会

薬事法の改正により、販売業等の営業管理者、修理業の責任技術者は、継続的研修を毎年受講することが義務付けられました。他の3つの協賛団体とともに、全国7会場で研修を主催しています。

○放射線・線量委員会

放射線医療機器および関連機器による線量の管理や低減について関係諸団体等と連携して推進します。

1. 医療被ばくに関する国内外の関連情報の収集／分析および課題の明確化
2. 課題解決により取り組む為の対応方針の提示
3. 関連団体との協力関係の構築、意見調整および連携

編集後記

毎年、桜の便りと共に発行されてきたテクニカルレポートですが、本号からは、JIRA会員企業以外のITEM展示参加企業にも門を開いて、その情報を掲載しています。

本誌は、日本放射線技術学会(以下JSRT)の学術大会に合わせて春と秋に発行し、大会誌と共に大会参加者全員に直接手渡していただいております。この配布方法によって投稿企業の境遇が極めて恵まれたものとなっていることを、ご協力いただいているJSRTの皆様改めて感謝申し上げる次第です。

また、この春号には、学術大会と同時開催されるITEMに発表時期を合わせた各企業の最新技術等が掲載されています。メーカー間の垣根を超えて、JIRAが編集発行する本誌は、読者の皆様の希少な情報源となることと存じます。

さて、本号には、第69回日本放射線技術学会総会学術大会大会長の杜下淳次先生に“巻頭言”を、同大会実行委員長の上田克彦先生には“医療の現場から”を執筆いただきました。御礼申し上げますと共に、今大会の大盛況を祈念いたします。

今後もこの恵まれた基盤を活かしつつ、より一層輝きを増した会誌づくりを目指して委員一同努力して参りますので、是非ともご一読いただき、また、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

(前田 賢 記)

表紙写真の解説



写真は、食品放射能検査装置を用いた、30kg 米袋の検査の様子である。パレットに積み上げられた米袋は、ハンドクレーンを用いてベルトコンベアに乗せられ、食品放射線検査装置を通過する時に放射線が計測される。検査結果の表示は「○」、「X」と簡単であり、基準値を超過した場合はベルトコンベアも停止することで、作業員に直ぐ分かるようになっている。

(みちのく安達農業協同組合 旧渋川倉庫にて)

JIRAテクニカルレポート 2013.VOL.23 1(通巻第44号)

編集 一般社団法人日本画像医療システム工業会 技術広報専門委員会 平成25年4月

委員長	河野 和宏	(株)島津製作所
委員	青木 邦夫	東芝メディカルシステムズ(株)
〃	須山 宗木	コニカミノルタ(株)
〃	羽田野 顕治	(株)日立メディコ
〃	古屋 進	医建エンジニアリング(株)
〃	前田 賢	(株)マエダ
〃	森山 智幸	(株)森山X線用品
〃	渡辺 良平	富士フイルム(株)
オブザーバー	増尾 克裕	(株)島津製作所
事務局	西口 信弘	一般社団法人日本画像医療システム工業会

発行 一般社団法人日本画像医療システム工業会
〒112-0004 東京都文京区後楽 2-2-23 住友不動産飯田橋ビル 2号館 6階
TEL. 03-3816-3450
<http://www.jira-net.or.jp>

印刷 名古屋美術印刷株式会社
〒162-0041 東京都新宿区早稲田鶴巻町 543
TEL. 03-3260-9136

(本誌の無断複写・複製・転載を禁じます。本誌署名記事の文責は署名者にあります。)

JIRA

<http://www.jira-net.or.jp>