

JIRA

テクニカルレポート

◆ 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会 第38回JIRA発表会

万里一空 -新たな創造の光を放て!-

One team One goal -Liberate your imagination toward brilliant world-

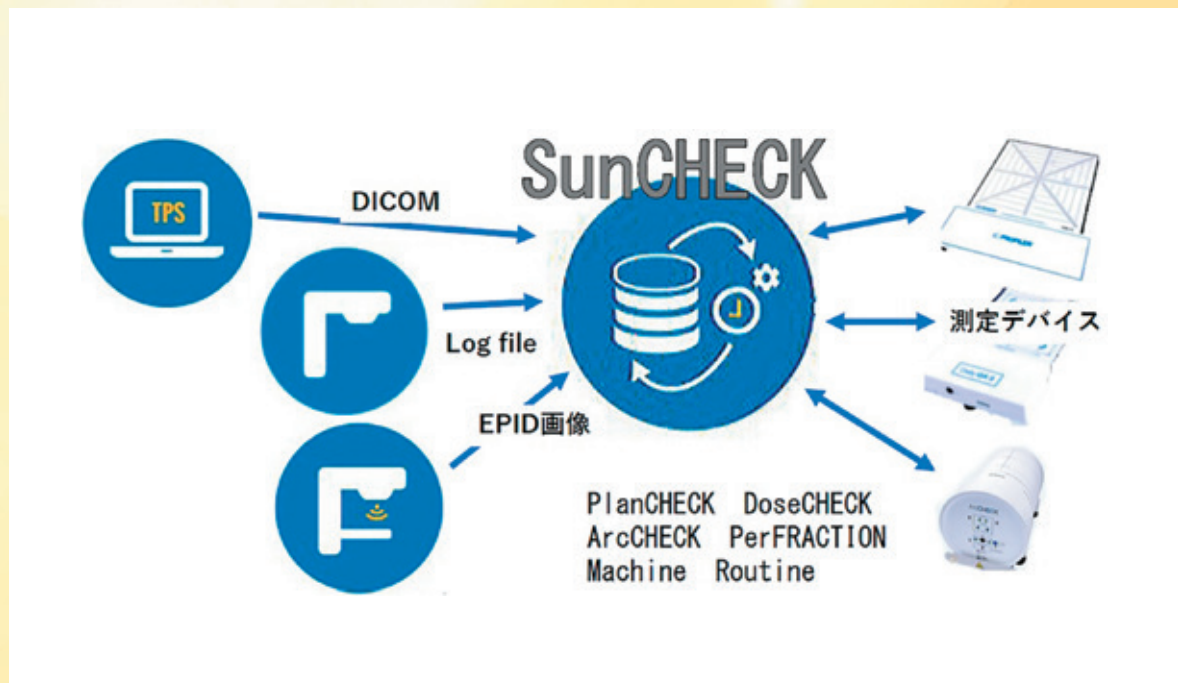
JIRA会員からの新製品・新技術・ひと工夫の発表会

2021年10月16日(土) 16:00 ~ 17:30

熊本城ホール (第6会場) + Web (ハイブリッド)

◆ 技術解説

総合独立QAシステムの最新技術



第49回日本放射線技術学会秋季学術大会の開催にあたって

万里一空 —新たな創造の光を放て！—
One team One goal —Liberate your imagination toward
brilliant world—



公益社団法人 日本放射線技術学会 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
大会長 川田 秀道

第49回秋季学術大会は、2021年10月15日(金)～17日(日)の会期にて熊本市の熊本城ホール＋Web(ハイブリッド開催)にて開催します。5月26日に締め切りました一般演題等の発表数も、コロナ禍でありながら333演題となり、また、多くの企業出展やランチョンセミナー等のご協賛をいただき、大変活気のある賑やかな学術大会となる下地が出来上がりました。この場をお借りして、JIRA会員の皆様方の多大なご支援に深く御礼申し上げます。

昨年の秋季学術大会は新型コロナウイルスの感染拡大により中止を余儀なくされました。今年もこの原稿を執筆している時点ではイギリス型変異株を主体とする第4波が収まりつつありますが、新たにインド型変異株が急速に拡大している状況です。しかし、本大会は、このように新型コロナウイルスによる影響が見通せない中でも、秋季学術大会では初の現地開催とWebを併用したハイブリッドで行う予定です。ハイブリッド開催の利点は、研究者同士の討論が、同じ時間と空間で行われる現地開催の良さと、24時間どこからでも大会に参加でき、オンデマンドで時間と空間を異にするWeb開催の利便さがあります。これからの学術大会の新しい方向性を、ここ九州、熊本の大会で実現させたいと思います。

今回の大会テーマである「万里一空」は、開催地である熊本で晩年を過ごした宮本武蔵の言葉です。世界のすべては同じ一つの空の下にある、という見方を表す表現であり、どこまでも同じ一つの目標を見据え、たゆまず努力を続けるという心構えを表します。これをわれわれの世界に転じて、日々進歩する放射線診療の中において、患者様の利益向上という一つの大きな目標に向かって、各自がその方向性を見失わず努力し続けることが重要であるというメッセージを込めています。

サブテーマである「新たな創造の光を放て！」は、この「万里一空」を受けて、「創造」や「融和」といった放射線技術と他の技術との融合により、新しい価値のある技術へ昇華させていく未来への情熱(光)を九州から発信するという意味を込めています。

今回JIRAの皆様方とはJIRAワークショップおよびJIRA発表会を企画させて頂いております。特にJIRAワークショップは、初日のメイン会場である第1会場にて「医療現場における線量情報管理の現状～メーカー側およびユーザ側の取り組み～」をテーマに行います。法律により線量管理が義務付けられ、その運用に多くの参加者が試行錯誤されている状況ですので、JIRA会員より2名、JSRT会員より2名の講師の先生方のお話を大変興味をもってご視聴いただけたらと思います。

第49回秋季学術大会は大阪大会から2年ぶりの開催となります。会場の熊本城ホールは、5年ぶりに天守閣が復活した熊本城の近くであり熊本市の中心部にあります。また、会場のある2階および3階は貸し切りで使用し、感染対策もしっかり行います。特に企業出展は、第2会場と第3会場の間に2会場分の広さを休憩所とともに確保しています。多くの訪問者が意見交換を行い最新の情報を持ち帰ることができることを期待しています。

全国から多くの皆様方が安心して熊本にご参集いただき、会場では多くの研究発表に熱い討論を行い、われわれ放射線診療に携わる全員がOne TeamとなってOne Goalを目指し、コロナ禍でも科学的探究心を持ち続けて決して歩みを止めない、未来へと続く”brilliant world”へ各人の熱い情熱を昇華させることができる大会にしたいと思います。藤淵実行委員長をはじめ実行委員や関係者一同、JIRA会員の皆様方のご参加を心よりお待ちしております。

(久留米大学病院画像診断センター 技師長)

目 次

巻頭言

第49回日本放射線技術学会秋季学術大会の開催にあたって

万里一空 –新たな創造の光を放て!–

One team One goal -Liberate your imagination toward brilliant world- 1

公益社団法人 日本放射線技術学会 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会大会長 川田 秀道

JIRA 発表会 技術-1

1. 一般撮影マネジメントシステム『RADInsight®』を用いた業務最適化 6
コニカミノルタジャパン(株) 佐藤 拓也
2. 人工知能(AI)を用いた X 線画像診断支援アプリケーションの開発 8
コニカミノルタ(株) 勝原 慎介
3. 高速モンテカルロ法の実装と汎用性の拡張 –RayStation 10A 10
レイサーチ・ジャパン(株) 中林 匡
4. クラウドファントム解析システム Smari 12
東洋メディック(株) 黒田 武弘
5. Aplio i-series / Prism Edition における新映像化技術と AI技術 14
キヤノンメディカルシステムズ(株) 深澤 雄志

JIRA 発表会 技術-2

6. 被検者を動かさない視野移動を実現したX線TV システム「Astorex i9」開発 16
キヤノンメディカルシステムズ(株) 五月女 貴紀
7. 17×17”対応マルチ移動型 FPD 保持台 PAG ポジショニングパートナー 18
Jpi ジャパン(株) 良知 義晃
8. 高耐久の抗菌性能を有する動画(シリアル)撮影対応FPDの開発 20
コニカミノルタ(株) 石井 良英
9. 軟部/骨部画像の視認性が向上した「Energy Subtraction Advance™」の胸部撮影への適用 22
富士フイルム(株) 甲斐 勇二

技術解説

総合独立 QA システムの最新技術	24
東洋メディック株 中口 裕二	

医療の現場から

コロナ禍での対応を経験した医療技術の学生教育の現場から	28
公益社団法人 日本放射線技術学会 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会 実行委員長 藤淵 俊王	

工業会概要	29
-------------	----

編集後記	32
------------	----

第 49 回日本放射線技術学会秋季学術大会 第 38 回 JIRA 発表会

日 時 令和 3 年 10 月 16 日(土) 16:00~17:30

場 所 熊本城ホール(第 6 会場)+Web (ハイブリッド)

JIRA 発表会 技術-1 16:00~16:50 座長:JIRA学術専門委員会委員長 武山 佳裕(富士フイルムメディカル(株)) コメンテータ:橋田 昌弘(帝京大学福岡医療技術学部) 			
番号	所 属	発 表 者	演 題 名
J01	コニカミノルタジャパン(株)	佐藤 拓也	1.一般撮影マネジメントシステム『RADInsight®』を用いた業務最適化
J02	コニカミノルタ(株)	勝原 慎介	2.人工知能(AI)を用いた X 線画像診断支援アプリケーションの開発
J03	レイサーチ・ジャパン(株)	中林 匡	3.高速モンテカルロ法の実装と汎用性の拡張 - RayStation 10A
J04	東洋メディック(株)	黒田 武弘	4.クラウドファントム解析システム Smari
J05	キヤノンメディカルシステムズ(株)	深澤 雄志	5. Aplio i- series/Prism Edition における新映像化技術と AI 技術
JIRA 発表会 技術-2 16:50~17:30 座長:JIRA 技術広報専門委員会委員長 長東 澄也(コニカミノルタ(株)) コメンテータ:和田 博文(済生会熊本病院) 			
番号	所 属	発 表 者	演 題 名
J06	キヤノンメディカルシステムズ(株)	五月女 貴紀	6.被検者を動かさない視野移動を実現したX線TVシステム「Astorex i9」開発
J07	Jpi ジャパン(株)	良知 義晃	7.17×17”対応マルチ移動型FPD保持台 PAGポジショニングパートナー
J08	コニカミノルタ(株)	石井 良英	8.高耐久の抗菌性能を有する動画(シリアル)撮影対応FPDの開発
J09	富士フイルム(株)	甲斐 勇二	9.軟部/骨部画像の視認性が向上した「Energy Subtraction」の胸部撮影への適用

1. 一般撮影マネジメントシステム『RADInsight[®]』を用いた業務最適化

コニカミノルタジャパン(株) ヘルスケアカンパニー IoT 事業統括部

○佐藤 拓也、古山 大輔

【概要】

当社は2020年6月に線量管理システム『FINO.XManage[®]』の新機能『RADInsight』の販売を開始した。本システムは、画像診断ワークステーション『CS-7』より撮影数・再撮影数や検査時間などの情報を収集し、再撮影率や稼働率などを算出することでデータに基づく業務改善を支援するものである(図1)。本稿では、一般撮影における再撮影率の削減や業務の効率化といったニーズと、その解決に本機能がどのように貢献できるかを紹介する。

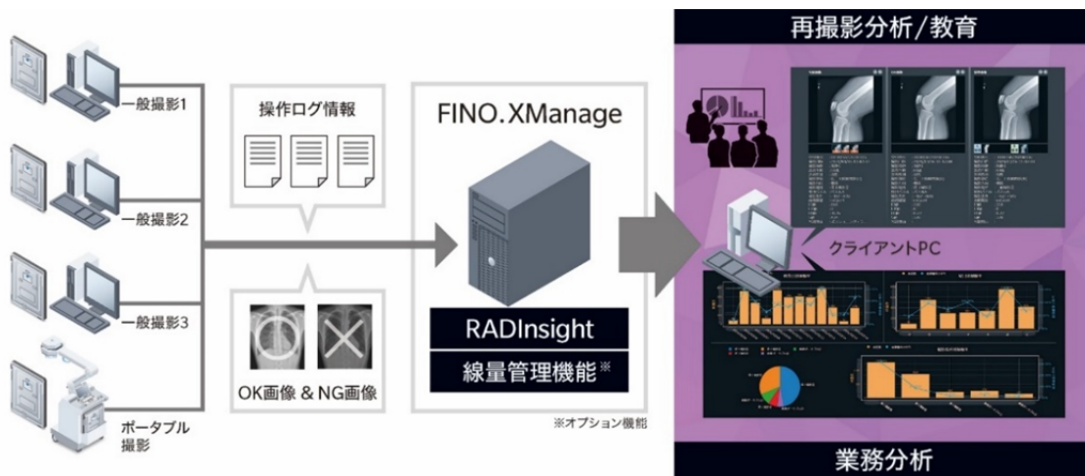


図1 RADInsight システム図

【特長】

1.再撮影管理

多くのユーザが懸念されているのが再撮影の増加である。FPDの普及により撮影時間は短縮され、フィルム等の消耗品も不要となった。利点も多い一方で撮影に対するハードルは下がり、再撮影の増加にも繋がっている。再撮影は被検者に不必要な被ばくを与え、検査時間の延長にも繋がるため最適化したいという要望が多い。

そこで『RADInsight』を用いた再撮影管理が有効である。検査データのグラフ化機能を用いて再撮影率グラフを確認することで、再撮影状況を部位別や撮影者別に確認するなど、定量的かつ多様な切り口で管理することが可能となる(図2)。さらに、画像管理機能を用いて各撮影室で発生した再撮影画像を俯瞰することで、どのような再撮影が発生したのかを把握し指導や教育にも繋がられる(図3)。

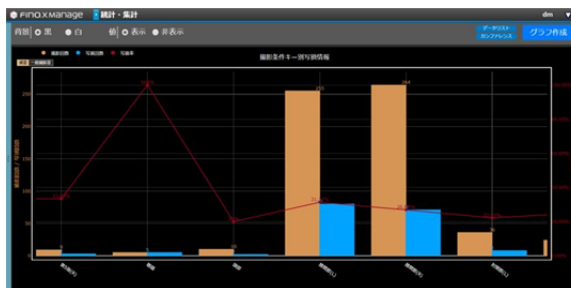


図2 再撮影管理グラフ



図3 画像管理画面

2.再撮影率の削減に向けた教育

再撮影を分析し、課題を認識できれば次に再撮影低減に向けた教育を行う。『RADInsight』の持つ再撮影基準作成機能を用いれば、部位や検査目的ごとにも異なる基準を明確化し、再撮影実施の判断基準と、撮影時に留意すべきポイントを放射線部門へ浸透させることが可能である。

再撮影カンファレンス機能(図4)を用いて、基準と実際の画像を比較分析することで、留意すべきポイントを具体的かつ明快に確認することが可能となり、有効な教育に繋がられる。また教育による再撮影率の低減、撮影時間の短縮といった改善効果も定量的に把握することができる。現状の課題設定や改善方針の正しさを常にチェックすることで、改善に向けたPDCAサイクルを回すことができる。



図4 再撮影カンファレンス機能

3.稼働率改善

働き方改革の機運が高まり、時間外労働の短縮や勉強会の時間確保のため効率的な検査体制を検討されている施設も多い。しかし、一般撮影は担当者も多く、撮影部位や検査数も多いため現状を把握することが難しく、改善の難易度は高い。そこに『RADInsight』を活用することで各撮影室の稼働率や検査傾向を明らかにできる(図5)。

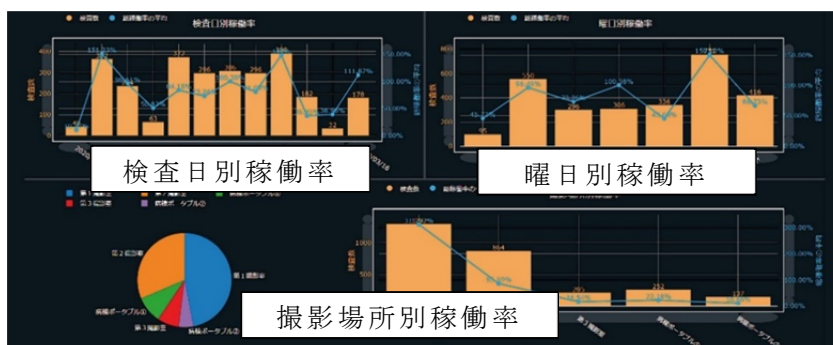


図5 検査数・稼働率分析グラフ

課題を明確化し、検査傾向に合わせて人員配置や撮影室の役割を検討したり、撮影ピークに応じて休憩時間や早上がり日を設定したりといった活用が可能である。病院経営においても効率性が求められている中、確かなデータに基づき最適化を支援する。

【まとめ】

『RADInsight』は現状を正確に掴みづらい一般撮影を見える化し、業務改善における最適解の導出支援を行う。これまで線量情報を見える化し、被ばく線量の最適化を支援してきた『FINO.XManage』に新たな分析軸を搭載することで、より広範な業務改善を支援する。データ活用の機運が高まる中で、医療現場においても確かな情報に基づく業務改善が不可欠なものとなっている。我々はそうした時代に合わせて医療を支援するべくさらなる機能向上に取り組んでいく所存である。

2. 人工知能(AI)を用いた X 線画像診断支援アプリケーションの開発

コニカミノルタ(株) ヘルスケア事業本部 開発企画部
 勝原 慎介

【はじめに】

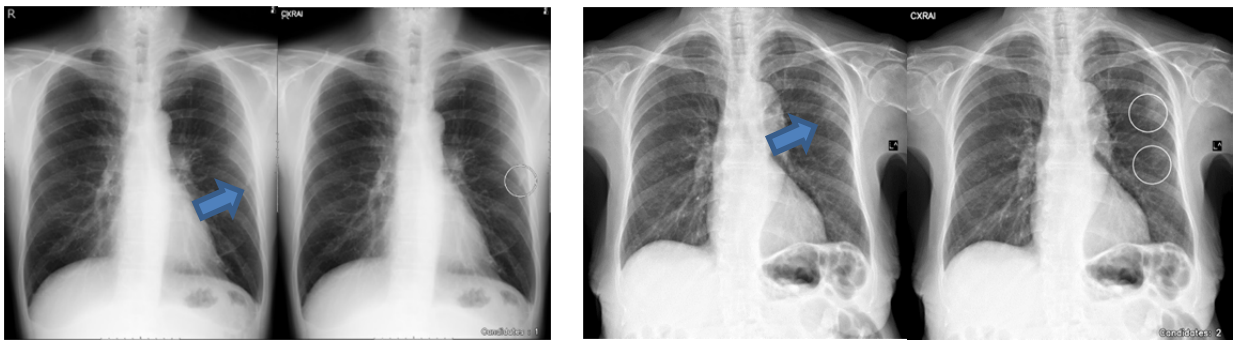
胸部単純X線画像は、撮影の簡便性や多くの疾患を一度に検出できることから、プライマリケア診断として広く使われている。一方で、肋骨や血管影など複数の解剖学的な構造物が重畳することによる病変の見落としについての報告¹⁾⁻³⁾があり、診断支援が有用となりえる分野の一つでもある。しかしながら、Deep Learningによるアプローチでは、一つのネットワークで複数画像所見の分類を高精度に実現することが可能となってきている。

当社では、同 Deep Learning に対する技術力が高く、さらに数百万例のラベル付き画像データを保有するEnlitic社⁴⁾と、胸部単純 X 線画像向けの診断支援アプリケーション(以下、CXR-AIソフトウェア)の共同開発を進めており、その特長について紹介する。

【特長】

1. 複数の重要所見を検出可能

胸部単純 X 線画像診断では、約70種の画像所見を対象として診断する必要がある⁵⁾。この課題に対して、Deep Learning 技術を採用することにより、一つのアルゴリズムで複数の重要所見の検出を実現している。下図(a)は、外胸郭付近で肋骨と重畳する約10mmの結節影の検出例である。下図(b)に、新型コロナウイルス感染者の淡い浸潤影を検出した結果を示す。このように、内部評価において、肺がんなどの代表所見である結節影、肺炎や結核などに伴う異常所見である浸潤影などに対して、高い検出精度が確認されている。



入力画像 AI 検出結果
 (a)結節影病変例
 入力画像 AI 検出結果
 (b)浸潤影病変例(新型コロナウイルス感染者)
 図1 AI による検出結果例(青矢印:画像所見位置)

2. 簡易な導入システム

CXR-AIソフトウェアは、既存の画像診断システム(PACS等)へ容易に接続できるゲートウェイタイプでの導入(図2)を想定しており、DICOM規格に準拠したAI検出結果を出力可能とすることで、既存のシステムへ簡易に導入できるよう開発している。

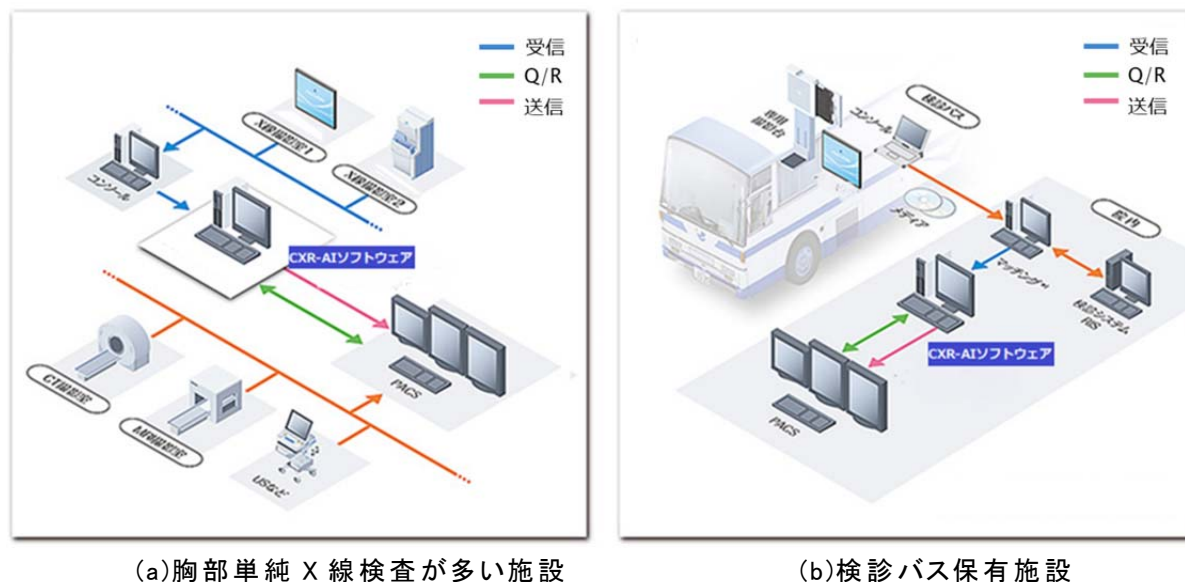


図2 CXR-AI ソフトウェア設置形態例

3. 診療のスループットを維持

画像受信後に自動でAI検出処理を実行し、読影端末やPACSへその処理結果を自動送信するように設計することで、診療のスループット維持を目指している。また、診療所など撮影後すぐに読影される環境下においても、スループットを維持可能なAI検出処理時間を実現している。

【最後に】

当社では、胸部領域の画像解析を重点領域としてとらえ、診断支援アプリケーションの製品化と研究開発を継続してきた。新型コロナウイルスの出現により、肺疾患に関わる異常所見の早期検出はさらに重要性を増しており、これからもこの領域の診断をサポートする機能の開発に注力していく所存である。

【参考文献】

- 1) Austin JH, Romney BM, Goldsmith LS. Missed bronchogenic carcinoma: radiographic findings in 27 patients with a potentially resectable lesion evident in retrospect. *Radiology*. 1992;182:115-122.
- 2) Shah PK, Austin JH, White CS, et al. Missed non-small cell lung cancer: radiographic findings of potentially resectable lesions evident only in retrospect. *Radiology*. 2003;226:235-241.
- 3) Monnier-Cholley L, Arrive L, Porcel A, et al. Characteristics of missed lung cancer on chest radiographs: a French experience. *Eur Radiol*. 2001;11:597-605.
- 4) <https://www.technologyreview.com/lists-tr50/50-smartest-companies-2016/>
- 5) 胸部エックス線健診判定マニュアル 日本人間ドック学会

3. 高速モンテカルロ法の実装と汎用性の拡張－RayStation 10A

レイサーチ・ジャパン(株) サービス部 フィジックス・アプリケーション

中林 匡

【はじめに】

治療計画装置 RayStationはスウェーデンの RaySearch Laboratories AB社が開発した汎用型の放射線治療計画装置であり、2021年 6月現在、世界で600施設以上、日本ではアジア太平洋地域で最大数のおおよそ150施設で臨床使用されている。本稿では、RayStationの柱ともいべき計算アルゴリズムの高速化手法と、最新バージョンで実装された高速モンテカルロ法を紹介する。

【特長】

RayStationの特長は3つある。すなわち(1)汎用性、(2)自動制御、(3)高速計算である。

(1)の汎用性とは、光子線治療装置に加え、陽子・中性子・炭素線といった粒子線装置のビームモデルも搭載したマルチ・モダリティ対応ということである。従って多様な治療計画を立案できる。(2)の自動制御に関しては今回の主旨とは関連していないが、Python スクリプトによるカスタマイズ自動化治療計画や、特定部位の自動輪郭抽出・治療計画・最適プラン探索といった機能は、次の(3)高速計算がバックアップすることと相まって臨床ワークフローの強力な補助となる。

1. 高速計算処理：線量補完法 (Adaptive dose interpolation)

線量に寄与しない不必要な計算は、計算マスク処理によって予め回避される仕組みであるが、より積極的に高速化に寄与する技巧としては、アダプティブ線量補完法である(図1)。図の例では、27個ある格子が計算ボクセルであり、市松模様上の濃淡で補完の様相を示しているが、四隅に配された緑色格子への線量計算結果を用いて、他の格子内の線量を補完する。原理的に計算時間を半分以下に抑制できることになる。

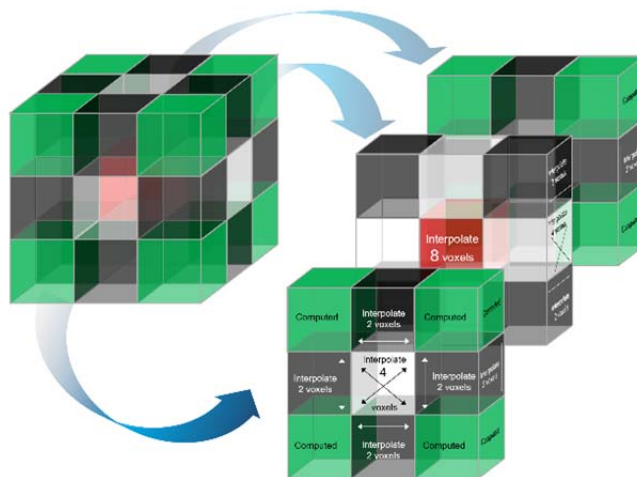


図1 アダプティブ線量補完法の概念図

2. 光子線用モンテカルロ法

日本国内においては、新バージョン RayStation 10Aから、光子線治療計画の線量計算にモンテカルロ法が実装され、臨床使用に耐え得る快適性を保つために様々な工夫が施されている。とりわけ、GPU(グラフィック演算ユニット)用に最適化されたコーディングの寄与が大きい、その他にも高速化の様々な工夫がなされている。即ち、様々な物理過程・素過程のシミュレーションを停止するためのカットオフ条件が、線量計算精度とのトレードオフで細かく設定されている。

シミュレーションするのは、光子に対しては、Compton散乱・光電効果・対生成という基本の電磁相互作用で、Rayleigh散乱は無視している。一方、生成した電子・陽電子による相互作用は、制動放射・Møller散乱、そして陽電子消滅過程の反応で、多重Coulomb散乱はrandom hinge法でトラッキングする。これら相互作用の反応割合、すなわち反応断面積の数値はNIST(アメリカ国立標準技術研究所)のデータベースを参照している。図2は、肺野の治療計画に対して、従来法のコンボリューション法、そしてモンテカルロ法で計算した場合の等線量分布の計算結果である。このケースでは、モンテカルロ法による最適化計算時間は従来法と比較して約2割増と、同等のオーダーであった。

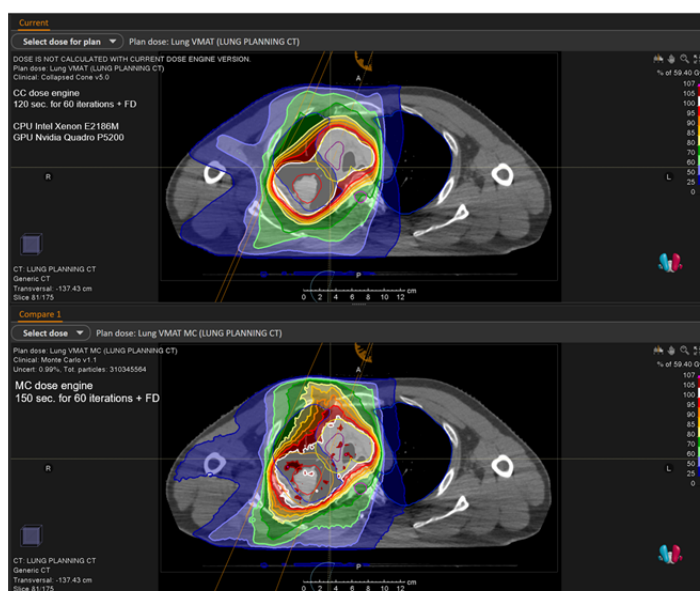


図2 肺野の治療計画計算、従来法(上)とモンテカルロ法(下)

【まとめ】

RayStationの高速計算の一面を紹介した。RayStation 10Aからは、光子線治療計画にモンテカルロ法が実装されているが、臨床的に精度が妥当であるかどうかは検証を待つところである。特に、精細な計算精度を要する治療部位への臨床活用が期待される。

4. クラウドファントム解析システム Smari

東洋メディック㈱

黒田 武弘

【背景】

従来の画像解析ソフトウェアはオンプレミスのものが一般的であったが、最近ではクラウドタイプのものも発売されている。

クラウドタイプの長所は、(1)最新のシステム(ソフトウェア)が使用できるため、迅速なバグ修正やトラブル回避が行える。(2)ソフトウェアをオンプレミスで使用する際のPC故障によるリスクを回避できる。(3)データの一元管理ができることなどである。また、短所は(1)クラウドシステムの使用コストは、年契約がほとんどで、契約ごとにコストが発生する。(2)セキュリティに完全はあり得ないなどである。

長所と短所を比較するとコスト面では、長所の「PC故障によるリスクを回避」が十分に短所の「クラウドシステムの使用コスト」をカバーし、セキュリティ面においてはどんなシステムにおいても完全な回避はできないため、納得できる範囲での妥協は必要と考える。

【手段】

ImageOwl社はThe Phantom Laboratory社製のCatphan解析のためのクラウドファントム解析システム Smari を開発した。CatphanはThe Phantom Laboratoryが製造するCT画像解析用ファントムである。Smariでサポートされているファントムは、Catphan500、Catphan600、Catphan700、Catphan504、Catphan604、Catphan503である。また、最近では、マンモグラフィトモシンセシス画像解析用ファントム Tomophanや放射線治療で用いられるMRI画像の解析用ファントム Magphan RT の解析も行えるようになっている。

Smari によるファントム解析の例として、以下に Catphan700の解析項目とサンプルデータによる解析結果を記載する。

(1) 低コントラスト検出能 (図1)

CTP515モジュールの画像から低コントラスト検出能を算出する。

(2) 変調伝達関数(MTF) (図2)

CTP682モジュールに挿入されているタングステンワイヤー、直径0.18mmタングステンビーズ、直径0.28mmタングステンビーズから MTFを計算する。

(3) センシメトリ (図3)

CTP682モジュールに挿入されている10種類の物質のCT値をスキャン画像から読み取る。

(4) スライス厚さ (図4)

CTP682モジュールに挿入されているワイヤーランプとビーズランプからスライス厚を算出する。

(5) 均一性 (図5)

CTP712モジュールを使用しCT値の均一性を確認する。

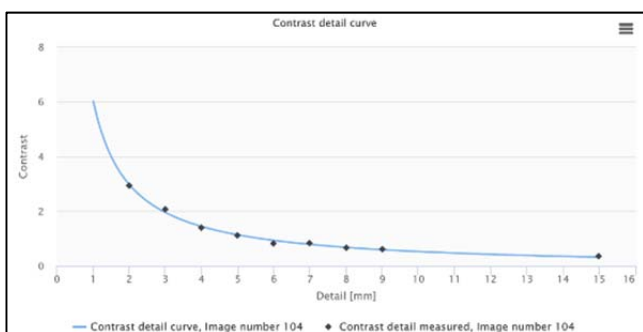


図1 低コントラスト検出能解析結果

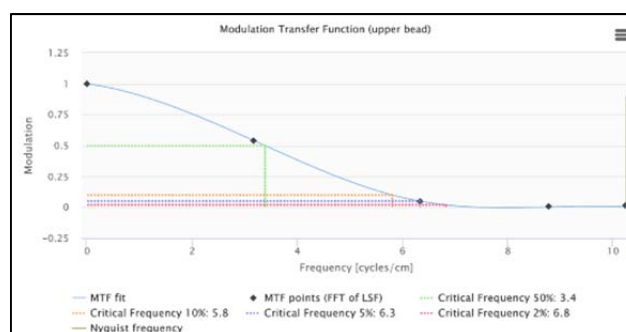


図2 変調伝達関数(MTF)解析結果

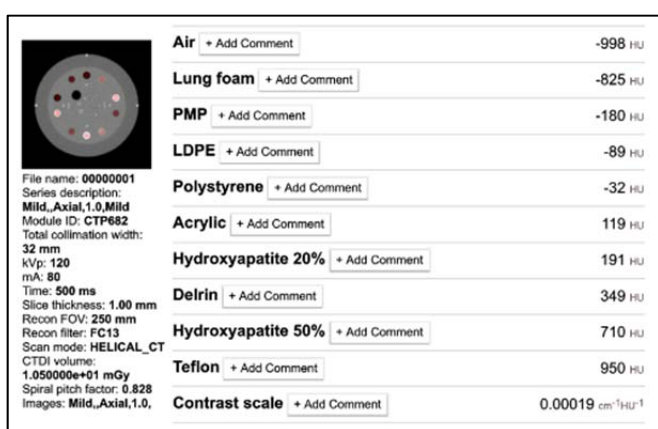


図3 センシトメトリ解析結果

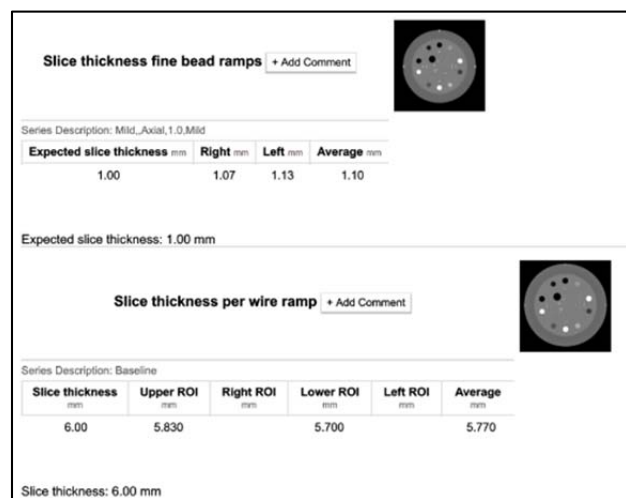


図4 スライス厚さ測定結果

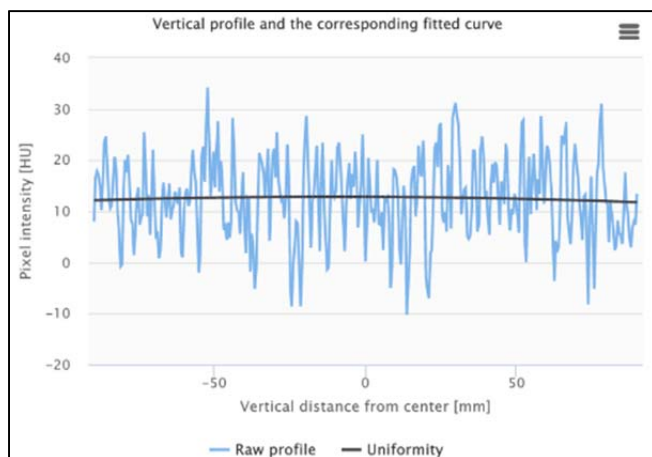


図5 均一性解析結果

【まとめ】

画像撮影装置の品質を管理することは、診療に対する品質を保証することにつながる。

クラウドタイプのソフトウェアについて、完全なセキュリティを確保することは難しいが、コストや機能面で大きな利点がある。装置QAをクラウドタイプのソフトウェアで行うことは有用であると考える。

5. Aplio i-series / Prism Edition における新映像化技術と AI 技術

キヤノンメディカルシステムズ(株) 超音波マーケティング & プロモーション部

深澤 雄志

【はじめに】

人々の健やかな生活の実現のために、医療従事者の皆様と共に医療の発展に貢献する、それが当社の使命である。さまざまな課題を抱える医療業界において、医療従事者の負担は増加している。これらの負担を軽減すべく超音波診断装置 Aplio i-series / Prism Edition (図1)を開発した。より鮮明な画像を描出する技術や Artificial intelligence (以下 AI) 技術を用いて開発されたアプリケーション、計測の自動化機能などを搭載し、より簡単・効率的に検査が行える環境を提供し、質の高い検査の実現を追求する。



図1 装置外観

【特長】

1. 質の高い検査の実現をサポートする高画質技術

Aplio i-series に搭載された革新的な送受信・信号処理アーキテクチャである iBeam をさらに進化させた iBeam+を開発した。新開発の信号処理ハードウェアと高性能の CPU/GPU を搭載し、従来よりも1本の走査線の浅部から深部に渡って広範囲に電子フォーカスをかけた高密度な超音波ビームの送受信をより高速で処理することが可能となり、高画質を実現する(図2)。

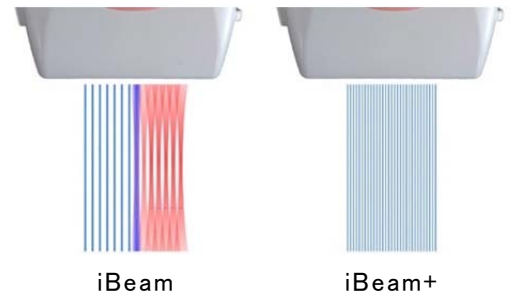


図2 iBeam+

受信処理性能が向上した iBeam+によって、分解能や感度、フレームレートを維持したまま、視野角を大きく広げることが可能な SuperWide View を実現した。腹部標準コンベックスプローブの視野角は、最大 140° まで広がり、臓器の全体像を見渡すことができるため、観察しやすい(図3)。



従来



SuperWide View

図3 SuperWide View

また、Full Focus は、視野深度に応じたフォーカスの最適化が行われ浅部から深部まで均一で高精細な画像を得られるため、フォーカスマークの手動調整をする必要がない(図4)。ワンタッチで従来のフォーカスモードへの切り替えも可能であり、全体をくまなく観察するための視認性と、局所を詳細に観察するための視認性とを兼ね備える。SuperWide View, Full Focus は組み合わせ動作させることも可能で、検査の効率化が期待される。

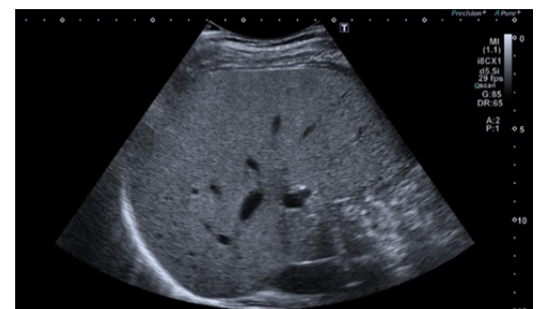


図4 Full Focus

2. 幅広い臨床分野で検査の効率化をサポート

AI技術により開発されたアルゴリズムを用いて、循環器などの検査のドプラー波形のトレース(図5)や、心機能計測の際の内膜トレースが自動化された。検査者は煩わしいトレース作業に手間を取られることなく、プローブ操作や画質調整に意識を集中することができるなど、検査者の負担の軽減をサポートする。また、開発段階で熟練技師が認識した機械学習の特徴を用いて大量に学習させることで、精度やロバスト性の向上を図っており、検者依存性が少なく客観的で再現性の高い計測が可能になると考えている。

また、従来は手動で記録していたボディマークを、プローブに装着された位置センサの情報を用いてプローブの位置・角度をトラッキングすることで自動的に設定できる Smart Body Mark を開発した(図6)。検査者の負担軽減、検査の効率化が図れるとともに、プローブの位置をエコー画像とともに動画で記録できるため、所見記録の正確性が向上し、過去の検査との比較も容易になると考えている。

さらに、安全で簡便な画像閲覧システムApliGateは、チーム医療や地域医療連携でのコミュニケーションツールとしての利用が期待される。スマートフォンやタブレット、PCなどの端末から、いつでも、どこでも、超音波診断装置の画像をリアルタイムに確認できるため、検査者と離れた場所にいる専門医とのコミュニケーションが容易になり、検査の質や効率の向上が期待される。ApliGateで閲覧される画像には匿名化処理が行われるため、安全に画像を閲覧することができる(図7)。

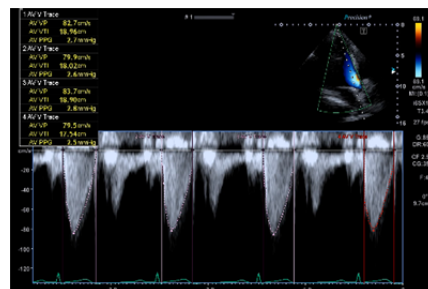


図5 Auto Doppler Measurement



図6 腹部 Smart Body Mark 例

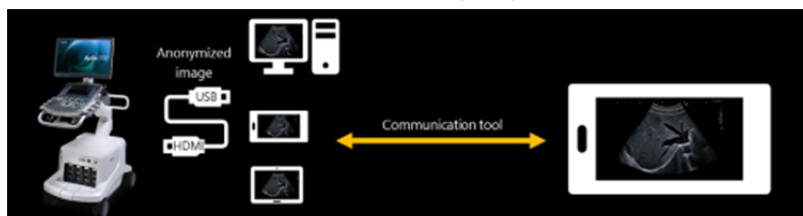
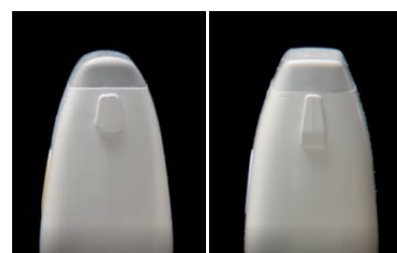


図7 ApliGate

3. 新しい iDMS リニアプローブ

血管検査や腹部の精密検査に必要とされる分解能と深部感度を兼ね備えた新しいiDMSリニアプローブ・PLI-605BXを、加工の難しい単結晶素材をより精密にカッティング処理を施す独自の加工技術を用いて開発した。また、体表接触面はより丸みを帯びた形状を採用した(図8)。プローブ操作時の移動や、あおり動作において滑らかさを向上させることができ、検査者被検者の両方の負担軽減が期待される。



PLI-605BX 従来プローブ

図8 PLI-605BX

【まとめ】

本稿では、Aplio i-series / Prism Edition に搭載される最新技術について、iBeam+や AI を用いて開発した技術を中心に紹介した。これらの技術は、Aplio i-seriesの基本画質、ワークフローに大きな進化をもたらし、次世代の超音波診断装置が誕生した。Prism Edition によって、日々の診療や新たな臨床価値の創出に寄与できることを期待している。

6. 被検者を動かさない視野移動を実現したX線TVシステム「Astorex i9」開発

キヤノンメディカルシステムズ(株) XR開発部

五月女 貴紀

【はじめに】

近年の医療環境の変化に伴い、医療設備の効率的な運用が求められる中、X線TVシステムは、各診療科の多様な手技に対する要求に応える装置のあり方が期待されている。

当社は、各世代にわたる被検者に配慮した寝台と直感的な操作で多様な手技を容易に可能とするプラットフォームを採用したデジタルX線TVシステム「Astorex i9(アストレックス アイナイン)」(図1)を開発したので紹介する。



図1 Astorex i9 外観

【特長】

1. コンポーネントを一新

照射線量を当社比で65%低減した高画質・低線量検査コンセプトである「octave」は、キヤノン製17インチ平面検出器「i-FPD」や画像処理装置「i-DR」を搭載した、独自のリアルタイム画像処理技術と低線量検査のためのアイテムにより、「octave i」に進化した。さらに、寝台系も一新し、「奥行き小さいコンパクト寝台」と「被検者を動かさない視野移動」の両立を実現した。

2. 寝台基本性能の向上

Astorex i9は、奥行き173cmで壁付け可能なコンパクト設計によって、寝台手前に広いワークスペースを確保して無理のない器材配置やスタッフの動線を実現した。

17インチ(43×43cm)FPDと、162cmの長い映像系長手動ストロークによって205cmのワイドな観察範囲を実現、被検者の頭足の向きや検査室のレイアウトに左右されず、頭側から足側までの広範囲をカバーする。また、天板の端からFPDまでの距離が頭側も足側も左右対称で9cmを実現した。被検者が天板端に配置される泌尿器検査などにおいて天板の端まで活用できる設計としている(図2)。

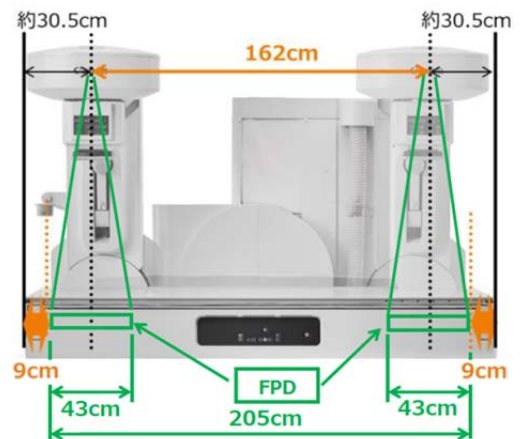


図2 映像系長手動ストローク

X線管前後動については、110cm～180cmまでSID (Source to Image receptor Distance)を引き延ばすことが可能^{*1}であり、Astorex i9にて胸部単純撮影を実現した。

X線管回転機^{*2}も備え、X線管が足側方向へ+180°まで回転でき、寝台を立位にすることでストレッチャーや立位リーダー撮影台を組み合わせた撮影なども可能とした。

^{*1} X線管前後動の有無は寝台のパリエーションによる

^{*2} X線管回転機構は有償のオプション

3. 被検者を動かさない視野移動

Astorex i9は、天板や映像系の機械的な動きなく透視中に視野移動が可能である「i-fluoro」を搭載した。被検者は天板や映像系の移動に伴う振動さえも感じることなく、術者は見たい患部へ視野を移動して観察できる。

i-fluoroは、17インチFPD視野内の任意方向に動かせるROIを遠隔操作卓右側に設けたレバーとボタンで操作して、ROI内のみ X線照射し ROI内の透視像をモニタへ全画面表示する機能である。ワンタッチで ON/OFFが可能である(図3)。また、レバー頂点部のボタンを押下することで 17インチ視野表示へ切り替えることができ、17インチ視野に対するROIの相対的位置の確認も可能である。ROIの大きさは選択可能で、上下・左右の2分割にも対応する。

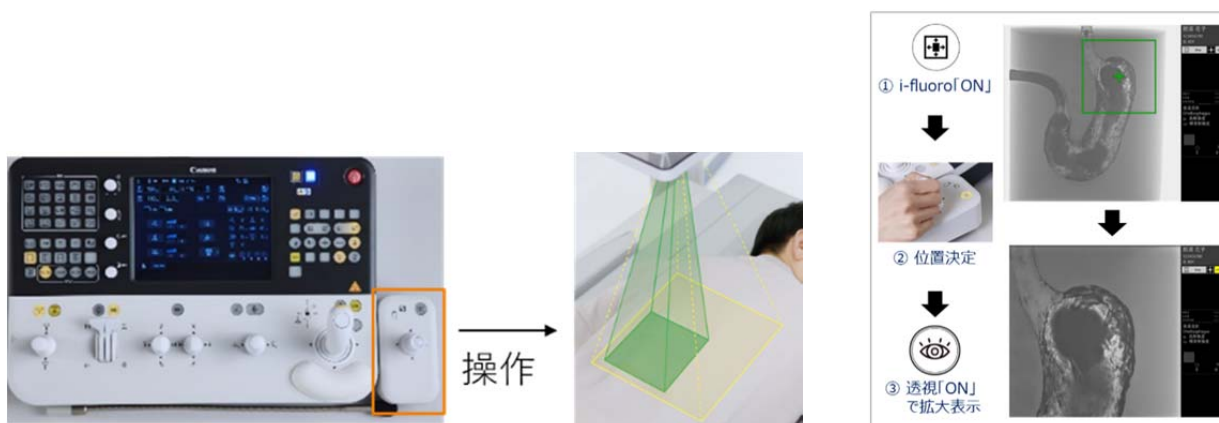


図3 i-fluoro の仕組みと操作手順

例えば、鎮静下(セデーション)検査など被検者を動かしたくないケースにおいて、検査中に天板や映像系を動かさずに任意の方向へ視野移動できるため、被検者を全く動かすことなく検査を進めることができる。

また、視野拡大しても検出器の端まで視野を移動できるため、天板の端で手技を行う泌尿器検査などにおいて有用な機能となる(図4)。

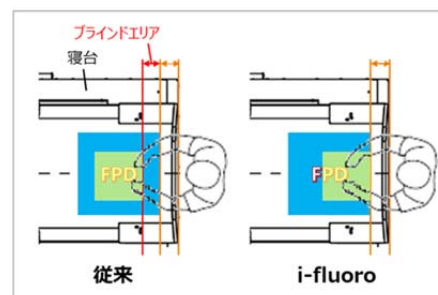


図4 泌尿器検査での使用例

4. 多様な臨床アプリケーション

Astorex i9は、多様な検査に対応する臨床アプリケーション「i-slice」「i-stitch」*3も搭載している。i-sliceは、振り角・回転中心を設定しておこなうトモシンセシス撮影が可能である。i-stitchは、その寝台特徴を生かした長尺撮影が可能であり、長手方向ストローク162cmによって全身撮影を可能とした。

*3 i-slice、i-stitchは有償のオプション

【まとめ】

Astorex i9は、X線TVシステムとしての基本性能である高画質・低線量や操作性のさらなる向上と省スペース化を図り、被検者を動かさない視野移動を実現しながら多様な臨床アプリケーションを備えたことにより、様々な手技に対応できるため、施設ごとの医療ニーズに対応することが期待される。

7. 17×17”対応マルチ移動型 FPD 保持台 PAG ポジショニングパートナー

Jpi ジャパン(株)

良知 義晃

【背景】

近年、17×17”サイズ FPDの使用頻度が増えており、手術室や一般撮影室での撮影を行う際に、FPDを様々な位置に固定できる保持台へのニーズが高まっている。しかし、まだ従来のフィルムカセットを装填することを前提として設計された保持台を使用している施設も多く、同サイズのフィルムカセットよりも重量の増したFPD使用時のポジショニングに手間がかかっているという問題点があった。本稿では、その解決方法の一助としてFPDを安定的に保持しつつ、スムーズな位置合わせが行える移動型 FPD 保持台「PAGポジショニングパートナー」(図1)を紹介する。



図1 本体 外観

【特長】

1. 多様なFPDサイズが装着可能

FPD固定部は、独自の保持システム(図2)により無段階でサイズ調整が可能である。かつ、アダプタなどを使用せずに10×12”～17×17”の各サイズをしっかりと固定することができ、どのサイズでもスムーズな操作が行える。また、FPDのみでの使用に限らず、FPD+グリッドや当社が紹介しているFPD保護ホルダとの組み合わせでも使用できる(図3)。FPD保護ホルダにはハンドルがついているため、保持台と組み合わせて使用することで、作業中の落下リスクやFPD損傷を大幅に軽減することができ、円滑な撮影が行える。



図2 FPD 保持システム



(a) FPD 保護ホルダ (b) FPD+グリッド (c) 14×17” FPD (d) 10×12” FPD

図3 装着の組み合わせ例

2. 軽量でありながらも安定的な移動性能

本体サイズは、D76×W59×H101cmとコンパクトにデザインされ、H型のベース(図4)にキャスターとウェイトを搭載しているため、通常使用時にぐらついたり転倒したりすることなく、安定した状態で使用できる。また、39kgの軽量設計であるため、片手でも移動させられるほどのスムーズな操作性を実現している。

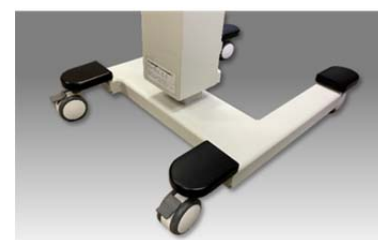


図4 ベース部

3. 無段階のポジショニング

アームとFPD固定部の接続にはボールジョイントを採用し、独自のヘッド設計により、水平位置、左右90°回転位置、左右45°首振り位置の間で自由に位置決めを行うことができる(図5)。一般的に撮影に工夫が必要となるベッドやストレッチャーでの側面撮影、スカイライン撮影、頭部撮影などにも被写体の姿勢にぴったりと合わせることができるため、スムーズな撮影を可能としている。

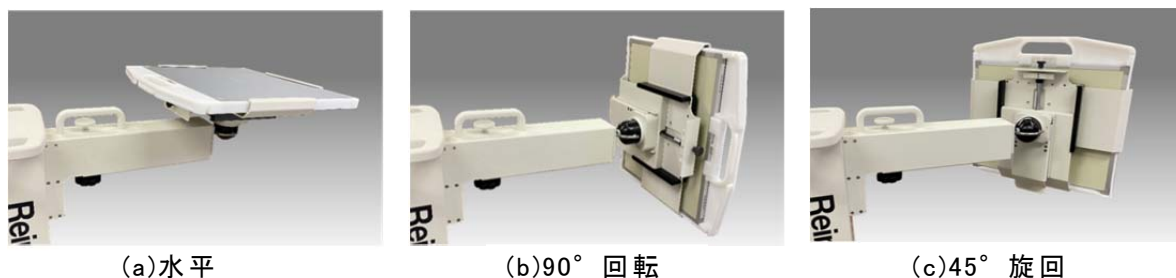


図5 ボールジョイントを使用した FPD 固定部

4. 広い可動域を持つマルチプレイヤー

支柱にはガススプリングを採用し(図6)、軽い力でも昇降を可能にしている。また、アーム部にはスプリングバネを使用することで、アーム部のみの昇降もでき、支柱の昇降と合わせて最低位310mmから最高位1550mm(画像中心部)までの可動域を実現している(図7)。また、アームは300mmの範囲で前後に伸縮ができ、FPD固定部を90°上に向けることで、手術台などの下に配置し、撮影が行える。

最低位では、立位での膝撮影を、最高位では災害時など野外でも使用できる立位撮影台としての運用もでき、手術室、撮影室、野外などでの様々なシーンで活躍が期待される。

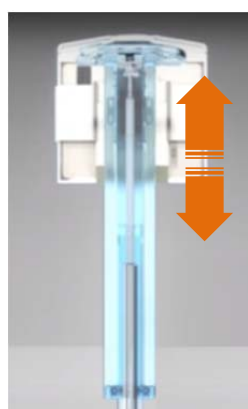


図6 支柱構造



図7 ポジショニングイメージ

また、迅速さが求められる手術場面でも素早いポジショニングにより撮影することができることや、今まで固定の立位撮影台への移動が必要だった立位膝撮影を行う際にも、被検者側に装置を近づけることで、被検者の移動負担を減らすのに有効である。

【おわりに】

PAGポジショニングパートナーを活用することで、17×17”サイズFPDの撮影作業の効率化と画質向上が期待できる。

今後も医療の変化、ニーズに対応する製品を紹介していく所存である。



操作方法紹介動画

8. 高耐久の抗菌性能を有する動画(シリアル)撮影対応 FPD の開発

コニカミノルタ(株) ヘルスケア事業本部 モダリティ事業企画部
石井 良英

【はじめに】

現在、医療機関では、一般撮影室だけでなく、病棟・集中治療室・手術室など、様々な場所や用途でカセット型 FPD が使われており、機器を清潔に維持・管理することが益々重要になっている。

また、昨今の社会状況から、医療の現場からは機器の感染防止対策への対応が求められており、メーカーにとっても医療従事者や被検者への「安心・安全」な製品の提供は重要なテーマとなっている。

現在当社は、動画(シリアル)撮影機能や100 μ m高精細画像といった特長を持つフラッグシップモデル「AeroDR fine(エアロディーアール ファイン)^{*1}」を発売しており、ユーザから高い評価を得ている。

このたび、当社は、現行機種 of 動画撮影機能、高解像や堅牢性という特長はそのままに、高い耐久性をもつ抗菌性能を付与した後継機種「AeroDR fine motion^{*1}」(14×17、17×17 の 2 サイズ。製造販売認証番号：第228ABBZX00115000号)を開発したので紹介する(図1)。



図1 AeroDR fine motion の外観

【特長】

1. カーボン SMC の採用

今回、FPDの外装材には、医療用 FPD として初めてカーボン SMC (Carbon Sheet Molding Compound、炭素繊維強化シート成形複合材料)を採用した。この素材は軽量でありながら剛性に優れ、材料に抗菌剤を混練することができるため、医療現場で求められる高耐久性と安全性を両立している(図2)。

2. 高い耐久性をもつ抗菌性能を実現

外装材料(カーボン SMC)には銀を含む無機系抗菌剤を混練した(図3)。外装材の厚み方向に抗菌剤が均一に分散しているため、日常の使用の中で生じるキズなどが原因で抗菌性能が失われることはない。これにより経時劣化しない抗菌性能を実現しており、院内感染予防の観点からも貢献することができる。



図2 カーボン SMC の外装材

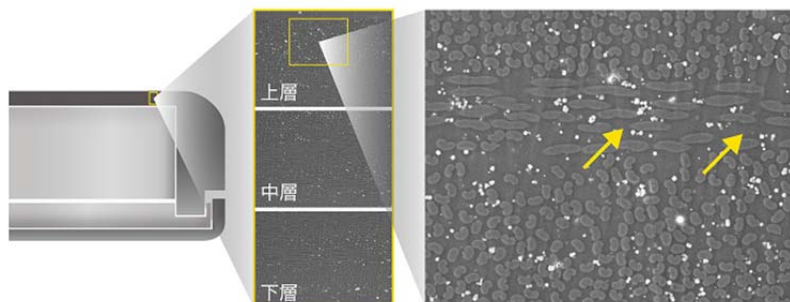


図3 無機系抗菌剤を外装材料に混練

3. 抗菌性能

抗菌性能については、JIS Z2801およびISO22196に準拠し、抗菌製品技術協議会のSIAAマークを取得している(for KOHKIN 有機合成抗菌剤・練り込み本体 JP0112912A0001S)。準拠試験では、黄色ブドウ球菌は24時間後の生菌数が無加工に対して1/100,000に抑制されており、大腸菌では1/10,000に抑制されていることがわかる(図4,5)。さらに、耐性菌の評価では、院内感染で恐れられる多剤耐性緑膿菌(MDRP)やメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)においても菌の増殖を抑えられていることがわかる(図6)。

また、院内感染対策として、FPDの清拭性についても見直しを図った。日本診療放射線技術学会の感染症対策ガイドラインで推奨されている1%濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液にも対応し、抗菌性能もこれらの薬剤を使用した場合でも劣化することがない。血液・体液による汚れに対してガイドラインに沿った清拭消毒を行うことで、医療安全を確保することができる。

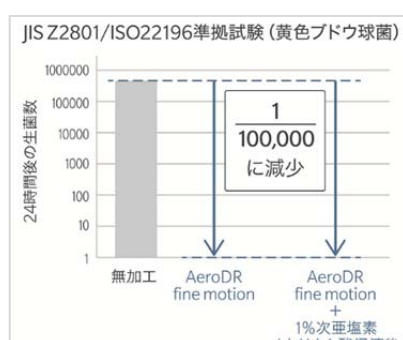


図4 黄色ブドウ球菌での評価



図5 大腸菌での評価

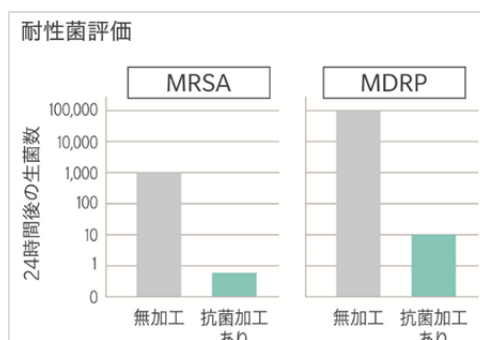


図6 耐性菌での評価

4. 動画(シリアル)撮影に対応、X線検査の診断価値向上に貢献

AeroDR fine motionは、当社が独自に開発したパルスX線の連続照射による動画(シリアル)撮影機能にも対応した(図7)。X線動画解析ワークステーション「KINOSIS(キノシス)」^{*2}と組み合わせ、撮影した部位の視認性向上や定量化を目的とした様々な動画像を提供することが可能で、診断精度の向上と被検者にとってより効率的な診療の提供に貢献することができる。



図7 動画(シリアル)撮影システム概要図

【最後に】

当社は2011年にAeroDRシリーズを上市して以降、高画質・軽量・堅牢・ハンドリング性を追求して製品開発を行ってきた。今回は、これらの特長に加えて「医療安全への貢献」を重要なテーマとして開発に取り組み、高耐久の抗菌性能を実現することができた。この製品が、医療の現場において医療従事者や被検者の「安心・安全」に貢献できれば幸いである。

*1 「AeroDR fine」「AeroDR fine motion」は「デジタルラジオグラフィー SKR 3000(製造販売承認番号 228ABBZX00115000)」の呼称です。

*2 「KINOSIS」は「画像診断ワークステーション コニカミノルタ DI-X1(製造販売承認番号：230ABBZX00092000)」の呼称です。

9. 軟部/骨部画像の視認性が向上した「Energy Subtraction Advance™」の胸部撮影への適用

富士フイルム(株) メディカルシステム事業部

甲斐 勇二

【はじめに】

肺がんは、がんによる死亡原因のトップであり、全てのがんによる死亡に対してワールドワイドでおおよそ25%、本邦でもおおよそ20%を占めている。肺がんの早期発見によって5年生存率が高くなり、身体的負担や経済的負担の軽減に繋がる。肺がんが疑われる胸部 X 線画像上の所見としては、結節や浸潤などの異常陰影が見られる。胸部 X 線画像上のこれらの異常陰影は、鎖骨や肋骨などの骨構造に重なることで不明瞭になる場合があり、肺がんの早期発見を阻害する要因となる。

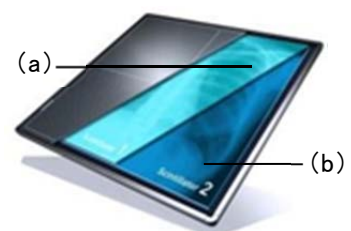
本稿では、胸部 X 線画像上の軟部と骨部の分離精度を向上し、骨構造に重なっていた軟部組織をより明瞭にした当社デジタルラジオグラフィ「CALNEO Dual」(薬事販売名：デジタルラジオグラフィ DR-ID 1500、薬事認証番号：230ABBZX00046000)のオプションである「Energy Subtraction Advance」の特長と胸部撮影への適用例を紹介する。

【特長】

エネルギーサブトラクション(以下、ES)とは、骨と軟部組織の X 線吸収差を利用し、収集画像に最適な係数を掛けて差分することで、単純 X 線画像に加えて軟部組織画像と骨画像を生成する画像処理技術である。

ES 画像の取得法には2種類ある。異なる X 線エネルギーを照射する2shot法と2枚の Imaging Plateの間に金属フィルタを挿入して X 線エネルギーを分離する1shot法である。2shot法のメリットは画像の粒状性が良いことであるが、デメリットは被検者への被ばくが比較的多く、また心拍や呼吸の影響を受けてボケやアーチファクトが多くなることである。1shot法のメリットは患者への被ばく、および心拍や呼吸の影響が比較的少なくなることであるが、デメリットは粒状性が悪くなることである。

CALNEO DualのES技術は1shot法を採用し、2枚の Imaging Plateの代わりに X 線の検出量子効率の高いCsI蛍光体とGOS蛍光体の積層構造検出部を用いている(図1)。CsIとGOSは X 線吸収特性が異なるため、1shotで2種類の X 線エネルギー特性を示す画像を得ることができる。「Energy Subtraction Advance」では、得られた画像に独自開発のノイズ抑制技術および散乱線抑制技術により、デメリットの粒状性の悪化を抑制し、さらに軟部と骨部の分離精度向上を図っている。



(a)CsI 蛍光体 (b)GOS 蛍光体

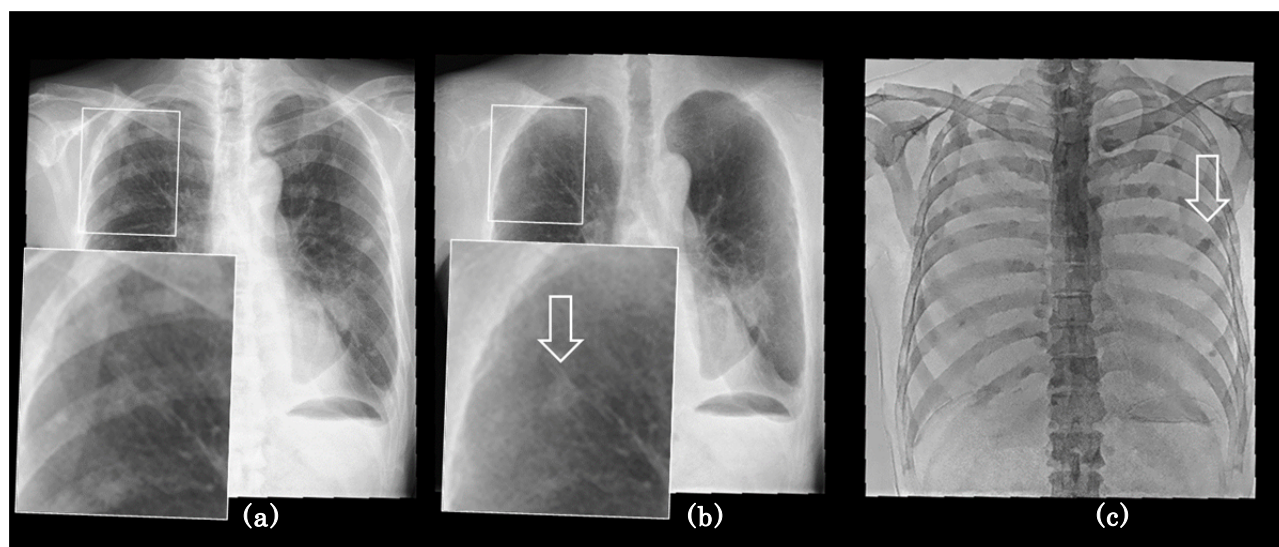
図1 積層構造検出部

【適用例】

「Energy Subtraction Advance」を胸部撮影に適用した例を示す。

鎖骨や肋骨、胸椎および腰椎が消えることで軟部組織画像では、肺血管、気管支や食道の縦隔部分、横隔膜下の軟部構造の視認性が向上している。図2は、単純 X 線画像でははっきりしない右上肺野の小結節影が、単純 X 線画像と比較して軟部組織画像で明瞭に見える(b、矢印部)。また、単純 X 線画像の複数の結節影が、骨画像で明瞭に見えるため、骨病変に関連していることが確認できる(c、矢印部)。図3は、単純 X 線画像で視認しにくい右上肺野の結節影の下方に薄い浸潤影が、軟部組織画

像で視認しやすくなっていることが分かる(b、矢印部)。

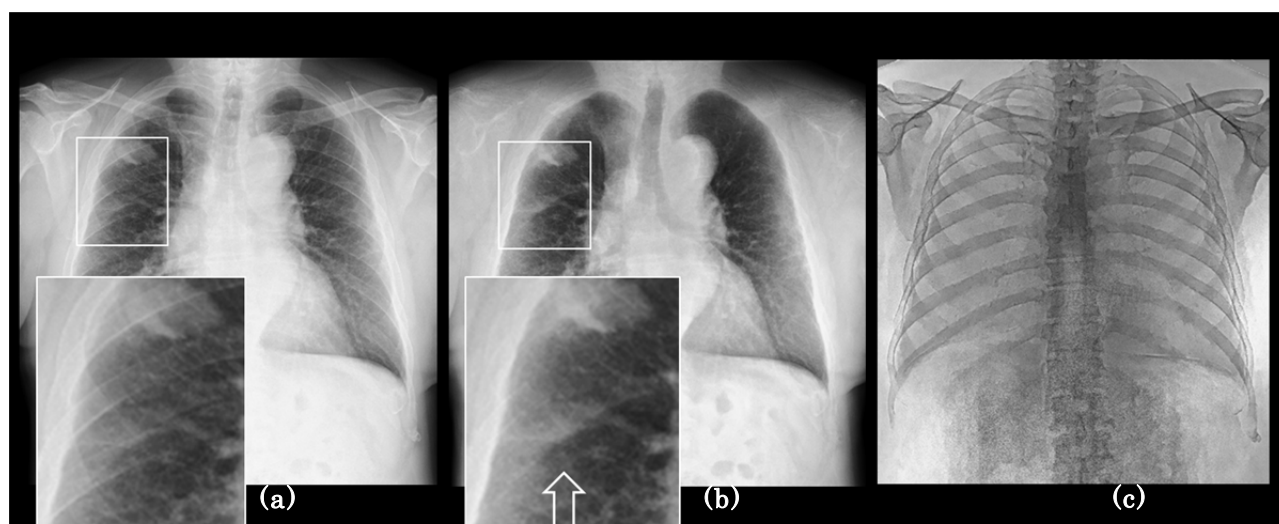


(a)単純 X 線画像

(b)軟部組織画像

(c)骨画像

図2 胸部撮影への適用例(70 歳男性) JA 広島総合病院様よりご提供



(a)単純 X 線画像

(b)軟部組織画像

(c)骨画像

図3 胸部撮影への適用例(67 歳男性) JA 広島総合病院様よりご提供

【おわりに】

CALNEO Dual の「Energy Subtraction Advance」を胸部撮影に適用した事例の一部を紹介した。今後、CALNEO Dualにより検診での肺がん検出を向上したとの研究結果¹⁾を重ね、将来、肺がんの早期発見などの診断の質の向上につなげていきたい。

【参考文献】

1) Mogami, H., Onoike, Y., Miyano, H. et al. Lung cancer screening by single-shot dual-energy subtraction using flat-panel detector. Jpn J Radiol (2021). <https://doi.org/10.1007/s11604-021-01163-z>

総合独立 QA システムの最新技術

東洋メディック㈱ RT 技術部 物理グループ
中口 裕二



【はじめに】

近年、強度変調放射線治療(Intensity Modulated Radiation Therapy : IMRT)を代表とする高精度放射線治療の普及によって、治療成績の向上が報告されている。一方で、高精度放射線治療では、精度の高い品質保証(Quality Assurance : QA)が求められている¹⁾。高精度放射線治療における QA は、日常点検、月例点検、年点検などの定期点検に加え、被検者個別での QA も必要となっている。この QA 業務の急増が、放射線治療の臨床では問題となっている²⁾。また、QA には独立性が求められる。放射線治療の治療過程から照射精度に関して、そのシステムを提供するメーカーから独立し、バイアスを受けないシステムでの QA は理想的である。

この課題を解決するために、米国 SunNuclear 社 (SNC) から SunCHECK システムが提供されている。本稿では、SunCHECK システムの最新技術を解説する。

【システム構成】

図 1 に SunCHECK システムの構成を示す。SunCHECK は総合独立 QA システムであり、多くのモジュールより成り立っている。このシステムでは、測定デバイス、治療器、治療計画装置などと接続可能であり、処理のほとんどを自動で行うため、構成は複雑であるが、操作および管理はシンプルである。

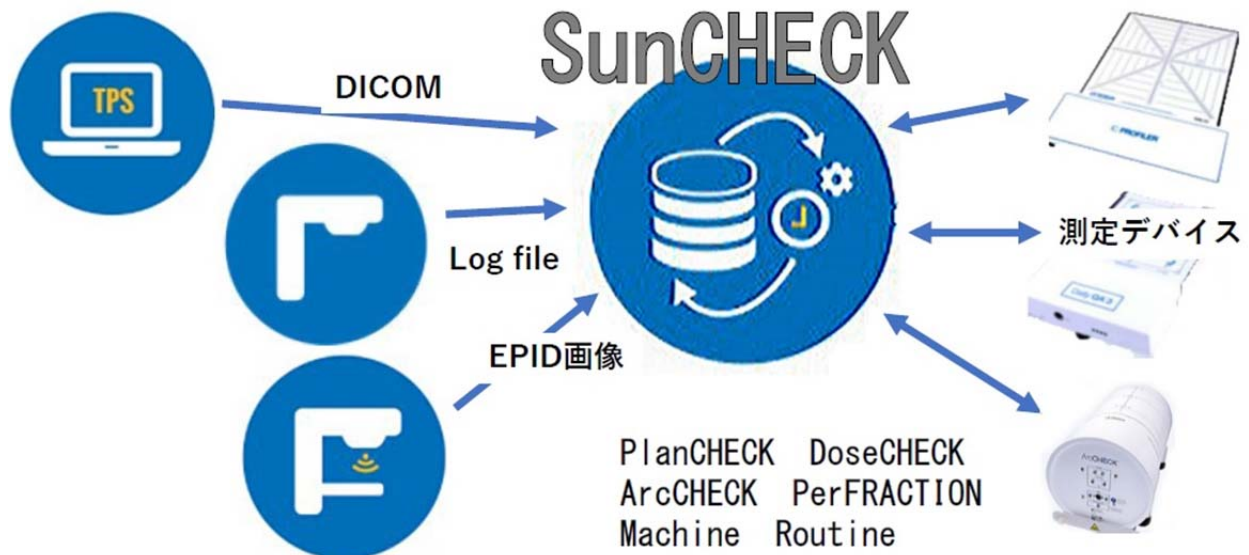


図1 SunCHECKシステムの構成

【特長】

1. PlanCHECK と DoseCHECK

被検者個別での QA に関して、治療計画装置 (Treatment Planning System : TPS) の治療計画、線量検証は、安全な放射線治療には重要な業務である。

PlanCHECKは、治療計画の妥当性を評価する。処方線量、Dose-Volume - Histogram (DVH) パラメータなどの治療計画を、Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) データより取得し、計算、検証を行う。また、Monitor Unit (MU)、門数、エネルギー、計算グリッドなどの物理パラメータも同時に評価する。DICOMデータを用いることで、人的なエラーを排除し、客観的なQAが可能となった。

TPSの線量検証にとって、計算精度は非常に重要である。計算精度の高い計算エンジンが必要であり、精度の低い計算エンジンでは安全は担保できない³⁾。DoseCHECKでは、独自の計算アルゴリズム、SunNuclear Dose Calculator (SDC)を開発した。SDCは、TPSで広く採用されているモデルベースの計算アルゴリズムであるCollapsed-cone convolution 法をもとに、厳密なリニアックモデリング、散乱計算カーネルを改善し、さらに高速化した。この新開発の SDCを用いて、独立線量計算を行うことで、中心線量のみならず、QAに比べポイント線量、MU、DVHパラメータ、ガンマ評価、線量プロファイル等の評価が可能である(図2)。

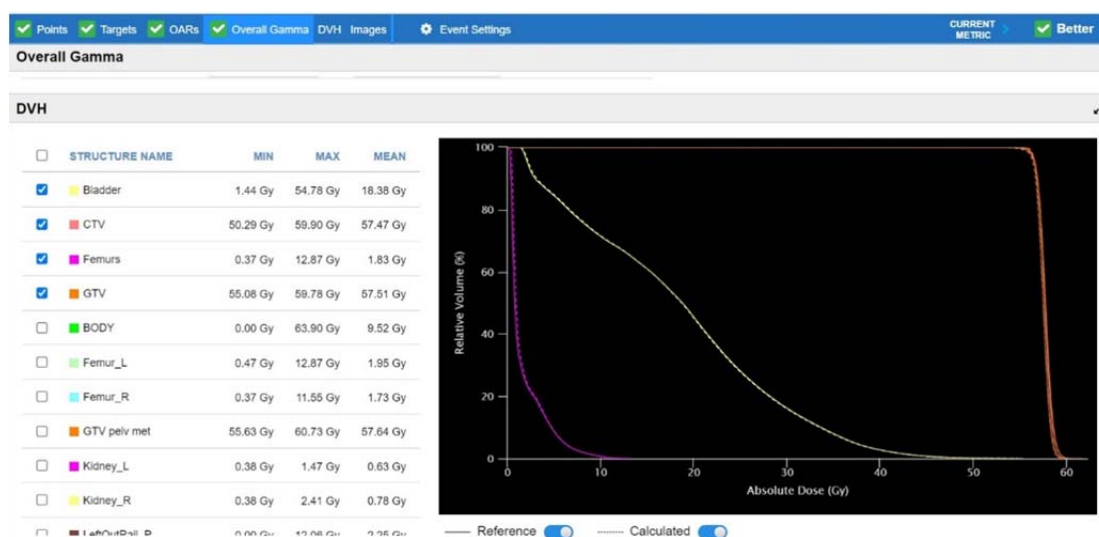


図2 DoseCHECK の解析画面

2. PerFRACTION

SunCHECKの独創的な機能の一つに、PerFRACTION がある。これは、放射線治療装置用 X 線平面検出器 (Electric Portal Imaging Device : EPID)を用いた線量QAシステムであり、被検者の治療中のビームをQAすることができる in-vivo dosimetry が可能である。

一方で、EPIDを用いた線量測定は、課題も多く、線量測定器としての測定法が確立されていないのが現状である^{4,5)}。そこで、PerFRACTIONでは、独自の線量校正技術、Fraction Zero Absolute Dose (FZAD)を持ちいて、EPIDでの線量測定

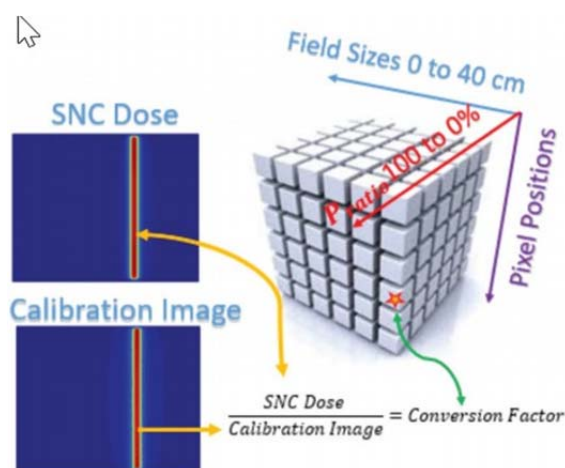
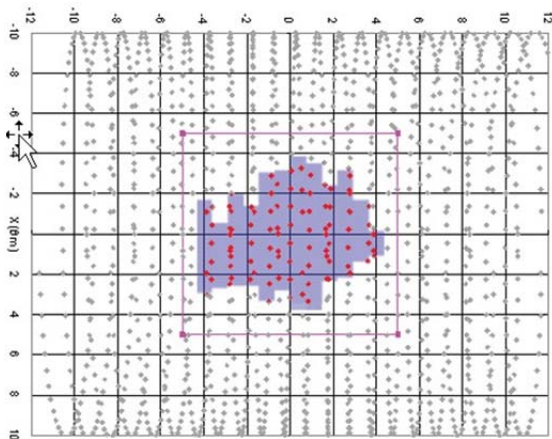


図3 Fraction Zero Absolute Dose (FZAD)の理論図

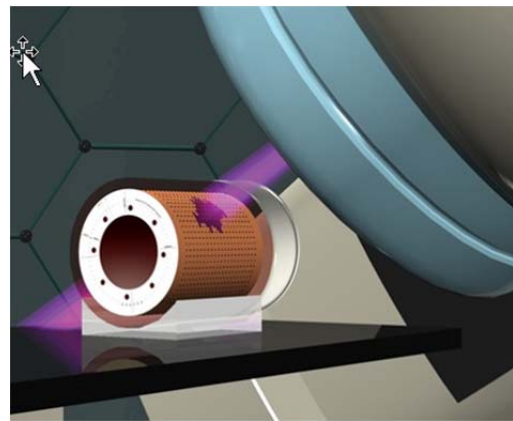
を可能としている。図3に FZADの理論を示す。事前に測定する校正用の image (Calibration image) と SNC での線量計算結果 (SNC Dose) から、3次元の線量分布を求めるために、1ピクセルごとに校正定数を求める。この厳密な校正により、EPIDでの線量測定の課題を克服し、精度の高い EPID測定を実現している。

3. ArcCHECK

高精度放射線治療では、ファントムを用いた線量QAが主流であり、ArcCHECKで可能としている。ArcCHECKは、16kgと軽量で、接続もシンプルでセットアップが容易である。円形のファントムに、世界最多の1386個のN型半導体線量計をらせん状に配置し、どのようなX線ビームの入射角度でもN型半導体素子間で重なりが起こらないように配置されている。また、検出器の感度変化を起こす、ビームの検出器に対する斜入も生じない。この検出器の数と配置によって、精度の高いQAを可能としている (図4)。



(a)らせん状に検出器を配置する独自構造



(b)検出器間の重なり・斜入がない

図4 ArcCHECK の検出器配置

4. Routine と Machine

Routine は、米国医学物理学会 (The American Association of Physicists in Medicine : AAPM) の Task Group (TG)-142 に完全準拠した唯一の QA システムである。TG-142 は、daily、monthly、annual と区分されている。また、それぞれが線量と幾何学的精度の項目から成り立っている。すべての項目を完全に網羅するには、100以上の項目を理解し、測定、検証する必要がある。非常に時間と労力を要する業務となる。SunCHECK では、Routine のプログラムを実行することにより、TG-142 に準拠した QA が可能である。また、Machine は TG-142 の幾何学的な QA に特化したシステムである。治療器の動作を伴う部分である、ガントリー回転、カウチ移動精度などの幾何学的な QA は、線量精度の項目に比べ、経年変化の影響が大きく、定期的な QA が欠かせない。

さらに、Routine では、自施設で追加したい項目を追加可能である。例えば、治療器の冷却水の温度や加速管の真空度などの機器のデータなどを、追加項目として記録でき、施設で特化した QA プログラムにも対応している。これらのすべての QA 過程は、自動化されており、煩雑なデータ取得から解析までの過程を自動で処理する。多忙な臨床現場には、不可欠な機能を搭載している。

さらに、測定デバイスとの接続が可能となっている。精度の高い測定には、信頼ある電離箱検出器、半導体検出器の使用が必要である⁶⁾。日常点検としては、電離箱検出器 13 個、半導体検出器 12 個を搭載し、ビーム出力、対称性、エネルギーなどを同時に測定できる DailyQA3、月例点検などには独

自開発の電離箱検出器251個を搭載した IC PROFILERなどが接続可能である(図5)。

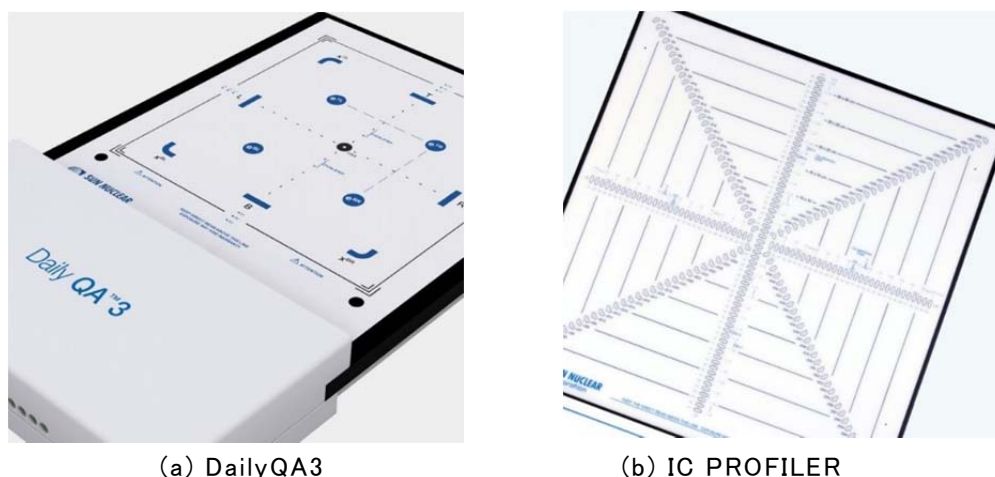


図5 測定デバイス

【まとめ】

総合独立 QAシステム、SunCHECKの技術解説を行った。臨床で求められるQA項目のすべてを実施可能で、多くの工程を自動化している。また、測定器としては電離箱検出器、半導体検出器、EPIDといった、現在の臨床現場で使用されているすべての検出器に対応している。近年の高精度放射線治療に求められるQAは、複雑で、多彩で、しかも精度も求められる。このSunCHECKの登場によって、今まで、検出できていなかった様々なエラーが検出可能となっている^{7,8)}。測定精度、QA精度を担保しつつ、複雑で高度なQAを自動化によって時短を実現したシステムである。QAにとって重要な第三者としての独立性も担保している。本邦の放射線治療の現状を考慮すると、このSunCHECKシステムは、高精度放射線治療を普及する上で、必要不可欠なシステムである。

【参考文献】

- 1) Nakaguchi Y, et al. Comparison of 3-dimensional dose reconstruction system between fluence-based system and dose measurement-guided system. Med Dosim.2016 Autumn;41(3):205-11.
- 2) Nakaguchi Y, et al. Validation of a quick three-dimensional dose verification system for pre-treatment IMRT QA. Radiol Phys Technol. 2015 Jan;8(1):73-80.
- 3) Nakaguchi Y, et al. Validation of secondary dose calculation system with manufacturer-provided reference beam data using heterogeneous phantoms. Radiol Phys Technol. 2019 Mar;12(1):126-135.
- 4) 藤田 幸男. EPID ポータルドジメトリ(線量分布の解析手法と評価方法,第 60 回(横浜)放射線治療分科会シンポジウム). 日放技. 2010 年 24 巻 1 号 p.10.
- 5) Nakaguchi Y, et al. Development of multi-planar dose verification by use of a flat panel EPID for intensity-modulated radiation therapy. Radiol Phys Technol 2013 Jan;6(1):226-32.
- 6) 中口 裕二ら. IMRT 線量検証における二次元検出器間の精度比較. 日放技. 2012 年 68 巻 4 号 p.443-452.
- 7) Mans A, et al. Catching errors with in vivo EPID dosimetry. Med Phys. 2010 Jun;37(6):2638-44.
- 8) Neal B, et al. A clinically observed discrepancy between image-based and log-based MLC positions. Med Phys. 2016 Jun;43(6):2933-2935.

コロナ禍での対応を経験した医療技術の学生教育の現場から

公益社団法人 日本放射線技術学会 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
実行委員長 藤淵 俊王



日本画像医療システム工業会の皆様におかれましては、第49回日本放射線技術学会秋季学術大会の開催にあたり、多大なるご支援を賜り、実行委員一同深謝申し上げます。COVID-19からの社会状況がまだ落ち着かない中、2年ぶりの秋季大会を是非対面でのということで、またハイブリッド大会として今後の新しい学会開催形式を模索しながら、運営実施方法を検討して参りました。今後も試行錯誤を繰り返しながら開催方法の改善が図られていくと思っております、そのきっかけになればと思っております。

2020年からのCOVID-19感染流行に伴い、社会の様相は一変いたしました。医療現場だけでなく、教育現場においても、これまで当たり前であった対面での講義や実験・実習が行えなくなり、当時は戸惑いながらその対応に追われました。そのような中Web環境を活用した講義や教材資料の改良、実習内容の見直しを図られ、あっという間の1年が過ぎました。このことは、対面での講義の重要性やその学習効果を見直すきっかけにもなったと思っております。当大学では e-learningシステムは 2020年以前から整備されていましたが、利用している科目数は多いとは言えませんでした。コロナ禍を機に使わざるを得ない状況になり、資料の提示や出欠、小テストなどシステムの有効性が実感できました。また Excel 等ソフトウェアを使う演習では、オンライン形式の方が個々の学生が、教員の操作画面を確認しやすく好評でした。一方、受講生との双方向性という点では、オンラインではプライバシーの観点から学生のカメラは基本的にオフの状態で行っていたため、話を理解してどうか表情や様子がわかりにくかったり、場の雰囲気を読みづらいということもあります。何より休憩時間やサークル活動等学生同士の会話、コミュニケーションが互いの教え合いやストレス発散等、大学生活においては貴重でかつ重要なものであるということを実感いたしました。

実験、実習に関しては、ビデオ教材を使っただけのデモンストレーションや口頭のみ説明に重きをおかざるを得ませんでした。撮影のポジショニング等放射線技術に関するものはやはり対面での実習が学習効果を考えるうえで重要になります。近年バーチャルリアリティ技術を活用した教材が医学教育の中でも急激に普及しつつあります。ヘッドマウントディスプレイ等特殊なデバイスが必要な教材では全員が同時に使用することは難しいですが、ノート PC、スマートフォン、タブレット端末は学生間でも普及、必携化しており、これらの端末で動作する教材は、従来の紙ベースの教科書にはない臨場感や現実感を学生に与え、高い学習効果を与えるものと期待されます。いくつか実践した教材も、学生には新鮮で興味深く受け入れられており、大きな可能性を感じました。これから5年、10年経つと、教育、実習現場も様変わりしているかもしれません。また臨床現場においても、スタッフの装置の操作の習熟のための研修は重要であり、場所を問わず、希少な症例など繰り返し、また放射線業務に関して言えば被ばくのリスクなくトレーニングを実施できることは、医療安全の観点からも普及が期待されます。その点ではITEM等でもVR等が用いられたプレゼンテーションをお見掛けすることも増えてきたように思います。

JIRA発表会やワークショップ、機器展示を通じ、最先端技術を垣間見られることは、医療現場だけでなく教育の現場にもつながるもので、その発展を楽しみにいたしております。

(九州大学大学院医学研究院保健学部門 教授)

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

1967年(昭和42年9月) 日本放射線機器工業会創立

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) 業機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、211社(2021年9月30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. 部会・委員会等

○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、規格の普及活動を通じて会員各社の製品開発に寄与します。

- 関連国際規格の提案・審議
- 医療情報標準化の普及・啓発
- 医療情報保護や医療品質向上のための教育
- 工業会規格等の作成

○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。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

○法規・安全部会

JIRA 製品が適切な規制の下で上市や安全性の確保ができるよう、医療機器に関連する法規制の調査・検討と行政への提言を行います。

- 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・団体との意見交換および連携

○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を行います。会員の要望を基本に関係学会・団体等との協調を図り、診断・治療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

○コンプライアンス委員会

JIRAの各部会等を含めた活動全般のコンプライアンス(法令等遵守)を監督し推進します。研修会等を通して会員会社のコンプライアンス意識向上、コンプライアンス強化のために周知啓発と指導を行います。

○公正取引推進委員会

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。

○JIRA基準委員会

JIRAで扱う医療機器に関する規格等の審議と承認を行います。

1. JIS原案 2. 認証基準原案、承認基準原案 3. 認証基準および承認基準で引用する工業会規格

○IEC国内委員会

SC62B(画像診断機器)、SC62C(放射線治療、核医学機器および線量計)で扱うIEC規格案の審議を行い、国内意見を集約します。

新業務項目提案を行い、規格化の推進活動も行っています。

○継続的研修委員会

医療機器の営業所管理者(販売業・貸与業)および責任技術者(修理業)の遵守義務である継続的研修を JIRA製品等の特徴を踏まえたテキストを作成し全国7都市で研修を開催します。(協賛団体と連携)

○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し、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市場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。

○展示委員会

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. 日本核医学会総会併設展示会

○関連産業振興委員会

経済環境、技術環境等の外部環境の変化に柔軟かつ迅速に対応し、JIRA関連産業(モダリティ機器、ソフトウェア、周辺機器、関連用品、関連工事、測定管理、保守サービス等)の発展振興のための施策を企画、推進します。

○放射線・線量委員会

放射線医用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

○国際委員会

医療機器に関わる海外事業を推進するために必要な情報の収集、分析および海外の関係団体等との連携による活動を行っています。国際活動に関しては、米国の NEMA-MITA、欧州の COCIR と DITTA を設立し、世界各国の政府機関、WHO や世界銀行等の国際的機関、国際的な規制当局のフォーラム(IMDRF)と連携を深め、国際的課題の解決、医療機器規制の収斂を目指した活動を推進しています

○環境委員会

化学物質規制、エネルギー効率、リサイクルなどの環境規制に関しての情報収集や動向調査を行うと共に、関連団体と連携し提言活動を行います。

1. 医療機器の輸出等に影響する欧州化学物質規制(RoHS、REACH)などの世界的な環境規制について関連工業会と連携しながら情報の収集・発信 2. 関連団体等と連携し各国環境法規制動向調査 3. 医療機器に関連する各国環境規制の(仮)翻訳及び環境セミナー開催

○産業戦略室

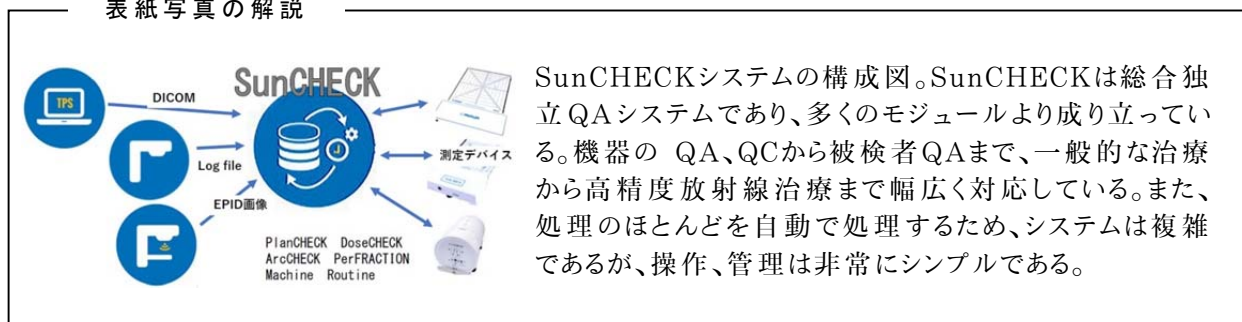
行政・経済・環境・社会・技術など外部環境変化を踏まえ、画像医療システム産業の成長促進のため、産業ビジョン・戦略の策定、データベースの整備、実態調査・分析などを推進し、行政への迅速対応、ステークホルダーへの情報発信・提言活動を行っています。

○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、保守点検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

*MRC: Medical Radiation Facilities Safety Administration Center

表紙写真の解説



編集後記

月並みな言葉ですが「ピンチはチャンス」という言葉を大切にしたいと考えます。様々な逆境を機会と捉えて皆様と前向きに歩みを進めることが出来れば何より幸いです。本稿執筆時点では、第49回日本放射線技術学会秋季学術大会は初のハイブリッド開催とのことで、大変楽しみにしておりますと共に成功をお祈りしております。

本誌 JIRAテクニカルレポートでも、ご覧いただく方々にこれまでと変わらない質と量を提供できるよう委員一同が精一杯努めております。今回紹介している新製品・新技術でも、X線装置・超音波診断装置・IT・関連機器などバリエーションに富むテーマを配し、最先端の画像診断技術から最新のITによるシステムソリューションに至るまで、不断の高度な医療ニーズに対するさらなる技術の進化を垣間見て頂ける内容となっております。

大会テーマ「万里一空－新たな創造の光を放て！」にある通り、共に同じ目標を見据え新たな創造に情熱を傾け、これまでと変わらずに放射線医学ひいては医療の発展に寄り添ってゆければ幸いです。

(坂上 弘祐 記)

JIRAテクニカルレポート 2021. Vol.31 No.2(通巻第60号) 2021年10月発行

編集 (一社)日本画像医療システム工業会 広報委員会 技術広報専門委員会

委員長	長東 澄也	コニカミノルタ(株)
副委員長	田中 和巳	(株)島津製作所
委員	坂上 弘祐	キャノンメディカルシステムズ(株)
〃	高見 実	富士フイルム(株)
〃	前田 賢	(株)マエダ
〃	村地 正行	(株)三協
〃	山本 登	(株)クライムメディカルシステムズ
オブザーバー	古屋 進	(株)三協
事務局	横田 則昭	(一社)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 2-5-1
住友不動産飯田橋ファーストビル 1階
TEL. 03-3816-3450 <https://www.jira-net.or.jp>

(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。)



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

本誌のPDF版は日本画像医療システム工業会の以下のサイトに登録されていますので、ご覧いただければ幸いです。

JIRAホームページ 刊行物—テクニカルレポート
https://www.jira-net.or.jp/publishing/technical_report.html

