

2019. VOL. 29 NO.2

(通巻第57号)

**JIRA**

# テクニカルレポート

## ◆ 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会 第37回JIRA発表会

“Let's lead smart medical care through our imagination and creativity” —未来へ—

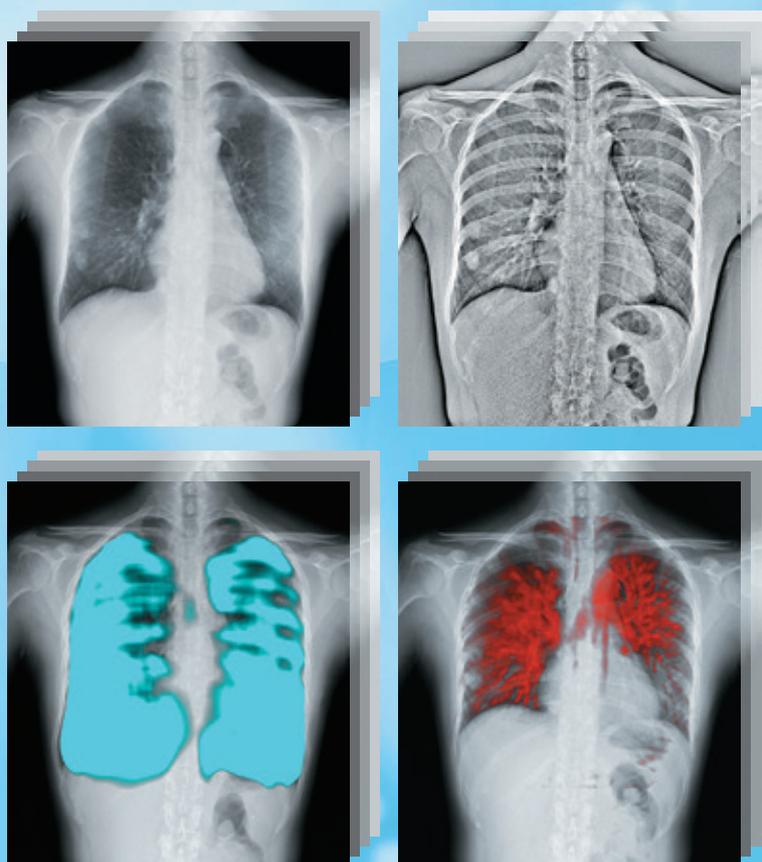
JIRA 会員からの新製品・新技術・ひと工夫の発表会

2019年10月18日(金) 15:10 ~ 17:10

グランキューブ大阪 (大阪府立国際会議場) 第5会場

## ◆ 技術解説

動態解析による生理機能の視覚化・定量化 ～単純X線撮影のNext Stage～



## 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会開催にあたって

“Let’s lead smart medical care through our imagination  
and creativity”

—未来へ—

公益社団法人日本放射線技術学会 第47回日本放射線技術学会 秋季学術大会  
大会長 福西 康修



第47回日本放射線技術学会秋季学術大会開催にあたっては、JIRA(日本画像医療システム工業会)の皆様にご多大なるご支援頂きましたこと、この紙面をお借りして心より御礼申し上げます。ご協力頂きました数々の共催セミナーおよび機器展示は秋季学術大会をより盛り上げ、活気あるものにすると思っております。

大会の会場は大阪のど真ん中、中之島に建つグランキューブ大阪(大阪府立国際会議場)です。この大会が会員の皆様そして参加されたすべての方々にとって記憶に残る大会となるべくプログラムを準備しました。

大会のテーマは“Let’s lead smart medical care through our imagination and creativity” —未来へ—です。急速に広まりつつあるソーシャルメディアや AI。日本はこのような世界の潮流ともいえる big wave に飲み込まれることなく、世界の技術と日本固有の技術・考え方を融合させながらより良い医療へと進化することが重要と考えます。昨今、日本放射線技術学会は世界からの波を受け始め、その波に打ち勝つより強い波を発信しようとしています。このような現状において、未来を切り開くのはAIではなく、私達の想像力と創造力ではないかと考えこのテーマを選びました。

第47回日本放射線技術学会秋季学術大会では、未来の扉を開ききっかけとなるような企画を設けています。特別講演1は、NHK Eテレ番組「オイコノミア」にも出演されておられました行動経済学で著名な大阪大学大学院経済学研究科 大竹文雄教授をお願いいたしました。「医療現場の行動経済学」のタイトルにて、未来の医療を経済学の面から鋭い分析によって切り込んで頂きます。また特別講演2は、大阪生まれの日本を代表する建築家 安藤忠雄先生です。「人生100年—医学に期待する—」のタイトルにて、安藤忠雄先生の貴重な体験と鋭い感性をもとに医学への期待を語って頂きます。また実行委員会企画2シンポジウムでは、「放射線技術学を科学する—医療の未来を見据えて—」をテーマに、教育者・研究者・医療機器メーカ、それぞれの立場を代表する先生方にお集まり頂き放射線技術学の未来を模索して頂きます。また、実行委員会企画3では、トピックス的な話題として「5Gと医療」について、和歌山県立医科大学 上野雅巳先生にご解説いただきます。

一般研究発表には、約400演題の多くの演題申し込みがございました。一般研究発表、専門部会企画や教育委員会企画等々、例年同様多数のセッション等が行われます。また昨年同様、JIRA発表会ではJSRTから経験豊かな座長をたて、ご発表頂く先進的な新製品の開発の演題に対し現場の声を届けることでより活発な発表会となるようにしてまいります。

10月18日(金)は、第4回国際放射線技術科学会議(The 4<sup>th</sup> International Conference on Radiological Science and Technology)を同会場にて同時開催いたします。午前はCT/被ばく、午後はマンモグラフィ/トモシンセシスをテーマに各国の講師によるシンポジウムを開催致します。

この第47回日本放射線技術学会秋季学術大会が医療の未来を考え、切り開くための多少なりともきっかけとなることを望みます。

是非、私達が愛する大阪にお越し下さい。この大会を通じて常に私達技術者をご支援頂いております。JIRAの皆様とも十分な意見交換ができればと思っております。食い倒れの街、お笑いの街、多彩な顔を持つ大阪をバックに南部実行委員長をはじめ実行委員や関係者一同、皆様のご参加を心よりお待ちしております。

(彩都友会病院 医療技術部長 福西 康修)

# JIRAテクニカルレポート 2019. Vol.29 No.2 (通巻第57号)

## 目 次

### 巻頭言

- 第47回日本放射線技術学会秋季学術大会開催にあたって ..... 1  
公益社団法人 日本放射線技術学会 第47回日本放射線技術学会 秋季学術大会 大会長 福西 康修

### JIRA発表会 技術-1

1. 携帯型X線撮影装置「CALNEO Xair®」の在宅医療などでの有用性 ..... 6  
富士フイルム(株) 忝浦 直樹
2. 「ユニバーサルトモシンセシス撮影法」の開発 ..... 8  
(株)島津製作所 山本 淳也
3. X線防護用具の検査記録管理ソフト「羽衣の見張り番」の開発 ..... 10  
(株)マエダ 葦塚 貴之
4. シングルレイヤークリスロスグリッドの効果 ..... 12  
Jpi ジャパン(株) 良知 義晃
5. 平均エネルギー測定可能なポータブルサーベイメータ ..... 14  
東洋メディック(株) 丸井 英輔
6. 原発性アルドステロン症における副腎静脈サンプリング支援システムの開発 ..... 16  
(株)島津製作所 加治木 駿介

### JIRA発表会 技術-2

7. MRI室対応のLED非常用照明「EDLJ-130A」の開発 ..... 18  
東京計器アビエーション(株) 小林 拓矢
8. 血流量自動計測機能「Auto Volume Flow」による透析室のワークフロー改善 ..... 20  
富士フイルム(株) 山本 勝也
9. FINO.VITA が実現する働き方改革 ～業務効率化への取り組み～ ..... 22  
コニカミノルタ(株) 小澤 健一
10. AIプラットフォーム「SYNAPSE SAI viewer」が提案するワークフロー支援 ..... 24  
富士フイルム(株) 成行 書史
11. CT AEC評価 Mercury CT Phantom ..... 26  
東洋メディック(株) 黒田 武弘
12. Aquilion ONE / GENESIS Edition に搭載可能な  
新デュアルエネルギー技術“Spectral Imaging System” ..... 28  
キヤノンメディカルシステムズ(株) 田口 博基

## 技術解説

- 動態解析による生理機能の視覚化・定量化 ～単純 X 線撮影の Next Stage～ ..... 30  
コニカミノルタ(株) 松谷 哲嗣

## 医療の現場から

- 「日常診療と学術集会を通じて考えたいこと」 ..... 36  
公益社団法人 日本放射線技術学会 第47回日本放射線技術学会 秋季学術大会 実行委員長 南部 秀和

- 工業会概要 ..... 37

- 編集後記 ..... 40



## 第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会 第 37 回 JIRA 発表会

日 時 令和元年 10 月 18 日(金) 15:10~17:10

場 所 グランキューブ大阪(大阪府立国際会議場) 第 5 会場

番号	所 属	発 表 者	演 題 名
<b>JIRA 発表会 技術-1</b> 15:10~16:10 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:JSRT 船橋 正夫(大阪急性期・総合医療センター)			
J01	富士フイルム(株)	俵浦 直樹	1.携帯型X線撮影装置「CALNEO Xair®」の在宅医療などでの有用性
J02	(株)島津製作所	山本 淳也	2.「ユニバーサルトモシンセシス撮影法」の開発
J03	(株)マエダ	葦塚 貴之	3.X線防護用具の検査記録管理ソフト「羽衣の見張り番」の開発
J04	Jpi ジャパン(株)	良知 義晃	4.シングルレイヤークロスグリッドの効果
J05	東洋メディック(株)	丸井 英輔	5.平均エネルギー測定可能なポータブルサーベイメータ
J06	(株)島津製作所	加治木 駿介	6.原発性アルドステロン症における副腎静脈サンプリング支援システムの開発
<b>JIRA 発表会 技術-2</b> 16:10~17:10 座長:JIRA 技術広報専門委員会委員長 岩木 健(富士フイルム(株)) コメンテータ: JSRT 錦 成郎(天理よろづ相談所病院)			
番号	所 属	発 表 者	演 題 名
J07	東京計器アビエーション(株)	小林 拓矢	7.MRI室対応の LED 非常用照明「EDLJ-130A」の開発
J08	富士フイルム(株)	山本 勝也	8.血流量自動計測機能「Auto Volume Flow」による透析室のワークフロー改善
J09	コニカミノルタ(株)	小澤 健一	9.FINO.VITAが実現する働き方改革 ～業務効率化への取り組み～
J10	富士フイルム(株)	成行 書史	10.AI プラットフォーム「SYNAPSE SAI viewer」が提案するワークフロー支援
J11	東洋メディック(株)	黒田 武弘	11.CT AEC 評価 Mercury CT Phantom
J12	キヤノンメディカルシステムズ(株)	田口 博基	12.Aquilion ONE/GENESIS Edition に搭載可能な新デュアルエネルギー技術「Spectral Imaging System」

# 1. 携帯型 X 線撮影装置「CALNEO Xair®」の在宅医療などでの有用性

富士フィルム(株) メディカルシステム事業部

奈浦 直樹

## 【背景】

2025年に国民の約5人に1人が75歳以上となることが予想されており、高齢化は社会全体に多大な影響を及ぼすと懸念されている。この影響は医療業界においても例外ではなく、2025年の医療保険給付は総額約54兆円と2017年度から12兆円以上増大することが予想されている。この医療費増大の抑制策として従来の外来医療、入院医療に次ぐ、「第3の医療」である在宅医療への移行が期待されている。

一方、在宅現場にて実施できる医療水準はまだ低い状況にある。高齢者の直接死亡原因の上位を占める肺炎の診断にはX線検査が有用とされているが、従来の在宅現場にて使用できるX線撮影装置には大きく、重いといった可搬性に劣る問題があり、これが普及を妨げる要因であった。

今回当社は、小型軽量化により可搬性に優れる携帯型X線撮影装置「CALNEO Xair」を開発したので、その特長を紹介する。

## 【特長】

### 1. 小型・軽量・ポータビリティの高さ

#### (1) 在宅用途に適した持ち運びの良さ

一般的な携帯型X線撮影装置と比べて、およそ半分の重量(約3.5kg)を実現した。これによりスペースが限られる在宅医療などの現場でも持ち運びがしやすく、迅速な撮影が可能となる(図1)。



一般的な携帯型X線装置 CALNEO Xair

図1 装置重量の比較

#### (2) 軽量で、撮影装置の保持装置への固定が簡単

装置本体が軽く扱いやすいため、撮影準備時の保持装置への固定作業もスムーズに行うことができる。

なお保持装置は、布団・ベッドを跨いで使用する四脚タイプ「ST」、撮影位置・高さの調整が容易なアーム・キャスタータイプ「ST-M」、組み立て容易で布団・ベッドに乗せて使用する四脚タイプ「ST-S」の3タイプがあり、用途によって使い分けることができる(図2)。



図2 CALNEO Xair 用保持装置

#### (3) 電源のない場所でも撮影が可能

リチウムポリマーバッテリーを内蔵。電源がない環境でも、フル充電で100ショット\*1まで撮影できる。在宅医療だけでなく、災害現場など幅広いシーンでの活用が期待できる。

\*1 新品バッテリーでフル充電時：90kV 0.5mAs／照射ランプ 10 秒／撮影間隔 60 秒

## 2. シンプルなデザインによる取り扱いのしやすさ

### (1) 操作しやすいボタンレイアウト

両サイドにボタン類を配置することで、本体を持ちながら親指でボタン操作できる。撮影部位に合わせて撮影条件を3つまで登録でき、簡単操作で即座に撮影準備ができる(図3)。

### (2) メンテナンスが容易なデザイン

凹凸の少ない平面的なデザインで、清掃などのメンテナンスがしやすい形状を実現した。



図3 CALNEO Xair の操作パネル

## 3. 高感度 DR システムとの組み合わせによる低線量・高画質撮影

関連製品である当社カセット DR およびコンソールと合わせて使用することで、低線量・高画質な撮影が可能となる。また以下の画像処理技術により、さらに高画質な画像を提供できる(図4)。

撮影した画像をその場ですぐに確認でき、後日の再訪問を伴う再撮影を防止することができる。

### (1) カセット DR

#### ① 読み取り技術「ISS方式」による高感度 X線検出

「ISS方式」\*<sup>2</sup>により、光の拡散とエネルギー減衰を抑制し、低線量かつ高画質な画像を実現した。

\*<sup>2</sup> ISS(Irradiation Side Sampling)方式。従来型のカセット DR と反対側の X線入射面側にセンサを配置し、X線の入射面側より X線から変換された光信号を読み取る方式。

#### ② ノイズ低減回路による、低濃度部の感度向上

自社開発したノイズ低減回路によって、撮影画像のノイズを低減。低濃度領域の粒状性を改善し、画質向上を図った。

### (2) 画像処理技術 (オプション)

#### ① バーチャルグリッド (Virtual Grid)

撮影条件(X線の強さ、量など)や撮影部位、被検者の体格などさまざまな要因の影響を受ける散乱線成分を高速かつ忠実に算出。散乱線によるノイズを抑制し、コントラストを調整する。

#### ② ダイナミック処理 (Dynamic Visualization II)

変換された3次元情報から人体の厚みの異なる部位や構造物を認識し、コントラストと濃度を調整する。



図4 CALNEO Xair 撮影画像  
(90kV, 0.5mAs, 100cm)

## 【おわりに】

「CALNEO Xair」が在宅医療をはじめとする医療現場での X線検査を効率化し、撮影者だけでなく、患者および患者に付き添う家族の身体的負担を軽減することを期待している。

今後も医療の変化、ニーズに対応する製品を開発していく所存である。

## 2. 「ユニバーサルトモシンセシス撮影法」の開発

(株)島津製作所 医用機器事業部 技術部  
山本 淳也

### 【はじめに】

トモシンセシスは、連続した複数枚のX線撮影画像から断層画像を再構成・取得する技術であり、X線テレビシステムや一般撮影システムにおいては、骨や組織の重なりを避けて画像を得ることで骨折線の詳細な観察や人工関節置換術後の経過観察など、整形領域を中心に使用されている。従来のX線システムにおいては、撮像系の動作設定からあらかじめ算出される位置情報を再構成に用いるため、連続撮影に対応したフラットパネルディテクタ(FPD)に加え、設定通りの精度で撮像系を動作させる精密な機械制御機構が必要であった。

当社では、専用の治具を被検者とともに撮影し、そのX線撮影画像から撮像系の幾何学的位置情報を検出し再構成を行うことで、専用の機構を持たないX線撮影装置であっても断層像を取得する「ユニバーサルトモシンセシス撮影法」を実現するシステムを開発したので報告する。

### 【特長】

#### 1. 被検者と UT-ファントムの撮影

ユニバーサルトモシンセシス撮影を行うために導入するものは、X線画像診断装置ワークステーション用プログラム UT-Station™、UT-Stationをインストールし画像閲覧や再構成処理に用いるワークステーション用の PC、画像情報から撮像系の位置情報を検出するための UT-ファントムの 3つである。これらは、X線撮影装置とは独立した装置であるため、既設のX線撮影装置にも簡単に組み合わせることができる。

まず被検者の近傍に図1に示すように UT-ファントムを設置し、照射角度を変えながら 5 から 7 枚程度の X線撮影を行う。この時、FPDは天板上もしくはブッキーテーブル内に設置し、各撮影では FPDは動かさずに X線管球を移動させるが、撮像系の位置情報は投影像から自動で計算されるため厳格なセッティングは必要ない。ただし、通常的一般撮影装置で一連の X線撮影画像を取得する場合には 1~2分程度の撮影時間を要するため、砂嚢や補助具等による被検者の固定が通常のとモシンセシス撮影よりも重要となる。なお、ユニバーサルトモシンセシス撮影で用いる 1 枚あたりの X線条件は通常単純 X線撮影よりも少ない照射線量で撮影するため、トータルでの照射線量は通常的一般撮影検査の 1.5~2倍程度となる。このようにして得られた複数枚の DICOM 投影像を UT-Stationを構成した処理 PC に送信し、以降の再構成処理を行う。

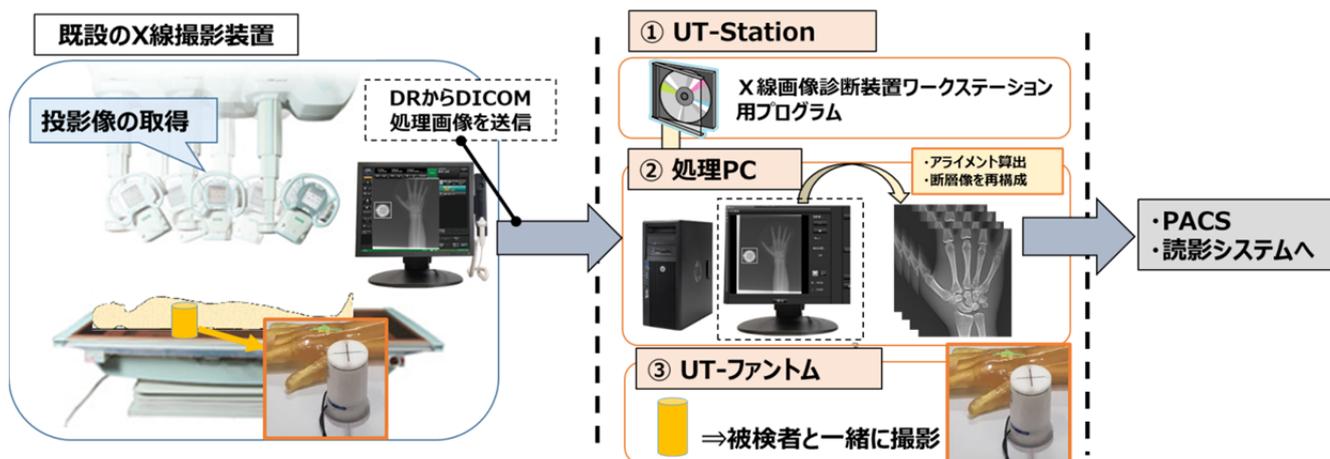


図1 ユニバーサルトモシンセシスの概要

## 2. UT-Station での位置検出

X線撮影装置から UT-Station に送信された投影像を選択し、再構成処理を行う。UT-ファントム内には複数の金属マークが所定の位置関係で封入されており、再構成処理の前処理として、投影像毎に画像上での UT-ファントムの位置およびその中に含まれる金属マークのそれぞれの配置を自動的に解析し、FPDに対するX線焦点の位置を算出する。この位置検出処理については、断層像の表示高さの精度、FPDの中心に対するX線入射角度の算出精度および断層像の空間分解能の3項目の評価から、従来のトモシンセシス撮影による断層像と比べて同等の性能を有していることを確認している。また、各画像の UT-ファントムの検出結果は UT-Station 上で確認でき、手動での調整も可能である(図2)。

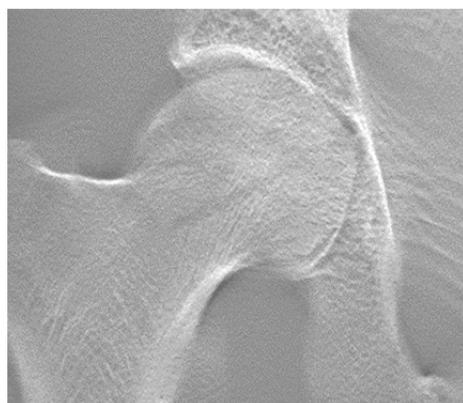


図2 UT-ファントムの検出

## 3. UT-Station での再構成アルゴリズム

ユニバーサルトモシンセシス撮影では、通常の臨床で用いられる単純 X線撮影用の FPD を使用して投影像を取得することを想定しているため、少ない画像枚数の再構成にも対応したアルゴリズムを用いている。トモシンセシス再構成では、投影像の枚数が少なくなると、被写体の中で輝度差の大きい皮質骨等のエッジ構造が本来存在している断層面以外のスライスにもさざ波状に映り込む、リップルアーチファクトと呼ばれるアーチファクトが発生する。UT-Station では、このリップルアーチファクトを低減するために、逐次近似法を応用した画像再構成アルゴリズムを使用している。図3 に示すように UT-Station での再構成画像では、当社が従来用いていたアルゴリズムよりもリップルアーチファクトが低減していることが確認できる。また再構成時には、

UT-ファントムの断層像上の位置関係から撮像系の幾何学的位置を検証し、撮影中に UT-ファントムが動いてしまった場合などで位置検出の誤算出があった場合に、ユーザに通知する機能を設けている。



従来再構成画像



UT-Station での再構成画像

図3 リプルアーチファクトの抑制例

### 【おわりに】

画像情報から撮像系の位置情報を検出することで、トモシンセシス機能を持たない X線撮影装置であっても断層像を取得することができるユニバーサルトモシンセシス、およびその再構成機能を搭載した X線画像診断装置ワークステーション用プログラム UT-Station について紹介した。当社は、今後もより正確な診断を可能にするための新たな機能やアプリケーションの提供を継続していく所存である。

なお、本稿に掲載されている画像は全て人体ファントムを用いた評価画像である。

### 3. X線防護用具の検査記録管理ソフト「羽衣の見張り番」の開発

(株)マエダ 営業部  
 轟塚 貴之

#### 【はじめに】

診断用X線防護衣(以下防護衣)は、表面を保護シートで覆われている構造のため、遮へいシートに損傷が生じても外観からでは分かりにくい場合がある。そのため、防護衣は、日常の目視・触覚点検と定期的なX線透視検査(以下検査)を行い、防護能力の有効性を確認する必要がある。

当社では、防護衣の点検・検査の実施とその記録を管理するソフトウェア(以下ソフト)を開発するにあたり、複数施設で情報収集を行い、X線防護用具(以下防護用具)の検査記録管理ソフト「羽衣の見張り番」(図1)を開発したので報告する。

#### 【特長】

##### 1. 導入費用が掛からない

「防護用具の管理をするためのソフトや機器の購入は困難」との意見が多く、以下のコンセプトを定めた。

- (1) ソフトの無償提供(ユーザ登録必須)
- (2) 新規機器購入が不要

##### 2. 防護用具の登録が簡単

防護用具の登録・管理には、利用者が任意で定めた独自の管理番号(例：一般撮影室-001 など)を使用する。このため、既に管理を行っている施設では、使用されている管理番号を、そのまま活用することができる。また、登録の更なる簡便化のために、以下3通りの登録方法を用意した。

- (1) 当社製品登録：辞書機能による自動入力(メーカー・タイプ・鉛当量・サイズ)
- (2) 他社製品登録：手入力での登録(メーカー・タイプ・鉛当量・サイズ)
- (3) インポート登録：表計算ソフトで作成されたデータの迅速登録が可能

##### 3. 登録製品の便利な管理方法

管理のためには、登録データと防護用具の紐付けが必要となる。そこで、手書きなどの簡易的な管理方法に加え、当ソフトは、防護用具情報(QRコードを含む)のラベル発行機能も備え、混在した管理も可能とした。

- (1) 従来どおりの管理：手書き、刺繍、ネームラベル(これにより小物の管理も可能)(図2)
- (2) ラベルによる管理：印刷したシールによる管理、管理ホルダを使用した管理(図3)



図2 従来どおりの管理



図3 ラベルによる管理



図1 HOME画面

#### 4. 多様な検査記録登録機能

検査記録の登録は、複数の登録方法を設定し(図4)、その中から任意の登録方法を複数選択できる設計とした。これにより、従来から管理している施設においても、登録方法を変更せずに導入できるよう考慮した。

- (1) ○△×廃棄の段階判定登録(必須)  
判定基準を任意に設定可能
- (2) 部位を特定してのコメント入力  
過去コメントの引用可能
- (3) お絵かき機能によるイラスト登録  
過去イラストからの引用加筆可能  
ペン色の内容(亀裂、汚れ等)変更可能
- (4) 透視やCT位置決め画像の登録  
ドラッグ&ドロップで簡単登録  
画像をクリックして拡大表示



図4 検査記録登録画面

#### 5. 表示・出力機能

データの表示・出力には、以下の機能を用意し、利便性を高めた。

- (1) 検索機能：管理番号、部門・設置場所、検査実施日、次回検査日
- (2) 出力機能：防護用具情報、防護用具一覧、検査記録(図5)、管理ラベル、月次点検のチェックリスト
- (3) エクスポート出力機能：自由な帳票書類の作成、印刷

#### 6. 月次点検にも対応

当社で推奨している半年毎の定期検査だけでなく、必要に応じて、毎月の月次点検にも対応可能とした(ON/OFF 選択可能)。

- (1) 月次点検機能：目視・触覚点検  
汚れのチェック  
清拭の有無
- (2) 逆戻り警告機能：点検結果逆戻り選択(不良→良)の防止

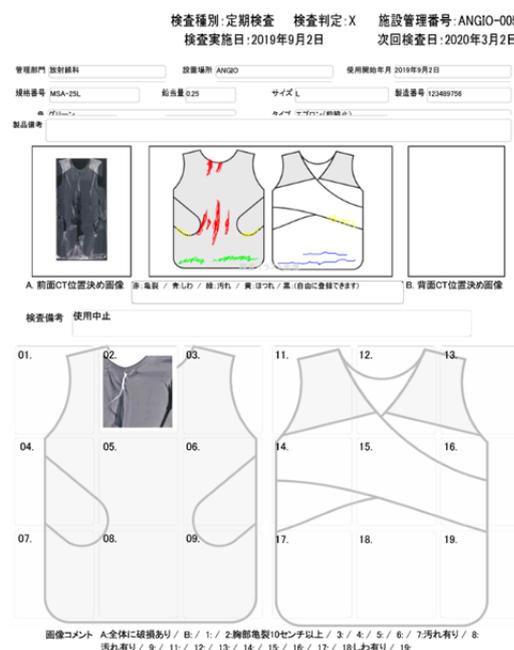


図5 検査記録出力例

#### 【まとめ】

防護用具の安全利用のためには、定期的な点検・検査が必要である。当ソフトが、無償による導入の容易さと、多様な管理方法から選択できる利便性の良さから、普及・活用されることで、安全な防護用具の利用が広まることを期待する。

機能説明動画のQRコードを付記する(図6)。



図6 機能説明動画のQRコード

## 4. シングルレイヤークロスグリッドの効果

Jpi ジャパン(株)

良知 義晃

### 【はじめに】

近年、FPD(フラットパネルディテクタ)の普及が拡大し、FPDは一般撮影、透視撮影、アンギオグラフィ、CBCT(コーンビームCT)のような様々なX線診断装置に適用されている。中でもCBCTの多様な活用方法により、1つの装置で数種類の画像を取得することで、被検者は追加撮影のために撮影室を多く移動しなければいけないという不便さがなくなっている。

しかしCBCTでは、一般撮影装置に比べ撮影時間が長いことや、X線管と受像部が回転し、縦横多方向から照射されるため、多くの散乱線が発生してしまうという問題がある。

その問題を解決するためには、1方向のみだけでなく縦横2方向の散乱線が除去できるクロスグリッドが効果的であるが、従来のダブルクロスグリッドは縦と横の2層で製作されていたため、1次X線透過率( $T_p$ )と全体X線透過率( $T_t$ )の低下の改善が課題であった。

そこで当社は、半導体の切削技術(図1)を使用したカーボングラファイトグリッドを用いて、シングルレイヤーでクロスグリッドを製作することにより、高精度で高密度な積層構造と共に、高い散乱線除去能力を実現した。

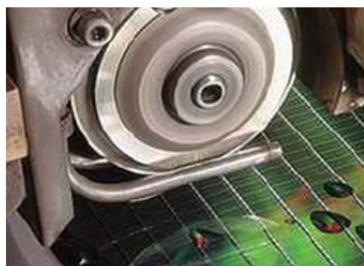


図1 切削機械

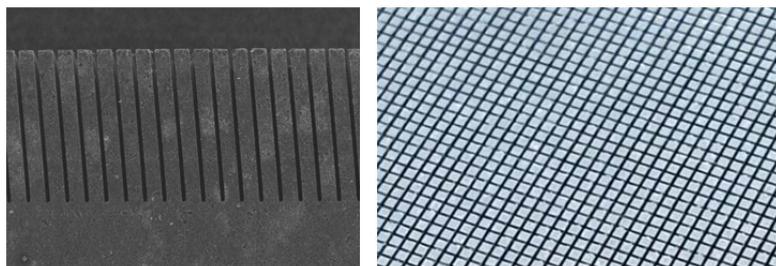


図2 シングルレイヤークロスグリッドの断面図と俯瞰図

### 【実験方法】

当社のシングルレイヤークロスグリッド(図2)は既存のアルミニウム透過材と鉛吸収材を積層する製造方式とは異なり、カーボングラファイト素材に高精度切削機械を用いて縦と横方向にFDD(Focus Detector Distance)に合う角度を形成しながら溝を掘り、鉛を充填する製造方式で製作される。一般的なアルミニウムグリッドは、縦または横方向の一方向で積層されているため、一般撮影装置では効果的なX線遮へい性能を持っているが、CBCTのような多くの散乱線が発生する装置では、さらに高い遮へい性能を持ったグリッドが求められる。

シングルレイヤークロスグリッドの場合、単一層のカーボングラファイト素材に縦横の積層構造を配置することで、X線透過性能を高く維持しながらも縦横の両方向で散乱線を取り除き、遮へい効率をさらに高めることが可能である。

しかし、単一層で縦と横方向のクロス加工をする場合、切削後、残っている透過材の厚さが薄くなるため、破損のリスクが高くなることや、鉛を充填する際に縦と横方向で充填空間が広がるため、部分的に未充填になるなど製造上の問題があった。

そこで、当社では透過材の壁体が破損してしまう問題を解決するため、カーボングラファイト素材の強度を検証し、強度を高くすることで破損現象の改善を行った。鉛の未充填の問題には、鉛充填装置の

真空度を改善し、真空圧を微細に調整することで解決することができた。

またシングルレイヤークリスクロスグリッドの有効性を確認するため、CBCTシステムを下図(図3)のように構成し、カーボングラファイト素材で 300×300mm 51本 8:1の試作品(図4)を製作して同仕様の一般的なアルミニウムグリッドと比較した。



図3 CBCT 実験装置と CT ファントム

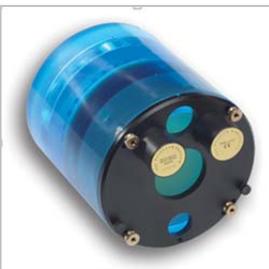


図4 シングルレイヤークリスクロスグリッド

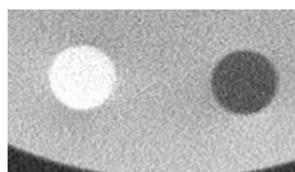
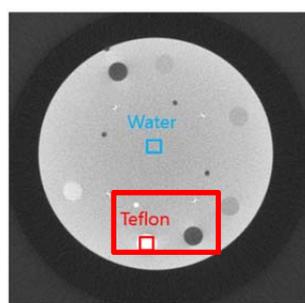


実験装置は、FPD：ピクセルピッチ 145  $\mu$ m、CT ファントム：Catphan CTP600 型、回転台は 360° 回転時700枚の画像を1回で取得できるようにセッティングした。

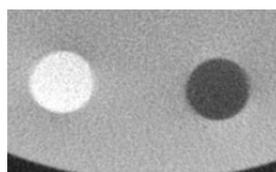
#### 【実験結果】

それぞれのグリッドを比較した結果、SNR(Signal to Noise Ratio)はアルミニウムグリッドに比べてシングルレイヤークリスクロスグリッドが 12.8%高くなり、対照度はアルミニウムグリッドに比べて 4.8%高くなった。また CNR(Contrast to Noise Ratio)は、シングルレイヤークリスクロスグリッドが 8.3%高く現われ、特に CT値の誤差率はアルミニウムグリッドに比べて、26.5%減少して画像の鮮鋭度が高くなった(図5)。

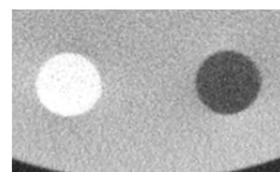
これは一般的なアルミニウムグリッドに比べて、シングルレイヤークリスクロスグリッドの散乱線除去率が增加することによってあらわれた画像改善効果である。



グリッドなし



一般的なアルミニウムグリッド



シングルレイヤークリスクロスグリッド

図5 CT ファントム撮影画像

#### 【おわりに】

当社のシングルレイヤークリスクロスグリッドは、独自の切削工程と鉛充填工程を利用して製作された次世代散乱線除去グリッドで高透過・高精度のクリスクロスグリッドである。CBCTシステムだけでなく一般撮影、透視撮影装置にも適用可能であり、既存のアルミニウムグリッドや従来の2枚のグリッドを重ねて製作するダブルレイヤークリスクロスグリッドに比べ、高い透過力と効率的な散乱線除去能力を持つ革新的な製品である。ただし、現段階で製作できる仕様は、寸法：50×50mm～320×320mm、グリッド比：4：1～15：1、グリッド密度：40本/cm～68本/cm、焦点距離：100cm～200cmのみになっているが、多くの用途に対応すべく仕様の拡大が直近の課題である。

## 5. 平均エネルギー測定可能なポータブルサーベイメータ

東洋メディック㈱ 営業一部アプリ担当  
丸井 英輔

### 【はじめに】

近年、医療被ばくの線量管理を義務化する方針が打ち出され、来年 2020年4月から一部の放射線診断に関しては、線量管理・線量記録が義務化される予定である。

義務化される内容の詳細は、今現在決まっていないが、行うべき内容は増えていくであろう。患者被ばくの管理が義務化される一方で、医療従事者の被ばくや、放射線を扱う環境の管理は、まできていないのが現状である。

しかし、散乱線による医療従事者の被ばくや、漏洩線量測定なども重要な測定である。

そこで、新製品である RAYSAFE452 型放射線サーベイメータによる散乱線の測定をご紹介します。



図1 RAYSAFE452 放射線サーベイメータ



図2 RAYSAFE452 専用キャップ



図3 RAYSAFE452 表示部分

**【用途】**

- ・漏洩線量測定
- ・核医学の RI汚染測定
- ・オペ中の医療従事者の被ばく測定
- ・幼児や高齢者などを撮影する時の撮影補助者の被ばく測定
- ・モダリティ付近の散乱線の分布測定

**【特長】****1. 使いやすく、多機能**

図1の通り、サイズ 250×127×83 mm、重さ 0.8kg とコンパクトで、接続や設定も特に必要ない。

電源 ON 後 10 秒で、 $1\mu\text{Sv/h}$  以上の測定が可能である ( $0.1\mu\text{Sv/h}$  以下で 60 秒)。

図2の2種類のキャップを交換すると、空気カーマ測定 (R、Gy)、周辺線量等量測定 (Sv、rem)、キャップを外すとカウント測定 (cpm、cps) に自動でモード切替を行い測定可能である。

耐久性と広い温度範囲 (-20～50℃)、気圧範囲 (70～107 kPa) により屋内外での測定も可能である。

**2. 平均エネルギー表示**

撮影中、モダリティによってはオート機能による管電圧調整により、実効エネルギーも刻々と変化するが、毎秒平均エネルギーおよび線量情報も測定・保存が可能のため、より詳細な被ばく線量情報を得ることが可能である。

**3. リアルタイムのデータを保存**

長時間の測定データを Raysafe452サーベイメータに保存し、専用のソフトウェア RaysafeView で Microsoft Excel ファイルへのデータのエクスポートが可能である。

毎秒測定で 10 日間分の記録が可能である。

**4. 高感度で安定したセンサー**

エネルギー補償されたガイガーミュラーパンケーキと、組み合わされたシリコンダイオードは、非常に広いエネルギー ( $\text{H}^*(10)$  20keV～5MeV で±15%)と線量率範囲 ( $0.01\mu\text{Sv/h}$ ～1Sv/h) にわたって高い感度と安定性を提供する。

**【まとめ】**

このサーベイメータは、特長でも述べた通り、耐久性が良くコンパクトなため、扱いやすく測定が容易である。また、専用キャップを取り換えるだけで、1 cm 周辺線量当量、空気カーマ、カウント ( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ) の3種類の測定に切り替えが可能である。

測定データは、本体に自動保存し後でまとめてデータを集計し、波形の範囲を指定しその間の線量を求めることも可能であり、エクセル形式で出力し加工することも可能である。

また、サーベイメータをパソコンと接続し、X線室の外で曝射条件などを変更しつつ測定値をモニタリングし、各々の測定には曝射条件や、線量低減などのコメントを記入し、リアルタイムで線量・平均エネルギーもモニタできる。

このサーベイメータは、医療従事者や撮影補助者の被ばく線量測定を行い、線量低減の対策を立てやすく設計されている。

## 6. 原発性アルドステロン症における副腎静脈サンプリング支援システムの開発

株式会社 島津製作所 医用機器事業部 技術部  
加治木 駿介

### 【はじめに】

原発性アルドステロン症 (Primary Aldosteronism, 以下 PA) は、国内 4,000 万人と推定されている高血圧症患者の約 10% を占める最も頻度の高い二次性高血圧症であり、左右の副腎からアルドステロンと呼ばれる特定のホルモンが過剰分泌されることによって発症する。PA は、一般的な本態性高血圧症に比べて、2~12 倍もの合併症発症リスクを有する<sup>1)</sup>。一方、原因が多岐に渡る本態性高血圧症とは異なり、PA は副腎の治療によって根治可能な高血圧症である。

通常、副腎内部の病変部を特定するには、血管撮影システムを用いて、カテーテルを左右の副腎静脈まで挿入し、複数の箇所から選択的に採血する副腎静脈サンプリング (Adrenal Venous Sampling, 以下 AVS) が施行され、採取した副腎静脈血の解析結果から PA 病変部の局在診断が行われる。しかしながら、現状の AVS の課題として、採血した血液分析の迅速性や、採血した血管位置の記録とその血液分析結果の管理システムが不十分である点が挙げられる。

当社は、医用機器だけでなく分析計測機器においても非常に高度な技術力を有しており、上述した AVS の課題へのソリューションとして、「X 線画像・局所採血分析結果融合記録 AVS 支援システム (研究用途向)」を開発した。本稿では、そのシステム概要と各機能の特長について紹介する。

### 【特長】

図1に、X線画像・局所採血分析結果融合記録 AVS 支援システムのシステム構成を示す。本システムは、当社の分析計測事業部が取り扱う液体クロマトグラフ質量分析計 (Liquid Chromatograph Mass Spectrometer, 以下、LCMS) および解析ソフトウェア AVSsolution、血管撮影システムによって収集された X 線画像上に血液分析結果を融合記録するソフトウェア Sampling Viewer から構成される。AVSsolution によって、採血した血液の迅速分析を実現し、また、Sampling Viewer によって、X 線画像上にその採血した血管位置を記録し、検査レポートを簡単に作成可能とすることで、ワークフロー効率化を支援する。本システムによって、AVS 後の治療方針の検討や患者様への説明など時間短縮、また電子化によるヒューマンエラーの防止が期待できる。



図1 AVS 支援システム (研究用途向) システム構成

図2に、AVS 支援システムのワークフロー例を示す。

はじめに、血管撮影システムにて収集された X 線画像 (DICOM 画像) を Sampling Viewer に取り込む。次に、採血した検体容器の ID 情報を読み取り、この ID 情報を X 線画像上の採血した血管位置に記録する。その後、LCMS 分析の際にも、その検体容器の ID 情報を読み取り AVSsolution によって解析することで、アルドステロン濃度およびコルチゾール濃度の定量化を行う。LCMS は、対象化合物の質量情報に基づいた選択的な検出と迅速な測定が可能である。

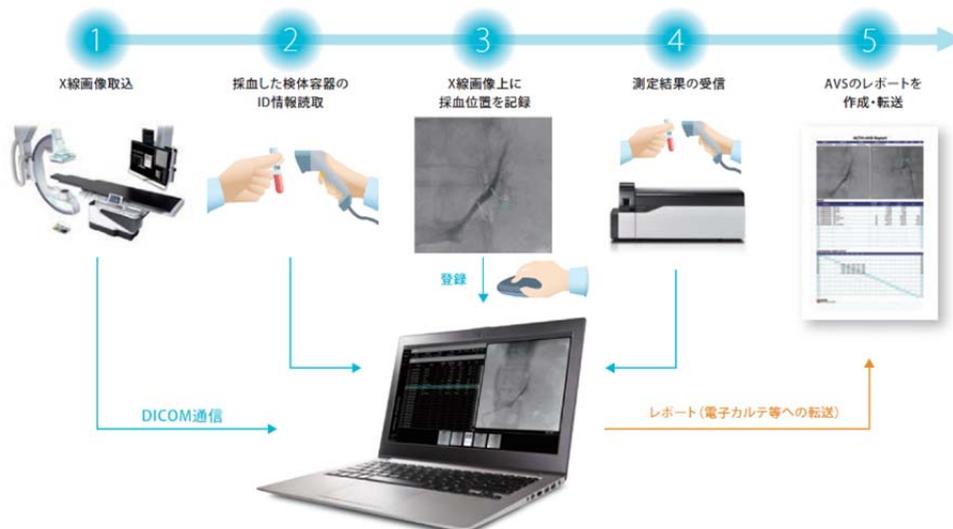


図2 AVS 支援システム(研究用途向)のワークフロー例

AVSsolutionとSampling Viewerは、医療施設内のネットワークを介して通信しており、解析した結果は、Sampling Viewerへ自動的に記録される。図3に示すようにSampling Viewerによって「採血した血管位置」と「検体容器のID情報」、「血液の解析結果」が融合記録され、確認可能になる。



図3 Sampling Viewer による融合記録例

【おわりに】

本稿では、AVS 支援システムの開発例を紹介した。

当社では、今後もコアとなる医用機器事業と分析計測機器事業の融合により新たなソリューションの創出を推進する予定である。最後に、本開発にあたり、継続して技術者の現場見学をご了承頂き、数々の有用なご示唆を頂いた東北大学病院の高瀬先生はじめ諸先生方にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 高瀬圭, “IVRによる高血圧根治術 —副腎静脈サンプリング技術を応用した原発性アルドステロン症の低侵襲治療—”, 東北大学病院臨床研究推進センター, <https://www.crieto.hosp.tohoku.ac.jp/seedlist/seed01.html>(参照 2019-07-16)

## 7. MRI 室対応の LED 非常用照明「EDLJ-130A」の開発

東京計器アビエーション(株) EMC 営業部  
小林 拓矢

### 【はじめに】

画像診断装置である MRI 装置は装置自体が超強力な磁石になっているため、MRI 室は高磁場環境となっている。また、外部から発生した電磁ノイズ(以下ノイズ)の影響を受けると画像にアーチファクトが発生し、正確な画像診断を行えない可能性がある。そのため、MRI 室は「①撮影室外部に高磁場影響を与えない」、「②撮影室内部にノイズを発生させない」の2点の問題を解決するために電磁波シールドルームにする必要がある。

現在市販されているほとんどの LED 非常用照明器具は一般の居室用であり、MRI 装置に影響を及ぼすノイズ源となるスイッチング電源が組込まれている。そのため、MRI 撮影室では低ノイズのハロゲンタイプ非常用照明が採用されていた。しかし、LED の普及に伴ってハロゲンタイプ非常用照明の生産が現在中止になり、MRI 室に使用可能な非常用照明が無いという問題が発生している。

その問題を解決するために、3 年前の JIRA 発表会「テクニカルレポート」2016.Vol.26 で、LED による MRI 室対応非常用照明の開発に向けて「国土交通大臣認定制度」を活用し、自主評価マークを取得し製品化することを発表した。しかし、2017 年に建設省告示の改正により国土交通大臣認定制度から自主評定制度に移行され、かつ非常用光源に「LED」の項目が追加された。この改正により、自主評定制度に従い MRI 装置に影響を与えない「MRI 室対応の LED 非常用照明」(図1、2)を開発するに至った。ここでは今回の開発製品を紹介する。



図1 EDLJ-130A

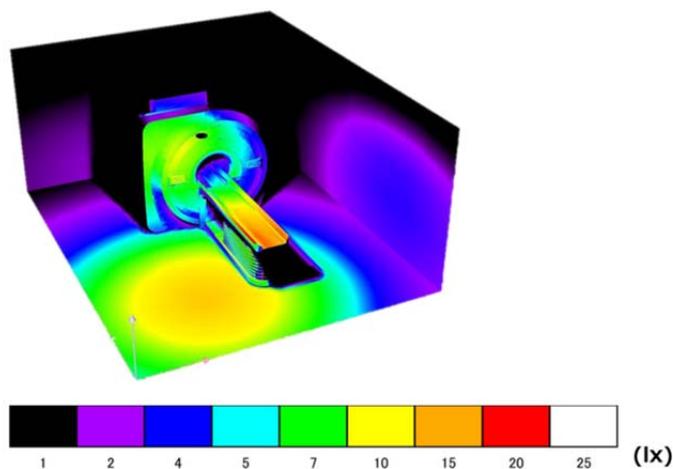


図2 EDLJ-130A の点灯時の照度分布図

### 【概要】

非常用照明は一般的な照明と違い、停電や災害の際に避難するための照明となるので、建築基準法第 35 条ならびに建築基準法施工令第 126 条に規定された仕様でなければならない。また、関連告示に基づき制定している日本照明工業会規格 JIL5501 に適合されていることを日本照明工業会が自主認定制度(任意の制度)に基づき、非常用照明の認定をすることになった。自主評定制度により評定を取得された非常用照明については JIL 適合マークが表示される(図3)。



図3 JIL 適合マーク

非常用照明の条件として全般照明であること、点灯時に30分以上、人が避難できるように1lx(ルクス)以上の照度を維持することが必要とされている。そして、LED非常用照明の場合は30分間、2lx以上の照度を維持する必要がある。

また、MRI室で使用するためにはノイズ問題、および高磁場環境に対応することが重要である。そのため、2013年から当社で販売している「MRI室対応LED照明 maglumiance(マグルミナンス)」と同様に、今回開発したLED非常用照明もノイズ問題と、高磁場環境問題に対応した特別仕様の製品となっている。ノイズ問題の対応としてLED非常用照明の内蔵電池充電時に、器具本体からノイズが発生しない構造となっている。この構造技術は特許申請中の技術になる。また、高磁場環境であるMRI撮影室に設置することになるので器具本体の素材を非磁性体であるアルミニウムを採用し、吸着事故のリスクを減らした。

【製品仕様】

1. 露出型なので天井仕上げとシールド層との厚さを考慮せず設置することができる。
2. AC(交流)をDC(直流)に変換する必要があるため、AC/DC変換の電源装置(PSE取得品)が必要となる(図4)。
3. 器具本体からノイズが発生しない(特許出願中の技術)(図5)。
4. 器具本体は非磁性体であるアルミニウム製である(内蔵電池は弱磁性体)。
5. 工具なしで内蔵電池の交換作業が簡単に行える(MRI室内における使用工具の吸着事故防止)。
6. LED仕様なのでLED素子の寿命は約10年と長寿命である(内蔵電池は5年程度)。
7. 緑ランプの点灯を確認することで器具本体に直流電流が流れ、充電中であることが目視でわかる。
8. 点検用のひもによる点検点灯が可能である。

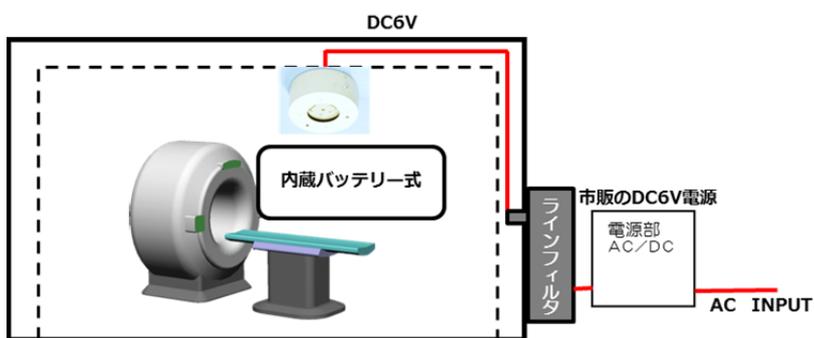


図4 MRI室対応LED非常用照明の配線図

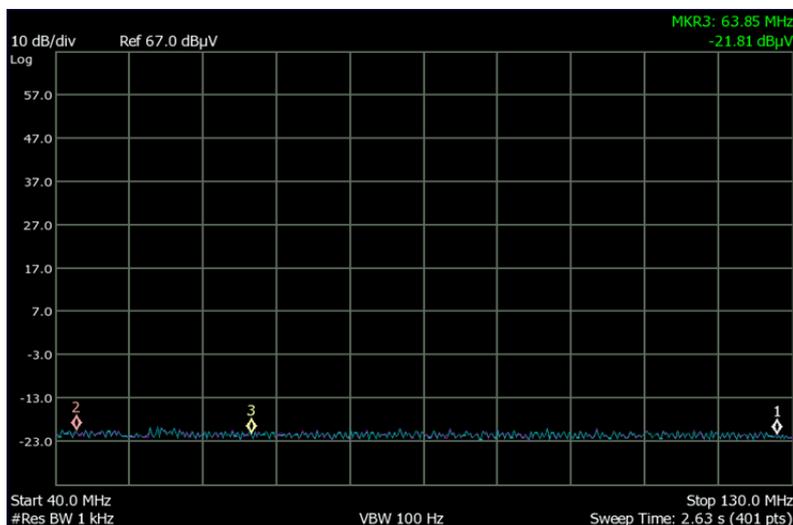


図5 EDLJ-130Aのノイズ測定結果

【まとめ】

本製品は日本照明工業会から認定されており、JIL5501に適合されている製品なので、安心して非常用照明として使用することが可能である。また、器具本体からノイズを発生させない構造や高磁場環境内でも設置可能とした仕様であるため、一般的なLED非常用照明と違い、今回開発したLED非常用照明はMRI室に設置するための諸問題を解決している製品である。さらに、MRI撮影室だけでなく脳波室や筋電室などのノイズの影響を受けやすい医療機器を取り扱う部屋にも適応しており、医療施設内のシールドルームのような特殊な室内においても今後活用することもできると考える。

## 8. 血流量自動計測機能「Auto Volume Flow」による透析室のワークフロー改善

富士フイルム(株) メディカルシステム開発センター  
山本 勝也

### 【背景】

当社のポータブル型超音波診断装置「FC1-X」は当社の技術とソノサイト社（現在の富士フイルムソノサイト）の技術を融合した製品である（図1）。富士フイルムが X 線画像診断装置で培った画像処理技術や日本市場に合わせたユーザビリティ設計を行い、ソノサイトがその強みである堅牢性の高い筐体設計、清拭性に優れたユーザーインターフェースパネル設計を行った。それぞれの会社の強みを組み合わせて、FC1 は 2014 年に誕生した。そして、2017 年 3 月に「FC1-X」として、デザイン、ソフトウェアを刷新し、透析（Vascular Access）市場へのアプローチを開始した。



図1 超音波診断装置

Vascular Access の機能評価に用いられる超音波診断装置を用いた上腕動脈の Volume Flow 計測は、超音波断層像とパルスドプラ波形の情報を合わせて、血流量を算出する手法である。この手法は定量性に優れる一方で、計測項目が多く、計測誤差が大きい点、習熟した操作者でも検査の時間がかかる点が課題であった。この課題を解決する手段として、血管情報を活用した特徴量抽出アルゴリズムを確立することにより、新たに血流量自動計測機能「Auto Volume Flow」（以下、Auto VF）を開発した。

### 【特長】

Auto VF は以下の特長を持つ。

#### 1. 簡単操作

従来の Volume Flow 計測に必要な操作を調べると、血管径の計測やパルスドプラ波形の計測や角度補正の調整など合計 9 回（図 2 の①～⑨）の操作を行うことが分かった。今回開発した Auto VF を用いると、この 9 回の操作が Freeze のワンボタン操作（図 2 の②）のみとなる。Volume Flow の計測の経験がないユーザであっても、血管像とドプラ波形を描出するだけで、計測値が簡単に取得できる。

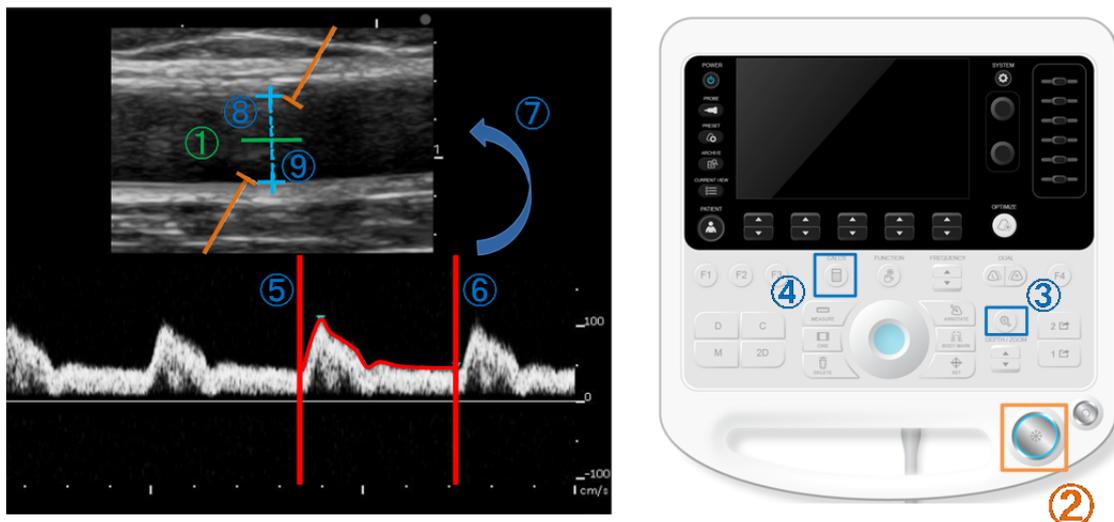


図2 従来の Volume Flow 計測にかかる操作

## 2. 検査時間の短縮

操作の改善により、計測時間を大幅に短縮した。当社内の評価において、従来の9回の操作では慣れた者でも17秒かかっていたのに対し、Auto VFでは3秒となった。すべての操作を自動化したため、迅速に計測点を確定することができ、計測時の微調整の時間を短縮したことが大きな効果を生んだ。計測操作に熟練したユーザからは、日々の検査時間を短縮する点が一番の大きなメリットとして、高評を得ている。

## 3. 計測標準化

Volume Flow 計測の課題として、血管径の計測誤差があった。Volume Flow 値の計算において、血管径は真円を仮定し、断面積として用いる。血管径の二乗が計算に含まれるため、誤差は Volume Flow 値において2倍となる。Auto VFではこの誤差が発生しやすい血管径計測を自動で計測するため、操作者間、施設間の差を標準化することができる。本機能の開発にあたっては国内複数施設に協力を頂き、実臨床でのデータを用いて、各自動機能の開発および精度検証を実施した。実際の症例で実施した例を図3に示す。手動計測の Volume Flow 値が395.2 ml/minであったのに対し、Auto VFでは379.4ml/minであった。計測誤差が約4%であり、手動計測と同等の計測が実現できていることが分かる。協力施設から提供いただいた臨床データを用いた精度検証の結果、7割以上の症例において、誤差±10%以下を達成した。一部の誤差が大きくなるケースでは血管径の誤差が主要因であるため、Auto VFの血管径部分のみを手動で修正できる「Modify Diameter 機能」も搭載されている。

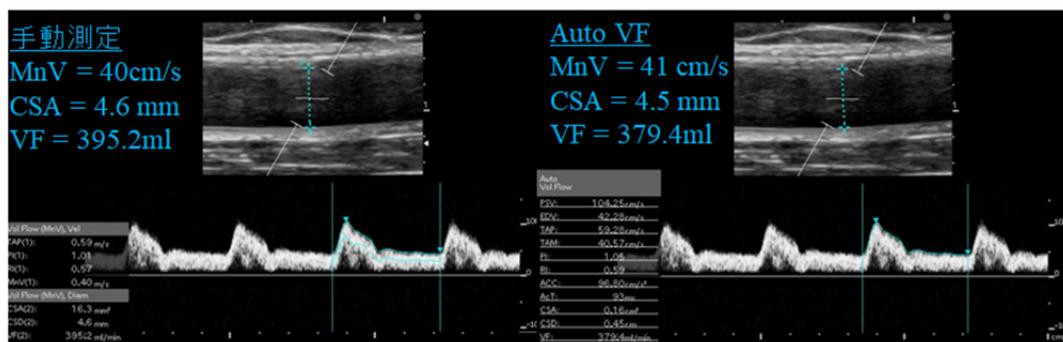


図3 手動測定と Auto VF の計測結果比較

## 4. 角度補正アラート機能

角度補正はパルスドプラの入射角に対し、「血管走行角度が何度の前提で計測値を算出するか」を決める重要なパラメータである。Auto VFではこの角度補正值も自動計算により設定するため、血管径の検出が正確ならば、自動的に角度補正值を適正に設定する。角度補正は三角関数のコサインで計算するため、60度を超えると誤差が大きくなるので、Auto VFは角度補正の自動設定と合わせて、60度を超える場合にはユーザに注意喚起を促すメッセージを表示する。この機能によって、前項で述べた観点においても、より精度の高い計測の標準化が実現できる。

### 【最後に】

超音波診断装置を用いた Vascular Access 管理業務の効率化を目的として、Auto VFを開発した。多くの透析現場で簡便、迅速で、質の高い検査が実施されることにより、透析患者のQOL向上へ貢献できると考える。今後も当社は臨床現場の要望に応える開発を継続していく。

## 9. FINO.VITAが実現する働き方改革 ～業務効率化への取り組み～

コニカミノルタ(株) ヘルスケア事業本部 HC-IT 事業統括部  
小澤 健一

### 【概要】

当社はヘルスケアIT製品の新ブランド「FINO.VITA(フィノビータ)」を、2019年4月に発表した。ブランドコンセプトは、進化し続けるICT技術を駆使してあらゆる医療情報をつなぎ、人と人をつなぎ、医療の可能性をさらに高めることで、人々の生活を豊かに、そして社会全体に新しい価値を提供することである。本発表では、医療機関の働き方改革を目的とした、業務効率化、システム連携をテーマに、「FINO.VITA(フィノビータ)」ブランドの製品である、新たに生まれ変わったビューア『FINO.View.Pro』、『FINO.View.Air』と、医療情報統合システム『FINO.Integra』を紹介する。

### 【特長】

#### 1. 画像診断ソリューション FINO.View.Pro

本製品は、読影医向けビューアとして快適な操作性と表示スピードで読影業務の生産性向上を強力にサポートする。基本的な PACS 機能に加え、3D画像や動画の再生、トモシンセシス表示に対応し、それら様々な検査画像/動画と、当社独自の画像処理画像(胸部骨減弱処理画像(図1)、胸部経時差分処理画像(図2))を同一画面上に表示(図3)しても軽快な操作が可能である。

また、キャッシュメモリの最適化とCPU並列化処理を組み合わせた「MSP(Multi Structured Processing)」処理により、画像表示やスタック速度の高速化を実現した。特に読影負担の大きいマルチスライスのCT画像では、従来製品のビューアと比較して2倍の高速化を実現し、読影医の働き方改革に大きく貢献する高性能ビューアとして仕上がった。



図1 胸部骨減弱処理画像



図2 胸部経時差分処理画像

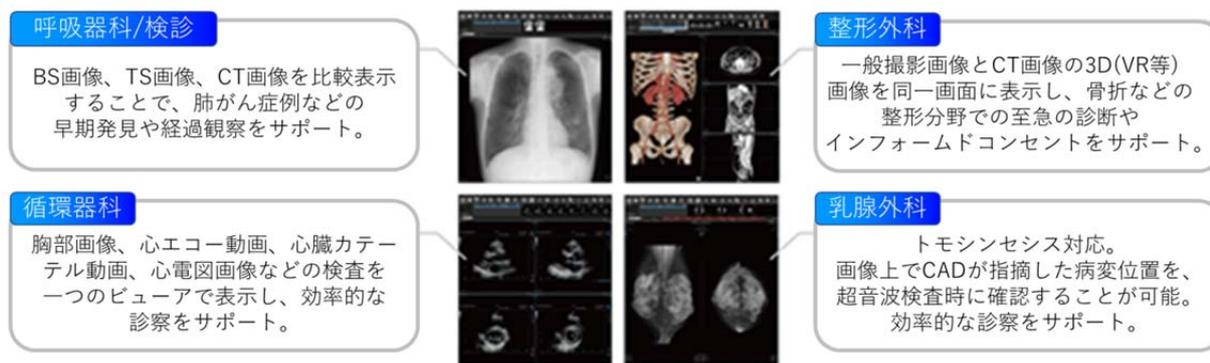


図3 主な診療科の画像表示内容

## 2. 施設間連携ソリューション FINO.View.Air

本製品で採用したサーバーサイドレンダリングと Web ベースのゼロフットプリント技術は、サーバー側(クラウドまたはオンプレミスに設置)にアプリケーションや各種データを配置して画像処理を行い、結果のみをクライアント側に返す技術である。そのため、持ち運びが便利な低スペックPC、もしくはモバイル端末でも、様々な画像を即時に閲覧可能である。診断医の“いつでもどこでも”簡易に画像診断を行いたいという要望に応え、例えば夜間救急の場面でオンコール医が自宅に居ながらタブレット端末等を用いて画像データを参照、正確な診断、指示を行うことで、夜間の緊急登院の回数を大幅に削減することが可能である(図4)。

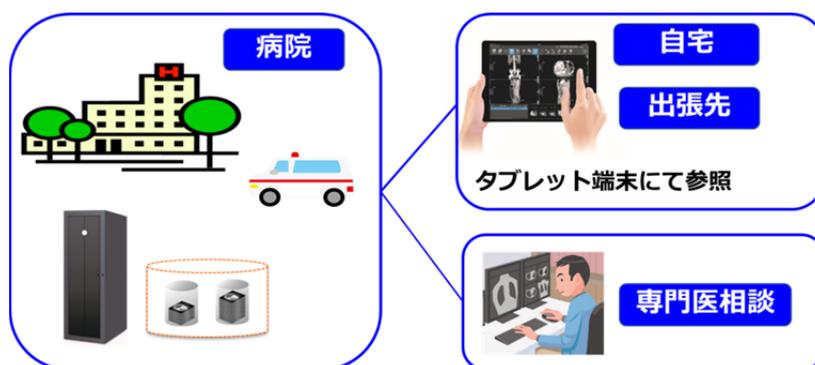


図4 施設間連携ソリューション全体図

## 3. 医療情報統合システム FINO.Integra

本製品は、患者中心にあらゆる検査情報を一覧表示、管理可能な医療情報統合システムである。画像データ、検査データのマトリックス表示だけでなく、ワークリスト表示やカレンダー表示も可能なため、施設毎や診療科毎のワークフローに合わせて柔軟に対応し、効率的に管理することができる。今後は、遺伝子検査情報などの個人診療情報が医療現場に浸透し増えていく中、それらの情報を適切に、かつ安全に診療情報として提供していく(図5)。

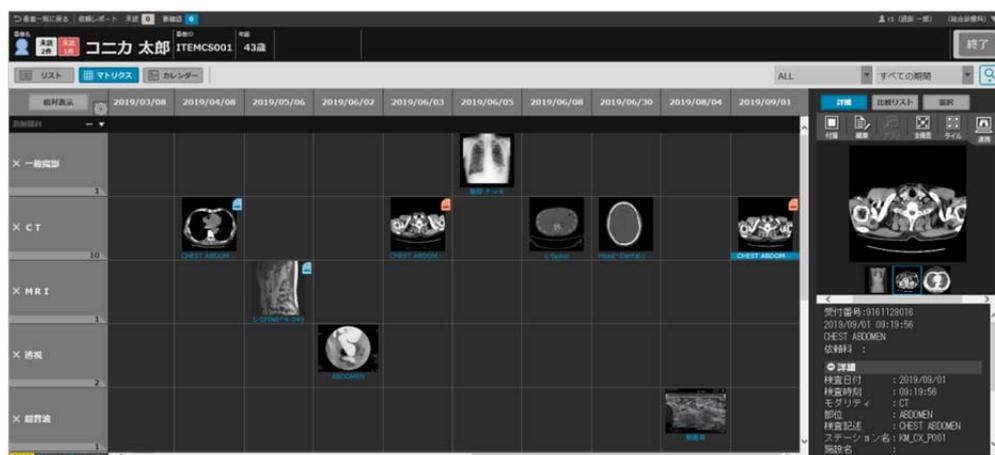


図5 FINO.Integra のマトリックス画面

### 【まとめ】

今後、ICT/AI、個別化医療の発展により、医療の質は飛躍的に高まる一方で、医療従事者の負担は益々大きくなっていく。「FINO.VITA」は、そうした時代に不可欠な存在になることを目指し、医療従事者が負担なく働ける環境、被検者が安心・安全に受診できるソリューションを提供していく。

## 10. AIプラットフォーム「SYNAPSE SAI viewer」が提案する ワークフロー支援

富士フイルム㈱ メディカルシステム事業部 ITソリューション部

○成行 書史、村田 千織

### 【はじめに】

当社は、「REiLI(レイリ)」という新しい技術ブランドのもと、医用画像診断ワークフローを支援する AI技術の開発を進めてきた。開発の方向性として、1. 臓器セグメンテーション、2. コンピュータ支援診断、3. 読影ワークフローの効率化、という3つの技術アプローチから各種エンジンを開発し、これを組み合わせることでソリューションを構成していく。今回、1つ目のアプローチである臓器セグメンテーションによって開発された CT画像からの臓器自動抽出や骨の経時変化表示などの各種機能を搭載し、読影ワークフローの中で効果的に活用するためのプラットフォーム「SYNAPSE SAI viewer(シナプス サイ ビューワ)」の提供を開始する。



図1 SYNAPSE SAI viewer を使用した読影環境例

### 【特長】

SYNAPSE SAI viewer に搭載されている臓器セグメンテーション機能、およびその応用技術によって開発された機能の詳細を以下に紹介する。

#### 1. 臓器セグメンテーション、およびラベリング機能

個人差により、形状が異なる場合や疾患の有無、造影・非造影によらず、臓器を自動抽出し、名称を付与することができる。この機能により、各臓器の体積や骨番号といった、画像診断ワークフローにおいて有用な情報を提供することができる(図2)。



図2 臓器セグメンテーションおよびラベリング機能

#### 2. 骨経時サブトラクション機能

過去画像と現在画像に対して、抽出した脊椎を1つ1つの椎骨に分けて位置合わせを行った上で、過去画像と現在画像の差分処理を行う。この処理によって算出された骨濃度の差分画像を提供することで、骨の経時変化の観察を支援する(図3)。

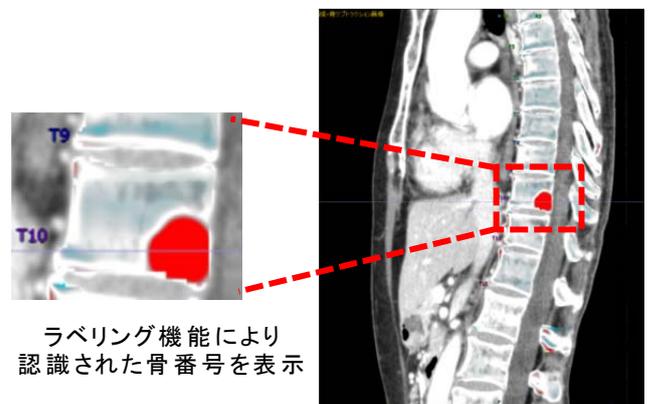
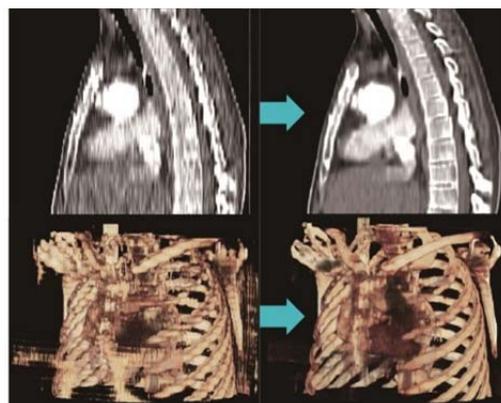


図3 骨経時サブトラクション機能

### 3. Virtual Thin Slice 機能

一般的な読影に使用されるスライス厚5mm程度のCT画像「Thickスライス」から、スライス厚1mm程度のCT画像「Thinスライス」を仮想的に生成する。この機能により、過去に撮影された画像がThickスライスであっても、Thinスライスと近い条件で比較読影を行うことができ、サジタル像や coronal 像において、骨の構造や血管走行の視認性を向上させることができる(図4)。



Thick  
スライス画像                      Virtual Thin  
スライス画像

図4 Virtual Thin Slice 機能

上記の特長以外にも、SYNAPSE SAI viewerは検査リストの改良・レイアウト操作性向上・ユーザ設定の拡充といった、基本的な読影操作機能を強化しているほか、医師が計測した関心領域の情報を保存し、過去の計測結果と並べて表示する機能を実装しており、比較読影を支援する。さらに、GPUを搭載したサーバにより、ボリュームレンダリング表示の高速処理を実現しており、AI技術で開発した機能によって解析した結果を、滑らかに観察できる環境を提供する。

#### 【おわりに】

本ビューワにより、画像診断ワークフローの様々なシーンにおいて作業の効率化や質の向上を目指している。今後も画像情報を起点に、診療支援AI技術の開発をさらに加速していく。技術アプローチ2つ目であるコンピュータ支援診断では、画像上の病変を自動的に検出し、検出した病変の自動計測によって効率化と計測精度の向上を図る。また、技術アプローチ3つ目として、画像上で指定された病変から読影レポートを半自動で生成する技術の開発を進めることで、画像診断ワークフローの効率化を目指している。

これらの技術によって開発された機能を本ビューワに搭載していき、画像診断における医師の業務を支援し、画像診断ワークフロー全体の効率化を実現するソリューションの提供を目指す。

## 11. CT AEC 評価 Mercury CT Phantom

東洋メディック株

黒田 武弘

### 【背景】

現在使用されているCTの多くにはCT自動露出機構や逐次近似画像再構成機能が装備されている。これらの機能は患者被ばく線量低減のため臨床に用いられている。CT自動露出機構は、Tube Current ModulationまたはCT Auto Exposure Controlと呼ばれ、これらの機能は被写体の大きさに応じて管電流を変調させて撮影する機能で、撮影時の患者被ばく線量を低減する効果がある。管電流×撮影時間はCTDIvolに比例する。CTDIvolはCTにおいて被ばく線量の指標になる。また、逐次近似画像再構成機能は解像度を維持したまま、画像ノイズ低減を行うことにより、被ばく線量低減が可能であるという報告もある。CT自動露出機構や逐次近似画像再構成機能には幾つかの種類があり、それらはCT装置メーカーや機種によって違う。この様に多くの種類を持つCT自動露出機構や逐次近似画像再構成機能の全てを評価できるファントムは多くない。米国 Gammex社は、CT自動露出機構と逐次近似画像再構成機能の評価を行うためのファントム、Mercury CT Phantomを米国 Duke University と共同で開発を行った。

また、米国 Duke University から Mercury CT Phantom を解析するためのソフトウェア(imQuest)が無償で提供されている。

### 【評価方法】

Mercury CT Phantom の仕様を表1と図1に示す。Mercury CT Phantom は直径 16cm、21cm、26cm、31cm、36cmの円柱ディスク内部に空気、ヨウ素 10mg/mL、ポリスチレン、骨模倣材料、HE CT Solid Water のロッドが挿入されている。また、各円柱ディスクの間を円錐台でつないでいる。このファントムを端から端までをスキャンすることにより、CT自動露出機構と逐次近似画像再構成機能の評価を行うことができる。

#### 1. CT自動露出機構の評価

CT自動露出機構をオンにした状態で Mercury CT Phantom を端から端までスキャンすると各円柱ディスクのDICOM画像のヘッダにはその円柱ディスクで撮影された時のCTDIvol が記録されている。また、実際に撮影された時の各円柱ディスクの水等価厚は DICOM 画像から測定することができる。imQuest を使用してスキャン画像から求めたファントムの各円柱ディスク部の水等価厚とCTDIvol の変化のグラフを

表1 Mercury CT Phantom 仕様表

特性	仕様
材質	: ポリエチレン
直径	: 16.0, 21.0, 26.0, 31.0, 及び 36.0 cm
長さ	: 52 cm
重量	: 約 29 kg (64 lbs)
コントラスト材料	: HE CT Solid Water®, 骨模倣材料, ポリスチレン, 10 mg/ml ヨウ素, 空気
解像度ウェッジ材質	: CT Solid Water®
解析ソフトウェア	: PhantomiにはDuke ImQuestソフトウェアのライセンスが含まれています。

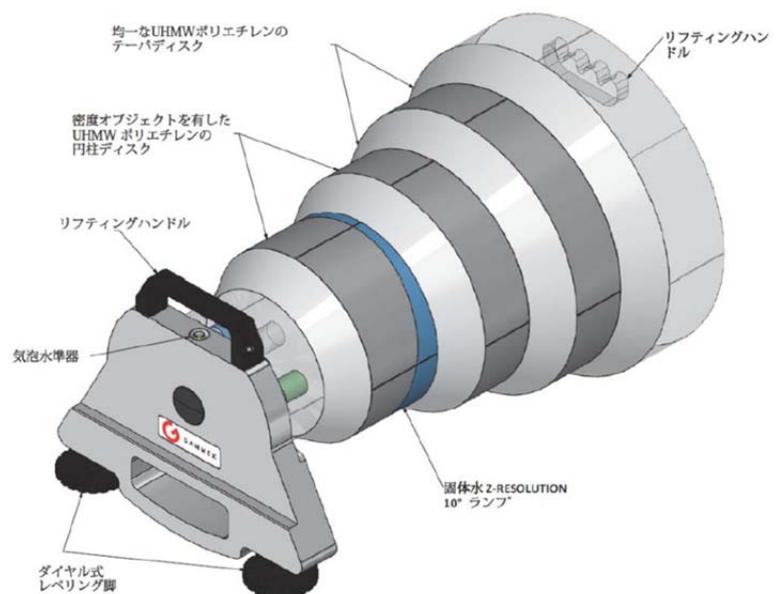


図1 Mercury CT Phantom 仕様図

図2に示す。このグラフからファントムの各円柱ディスク部の水等価厚に対してCTDI<sub>vol</sub>がどのように変化しているかが観察できる。

## 2. 逐次近似画像再構成機能の評価

逐次近似画像再構成機能を使用してMercury CT Phantomを端から端までスキャンすると厚さの違う各円柱ディスク部のスライス画像には空気(a)、ヨウ素(b) 10mg/mL、ポリスチレン(c)、骨模倣材料(d)、HE CT Solid Water(e)のロッドが写った画像がある。

ファントムスライス例を図3に示す。各材質のロッドが写った画像を使って逐次近似画像再構成機能の解析を行った結果を図4に示す。逐次近似画像再構成機能の解析は円形エッジ法を使用した。この解析方法の詳細はRichard<sup>1)</sup>の論文に記載があるのでそちらを参照して欲しい。

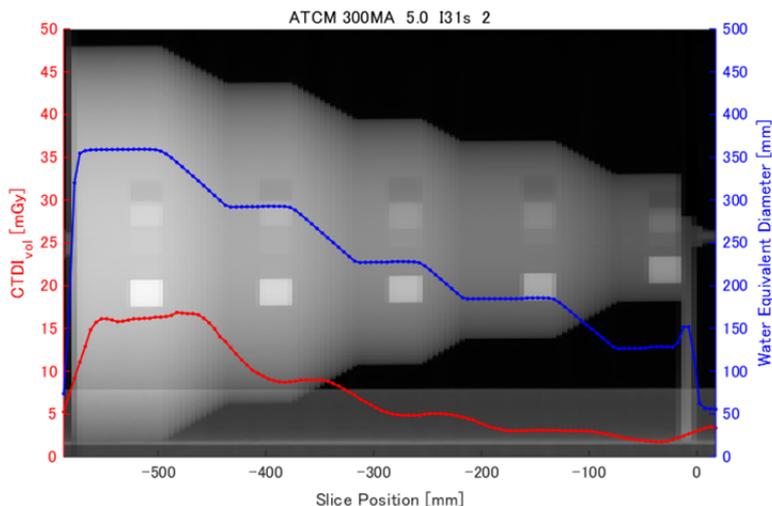


図2 各円柱部の水等価厚とCTDI<sub>vol</sub>の変化のグラフ

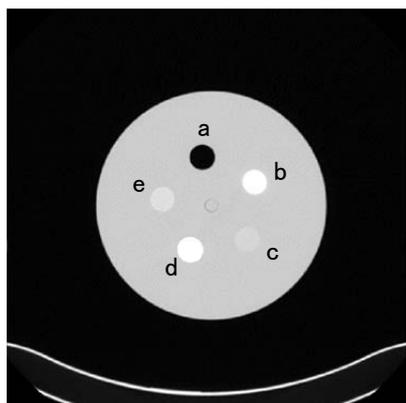


図3 ファントムスライス例

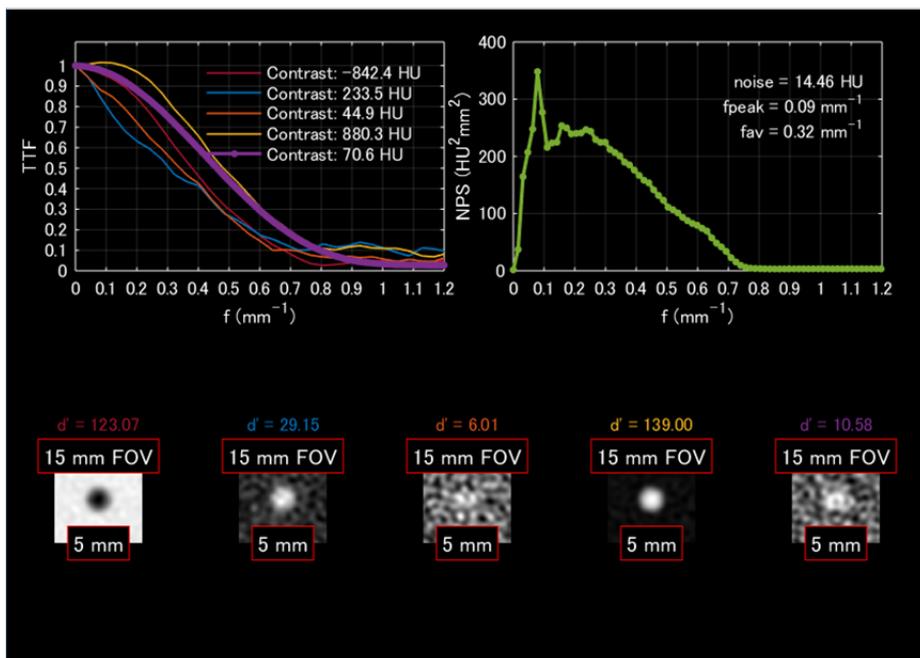


図4 円形エッジ法によるファントム解析結果

### 【まとめ】

CT自動露出機構や逐次近似画像再構成機能は、CTにおける患者被ばく線量を低減することができる。それらの機能はユーザが使用して初めて価値が出る。ユーザがその機能を十分に発揮させるためには既存の検査プロトコルによる検証確認が必要である。そのためにはMercury CT Phantomの様なものを使って既存の検査プロトコルの検証確認を行うことはとても重要と考える。

### 【参考文献】

- 1) Samuel Richard "Towards task-based assessment of CT performance: System and object MTF across different reconstruction algorithms" Medical Physics 39 (7), July 2012

## 12. Aquilion ONE / GENESIS Edition に搭載可能な 新デュアルエネルギー技術“Spectral Imaging System”

キヤノンメディカルシステムズ(株) CT 開発部  
田口 博基

### 【はじめに】

デュアルエネルギー技術は、管電圧の異なる2種類のX線を用いてCT撮影する技術で、従来のCT画像と比べ、仮想単色X線画像によるコントラスト強調やアーチファクト低減といった画質改善効果に加え、物質弁別機能を用いることでヨード造影剤成分の強調表示や実効原子番号、電子密度などを用いた解析が可能となり、画像診断における新たな被写体情報や高精度な定量値により診断や治療計画の精度の向上が期待されている。

今回、撮影中に管電流を変調させる Auto Exposure Control(以下 AEC)を併用する照射 X線量の最適化や、スキャンとの連動による解析ワークフローの高速化という臨床検査のニーズに応えられる、ディープラーニング技術を用いた新しいデュアルエネルギー技術 Spectral Imaging System を開発したので紹介する。



図1 Aquilion ONE/GENESIS Edition 装置外観

### 【特長】

Spectral Imaging Systemは1回転で16 cmの幅が撮影できる320列検出器(エアディテクター)CTであるAquilion ONE/GENESIS Editionに搭載可能であり、「Spectral Scan」と「Spectral Reconstruction」から構成される。

#### 1. 独自のデュアルエネルギー撮影技術「Spectral Scan」

「Spectral Scan」とは、1回のスキャンにおいて高低2種の管電圧を高速で切り替えての撮影(Rapid kV Switching 法)、および AECとの併用が可能な撮影法である。

従来の Rapid kV Switching法では、高速で高管電圧と低管電圧を切り替えて撮影することで、ほぼ同時に2種類の管電圧でデータ収集するが、実際は高管電圧と低管電圧の撮影は同じ投影角度位置では不可能なため、データは投影角度方向に不連続になってしまう。この不連続な部分を最小化するため、管電圧の切替速度を速くし kV サイクルを短くする方法があるが、この方法では管電圧の立ち上がり、立ち下がり部分の不安定な投影データも多く含んでしまい、エネルギー分離が悪化してしまう。また、設定される管電流により管電圧の立ち上がり、立ち下がりの速度が変化、つまりkVサイクルの間隔が変化するため、撮影中に管電流を変調させるAECを用いることは困難であった。

この課題を解決するために、「Spectral Scan」では後述の「Spectral Reconstruction」と組み合わせることで、管電圧の立ち上がり、立ち下がりを含めたkVサイクルを最適化し、管電圧が安定している部分をより多く収集することによって、高いエネルギー分離能を保ちながら AEC の併用を可能とした。

## 2. ディープラーニングを用いた画像再構成法「Spectral Reconstruction」

「Spectral Reconstruction」とは、ディープラーニングを用いて設計された画像再構成法であり、「Spectral Scan」によって得られた投影データの全てを活用して、物質情報に基づく CT画像を作成する再構成技術である。

Rapid kV switching法で発生する投影角度方向の不連続な部分に対し、投影データ上で適用するものである。例えば、高管電圧の投影データの不連続な部分を復元する場合、不連続な部分の周辺の投影データをインプットデータ、実際に撮影された投影データをターゲットデータとしてトレーニングすることで実現可能であるという報告もある。しかしながら、これはRapid kV Switching法のデータを十分活用できていない。このため、「Spectral Reconstruction」では、高管電圧の投影データの不連続な部分に、低管電圧側の投影データを用いることで、被写体の形体情報を活用している。高管電圧の不連続な部分の周辺投影データと低管電圧の投影データをインプットデータとすることで、高精度の投影データ復元が可能となる。一例として Catphan 600ファントム(Phantom Laboratory社)の高分解能モジュールやMTFを従来スキャン(120kVp)と Spectral Scan + Spectral Reconstruction(70keV)で評価した結果を示す(図2)。本法が従来スキャン相当の空間分解能を実現していることが確認できる。

また、当社が開発したディープラーニングを用いて設計した画像再構成技術「Advanced intelligent Clear-IQ Engine(AiCE)」で培った技術を応用し、様々なノイズ量での投影データを用いて学習することによりノイズ低減処理も図ることができる。

そのほか、Spectral Imaging System は、スキャンと連動して画像や解析結果を作成できるため、ワークフローの高速化を実現した。さらに、医用画像処理ワークステーション Vitrea VWS-001SA に搭載される専用の解析ソフトウェアを用いることで、実効原子番号や電子密度測定など、より高度な解析も可能となる。

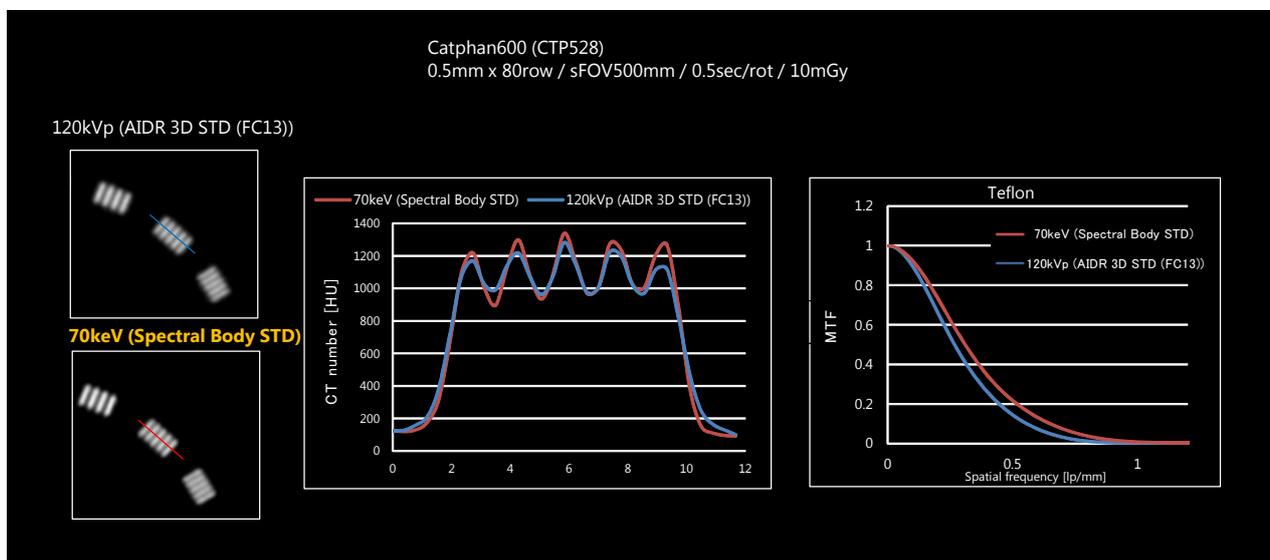


図2 高分解能モジュール・MTF の評価結果

### 【おわりに】

従来の Aquilion ONE / GENESIS Editionの特徴である16cmの幅の有効視野を保ち、さらに高精度の定量性とAECによる被ばく最適化が可能なデュアルエネルギー技術 Spectral Imaging systemを開発した。本装置が提供できるデュアルエネルギーによる新たな被写体情報や高精度な定量値が、診断や治療計画の精度を向上させ、多くの被検者のQOL向上に寄与できることを期待している。

## 動態解析による生理機能の視覚化・定量化 ～単純 X 線撮影の Next Stage～

コニカミノルタ(株) ヘルスケア事業本部 臨床開発部  
松谷 哲嗣



### 【はじめに】

InstagramやTwitterを始めとしたSNS、商品や企業のPR等、情報発信やコミュニケーションの手段は、動画コンテンツへと確実にシフトしている。様々な業界が動画に注目する理由は、圧倒的な情報量の差にある(図1)。情報が限定される静止画に対し、動画は効率よく多くの情報を伝えることができる。当社は、臨床分野において動画の価値活用を考えた。診療上の基本的な検査として広く利用されている単純 X 線撮影に着目し、診療の初期段階で得られる情報量を大幅に増加することを目指した。人体の生理的な状態を正確に理解するには、生体情報を十分に反映した動画を用いることが必然的と考えられる。現在当社は、動画による単純 X 線撮影技術を開発し、新たな画像診断の実現に取り組んでいる。

当社が開発した X 線動画解析ワークステーション KINOSIS は、X 線動画に含まれる肺野内組織の動き情報の解析(動態解析)により、呼吸器および循環器に関連した生体生理機能を視覚化・定量化することができる。本稿では、X 線動画撮影の特長および動態解析を実現する画像処理技術を紹介する。



図1 静止画と動画の情報量の差

“夜空の写真に動的情報が加われば、天体の日周運動を観察できる。”

### 【X 線動画撮影の特長】

X 線動画撮影装置の構成は、基本的に一般的な単純 X 線撮影装置と同様である。大きく異なるのは、胸部単純撮影において呼吸をしながら数秒間の撮影を行う点である。連続した複数枚の X 線画像を撮影することで、アニメーションと同じ原理で動画データが生成される(図2)。

撮影時間の延長は被ばく線量が増加する懸念があるが、当社は断続的理想的なパルス状 X 線照射を採用し、照射時間の短縮による被ばく線量の低減を実現した。本方式に最適化された動画対応 X 線フラットパネルディテクタ AeroDR fine<sup>1)</sup>を開発し、15秒間(15frame/sec)の撮影で約 1.5mGy、IAEA ガイダンスレベル<sup>2)</sup>の 1.9mGy 以下(胸部 X 線単純撮影の正面+側面)の被ばく線量に抑えられた。また、本撮影システムでは任意のポジションで撮影が可能のため、立位や座位にて撮影を行うことにより、日常生活と同様の体勢で呼吸運動を観察できるという特長を有する。

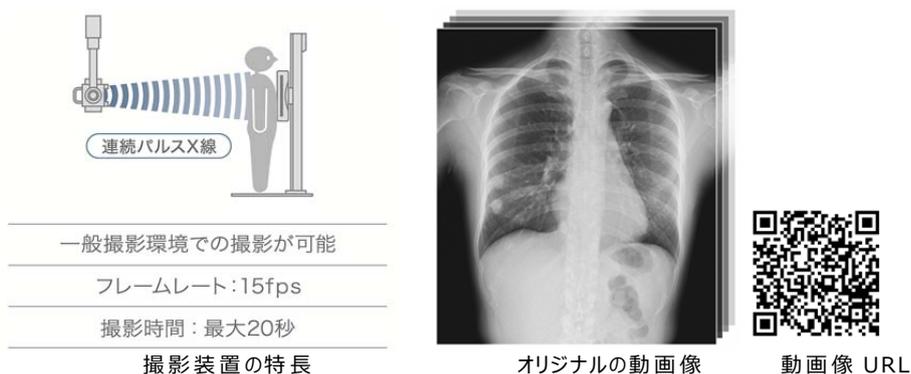


図2 X線動画撮影の概要

撮影された動画像(DICOM形式)がKINOSISサーバに転送されると、順次解析処理が自動的に実行される。動画像および解析結果はKINOSISクライアントで閲覧できる。さらにURL連携を行えば院内端末からもアクセスが可能のため、回線の確保が可能であれば、既存の電子カルテからシームレスな運用も可能にする(図3)。

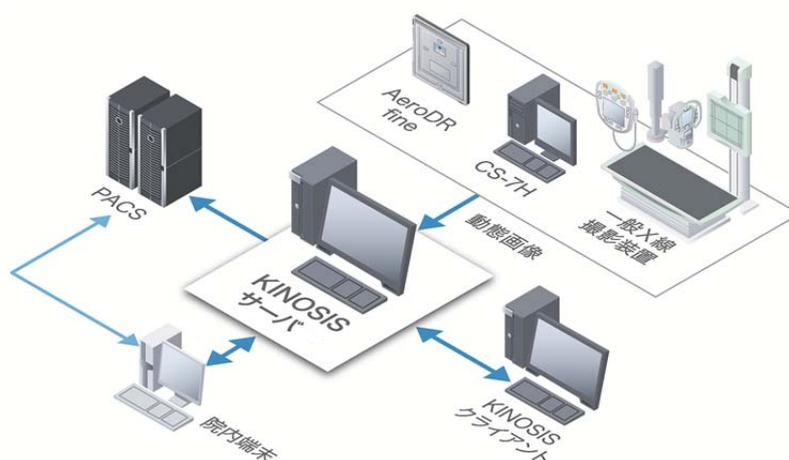


図3 システム構成

### 【胸部動態解析技術】

X線動画解析ワークステーションには、肺機能を評価するための画像処理技術が搭載されており、肺機能評価における臨床情報を診療現場に提供することができる。以下、各技術を紹介する。

#### (1) 胸部骨減弱処理(BS-MODE)

胸部骨減弱処理は、肺野内の肋骨および鎖骨の信号を減弱することで、血管影等の組織の観察を容易にする効果を有する。しかし、肋骨および鎖骨の構造・解剖学的配置は被写体間で個体差があり、骨の信号強度は骨の太さや撮影条件、および骨密度の違いによって異なる。これらの多種多様な画像に対して精度良く骨減弱を実現するため、当社の胸部骨減弱処理はパターン認識アルゴリズムにより骨領域を同定・減弱する手法を採用した<sup>3)</sup>。

骨領域の同定ステップでは、当社が保有するビッグデータから構築した骨モデルに基づく推定結果

と、対象画像から検出した被写体固有の骨構造の推定結果を合わせることで、被写体間でばらつきがある骨の構造を精度良く検出することができる。骨領域の減弱ステップでは、骨領域候補から信号強度を推定し、骨領域周辺にのみ補正を加える。当社の処理は、骨以外の血管影・異常影は元の信号から大きく変化させないため、相対的に骨以外の組織の視認性を向上することができる(図4)。

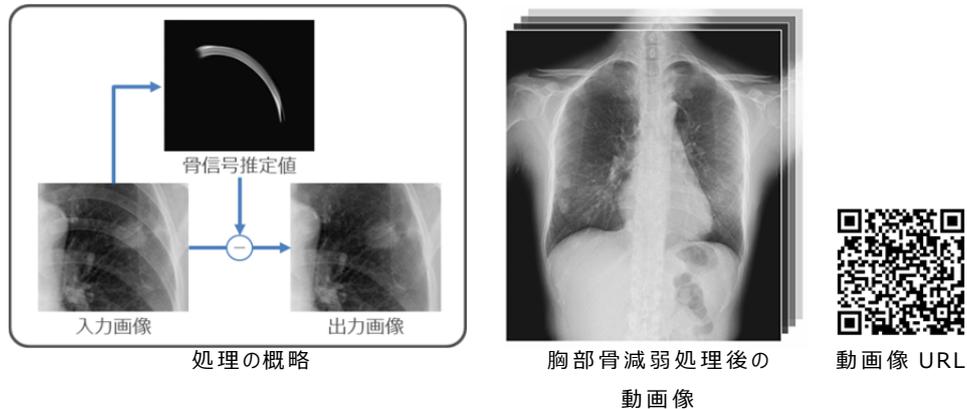


図4 胸部骨減弱処理による肋骨・鎖骨信号の減弱

## (2) 周波数強調処理 (FE-MODE)

画像の精細さを表す指標である空間周波数の処理技術を紹介する。周波数強調処理は、画像内の特性の異なる空間周波数帯域を個別に強調させ、各フレームにその強調処理を行うことにより、任意の組織の動的視認性を向上する効果を有する。たとえば、血管影や肋骨の輪郭に最適化されたパラメータにて強調をおこなえば、肺動脈の走行や肺野内組織の局所的な動きの観察が容易になる(図5)。

呼吸に伴い、肺野内組織・上位肋骨・下位肋骨・浮遊肋はそれぞれ異なる生理的運動をすることが知られている<sup>4)</sup>。これらの動きを個別に観察することで、より正確な呼吸機能の把握および異常部位の検出に役立つことが期待されている。

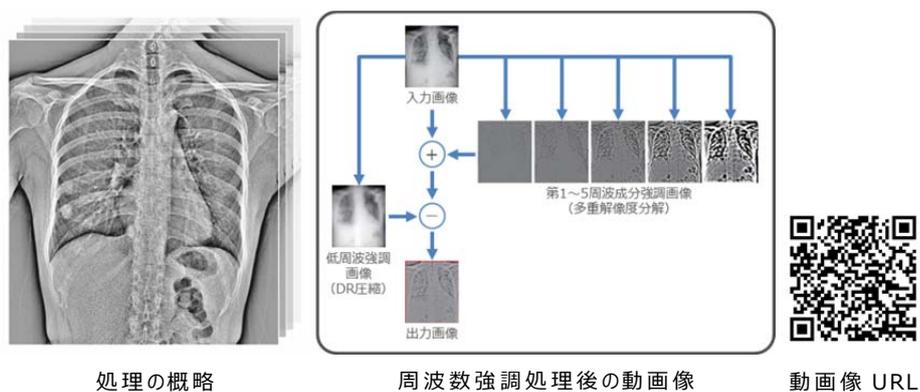


図5 周波数強調処理による構造物の視認性向上

臨床応用例として、癒着を有する肺がん症例を紹介する。図6にて、最大吸気位と最大呼気位の血管影を比較すると、青矢印の位置では血管影が呼吸に合わせて移動しているのに対し、赤矢印の位置では右肺胸壁と肺野内組織(葉間裂)の陰影が固定され、癒着により肺の動きが制限されていることが確認できる。このように、X線動画にて呼吸中の胸壁と血管影の位置関係を観察することで、癒着の有無や胸壁・大動脈浸潤肺がんの存在を判断できる可能性がある。胸部外科手術では癒着や浸潤の存在が、治療計画を立てる上で重要な要素となる。

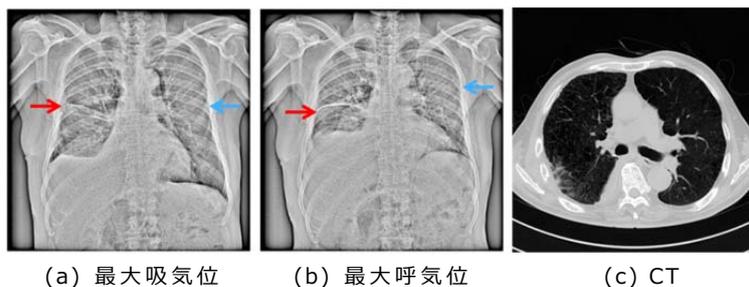


図6 血管影の動きから癒着の評価を行った症例

(a)(b)周波数強調処理により血管影を強調した画像、(c)癒着が疑われるCT画像

### (3) 特定成分追跡処理 (DM-MODE)

特定成分追跡処理は、エッジ抽出処理とパターン認識処理を組み合わせることにより、特定の構造物の動きを追跡する技術である。KINOSIS では横隔膜に最適化されたパラメータを用い、呼吸に伴う横隔膜の動きを自動追跡し、上下方向の移動量の定量化を行うことができる。解析操作者および観察者は定量値に基づいた客観的評価が可能となる(図7)。

COPDなどの慢性呼吸器疾患の重症度分類等への応用を目指した臨床研究では、COPD患者は健常者に比べ横隔膜の動きに明らかな有意差があることが示されており、呼吸機能の新たな評価指標となることが期待されている<sup>5)</sup>。

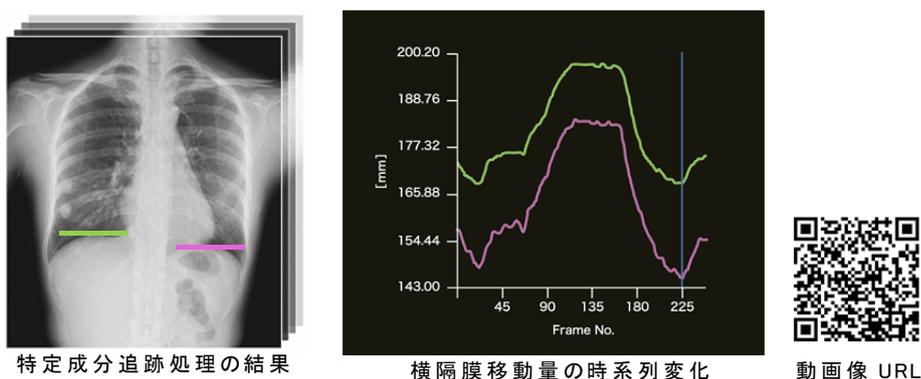


図7 特定成分追跡処理による横隔膜移動量の計測

臨床応用例として、横隔神経麻痺疑いを有する症例を紹介する。図8にて横隔膜移動量を表したグラフの性状を評価すると、左右の横隔膜の同期性が失われており、横隔神経麻痺である可能性が高いと判断された。

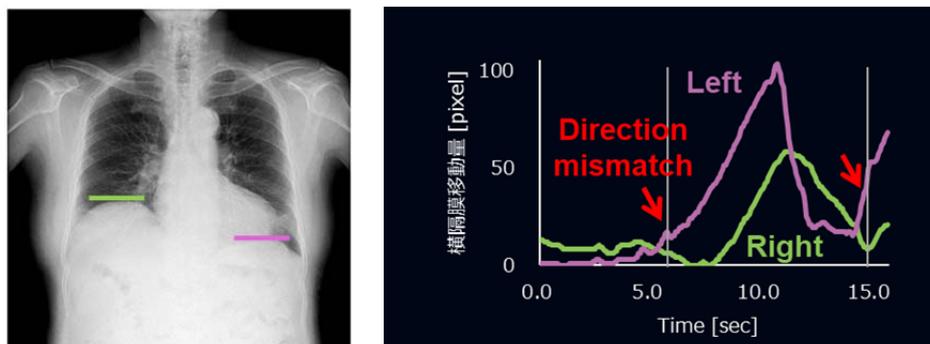
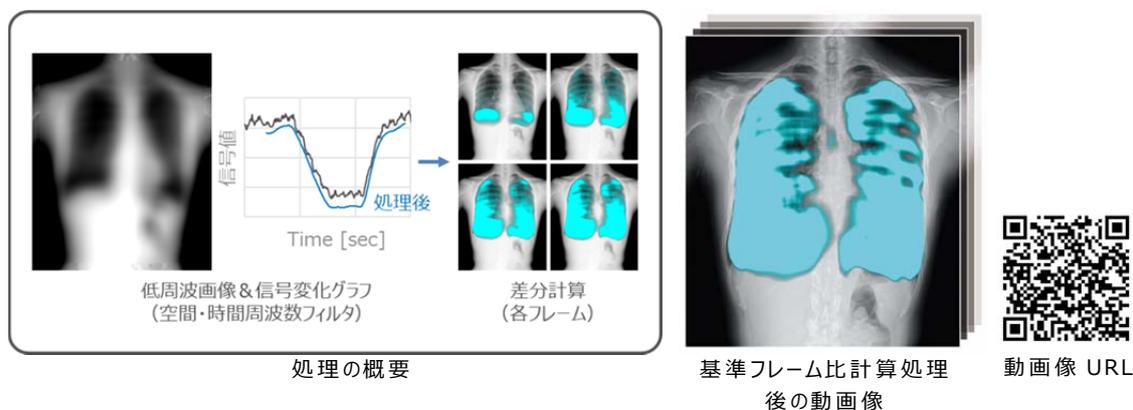


図8 横隔膜運動の同期性から横隔神経麻痺の評価を行った症例

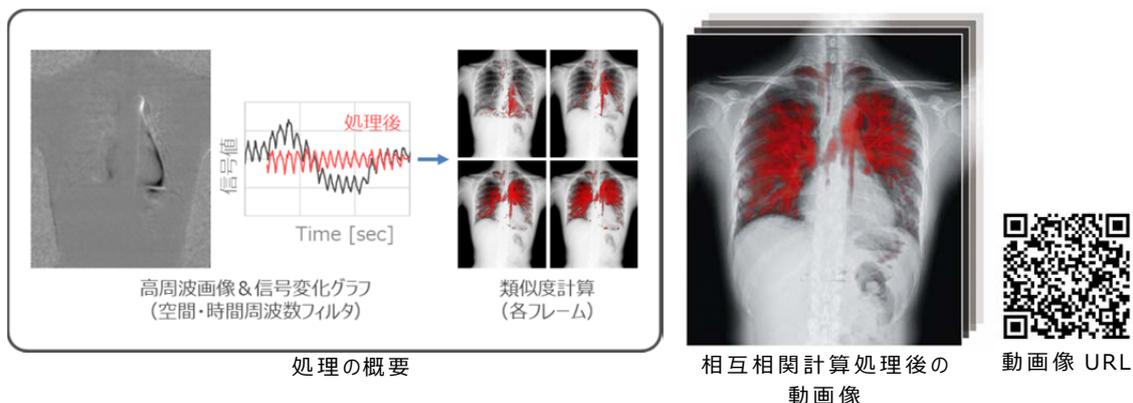
(4) 基準フレーム比計算処理 (PL-MODE) / 相互相関計算処理 (PH-MODE)

田中ら<sup>6, 7)</sup>は、肺野内で計算した信号値変化の解析により、換気・血流分布を視覚化・定量化する技術を報告している。これらの技術を用いれば、手間やコストがかかる肺シンチグラフィを用いずとも、局所的な機能情報の評価ができる可能性がある。

当社は、肺胞や肺動脈などの肺野内組織の生理的機能に伴う信号値変化(X線透過量)を強調し、肉眼では認識困難な生体のわずかな変化を視覚化する技術を開発した。図9(a)の基準フレーム比計算処理 (PL-MODE)は、時間周波数フィルタ処理により呼吸に関連した周波数成分を抽出し、各画素にて最大呼気位からの変化量を視覚化する。つまり、X線動画上に呼吸に伴う肺野内組織の伸縮度合いを表現することができる。図9(b)の相互相関計算処理 (PH-MODE)は、心拍に関連した周期的な信号変化を抽出し、さらに左心室領域から抽出された信号波形(心拍波形)との類似度を計算し、視覚化する。



(a) 基準フレーム比計算処理



(b) 相互相関計算処理

図9 基準フレーム比計算処理 / 相互相関計算処理による呼吸・心拍関連周期信号の抽出

臨床応用例として、肺血流異常を有する症例を供覧する。図10(a)の基礎肺疾患の合併症を伴わない肺がん症例では、解析信号値(赤色)が肺全体に分布していることが観察できる。一方、図10(b)の肺気腫を合併した肺がん症例では、右上肺野の解析信号値(赤色)が低下しており、血流に異常があると推定できる。同症例の肺血流シンチグラフィでは右上肺野の集積が低下しており、相互相関計算処理後の動画像にてシンチグラフィと同様の傾向を表す可能性が示唆された。

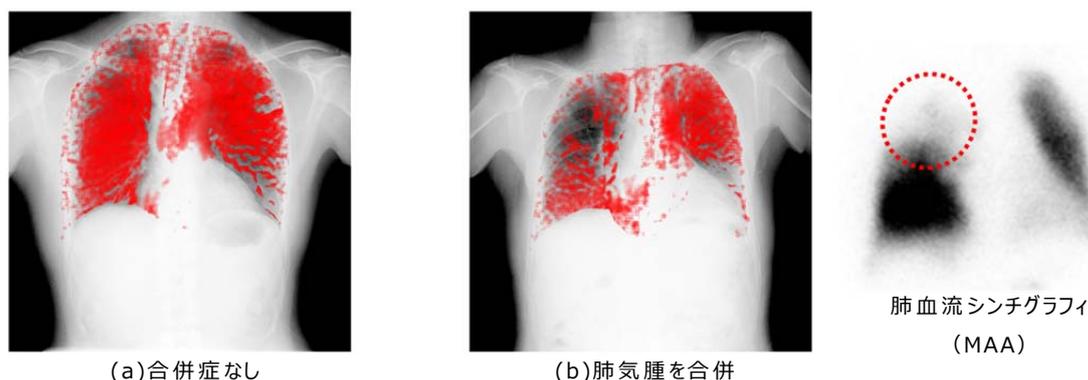


図10 相互相関計算処理により肺血流の評価を行った症例

### 【おわりに】

当社が開発した X線動画撮影の特長および動態解析を実現する画像処理技術について紹介した。X線動画撮影法は、CTや核医学などの高度画像診断よりも著しく簡便な方法で、これまでのスクリーニング検査よりも遥かに多くの診断情報を得られる期待がある<sup>8)</sup>。本稿では胸部領域の紹介に留めたが、動画による単純 X線撮影は、整形、摂食嚥下、救急等、さまざまな診療科での適応が期待されている。これまでにない動的診断情報を活かすべく、現在、国内外の複数施設にて臨床研究が進められ、生体生理機能の視覚化・定量化が示す臨床的有用性が認められつつある。

今後、被検者・医療従事者にとってより有用性の高い画像診断法として認知され、多くの診療現場で日常の診療に使われるよう、臨床価値の創出および機器開発に取り組む所存である。

### 【参考文献】

- 1) Aoyagi S. ワイヤレスカセットタイプ FPD AeroDR fine の開発. JIRA テクニカルレポート; 52:4-5, 2017.
- 2) IAEA, 1996. International Basic Safety Standard for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Source. Safety Series No.115.
- 3) Kobayashi T, Tsubura S, Katsuhara S, et al. Development of Bone Suppression Processing as an Application of Computer Aided Detection of Nodules in Chest Radiographs. KONICA MINOLTA Technology Report; 12:71-76, 2015.
- 4) 臨床検査 61/10 2017 年増刊号 呼吸機能検査 BASIC and PRACTICE.
- 5) Yamada Y, Ueyama M, Abe T, et al. D (“dynamic X-ray phrenicography”). European Journal of Radiology; 87:76-82, 2017.
- 6) Tanaka R, Tani T, Nitta N, et al. Pulmonary Function Diagnosis Based on Respiratory Changes in Lung Density With Dynamic Flat-Panel Detector Imaging: An Animal-Based Study. Investigative Radiology; 53(7):417-423, 2018.
- 7) Tanaka R, Tani T, Nitta N, et al. Detection of Pulmonary Embolism Based on Reduced Changes in Radiographic Lung Density During Cardiac Beating Using Dynamic Flat-panel Detector: An Animal-based Study. Academic Radiology; 2019.
- 8) Sanada S. Physiologic-functional Radiography (pfRAD): dynamic imaging for physiological and functional diagnostic information. Journal of Wellness and Health Care; 42(4):1-8, 2018.

## 「日常診療と学術集会を通じて考えたいこと」

公益社団法人日本放射線技術学会 第47回日本放射線技術学会 秋季学術大会

実行委員長 南部 秀和



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47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深謝申し上げます。本学術大会の準備を通じて、日本画像医療システム工業会の皆様との絆の強さを感じ、改めて参加者が未来に向かって研究や医療の現場にその活力を持って帰っていただけるよう実行委員会一同、鋭意準備を進めてきました。

10月17日から開催する本学術大会では、福西康修大会長より「Let's lead smart medical care through our imagination and creativity - 未来へ -」のテーマを頂き、医療の未来を切り開くための鍵を探りたいと模索してまいりました。これまでにさまざまな技術が医療に応用され、応用された技術が融合し、より安全に、より容易に、より多くの患者様に価値の高い情報や成果を身近に感じていただけるように進化してきた放射線技術を広く専門領域外の著名な講師の方々にも多角的に語っていただき、今後の研究や診療のヒントを頂戴したいと思います。

昨今の学術大会で話題になる人工知能や高速化する演算・通信技術がもたらす未来に何が待っているのでしょうか？ 多くの書籍で語られている未来にわれわれはどんな恩恵を受けて、どんな不条理な場面に遭遇するのでしょうか？ これまで活用してきた技術の変遷を振り返る時、先人が築かれた技術はその時々で説明のつく美しい轍が見られる気がしております。この先の未来を切り開くワクワクした気持ちを持ち続けたいと思いますが、便利になればなるほど、安全になればなるほど特殊な技能が影を潜め単純化されてきた現状もあります。さらにここ10年は放射線装置から出力される放射線量が高精度化することに伴い複雑化して、人の手で検証することが厳しくなりました。安全性を保証するため、間接的に検証するもの十分とは言えない状況でも、その装置の製造の品質管理が劇的に向上し安心して診療に利用できている状況になっています。

今後、どんな仕事が合理化され、どんな仕事や人が必要とされ続けるのでしょうか？ 人工知能が人間の能力を凌駕する技術的特異点の未来を見据えて、私は人に与えられた特殊な能力である“Creativity”, “Management”, “Hospitality”についてこの学会を通じて鍵を探し、日常業務で今後の活力にしていきたいと思っております。本学術大会のテーマにある Creativity を含め Management は大会期間中のプログラムで大いにアイデアを吸収していただけることと思います。

学術大会の準備に負けず劣らずチカラを投入して準備しているのが、二日目の情報交換会です。参加して頂いた方に満足してもらえるよう奇抜な企画、大会期間中の実行委員の所作、人情に溢れる関西人との触れ合いを通じてHospitalityも感じ取っていただきたいところです。是非とも、多くの日本画像医療システム工業会の皆様に情報交換会を初め関西を満喫していただきますようお願いいたします。

関西での学術大会開催を通じて、古いものと新しいものの融合、揺るがない基礎から派生する応用、根底から既成概念を打ち破るチカラ、議論の末に新たな新境地を受け入れられるヒトの力量の欠片が見られればと思います。

(近畿大学奈良病院 放射線部 技術科長)

## 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

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)薬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、203社(2019年9月)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

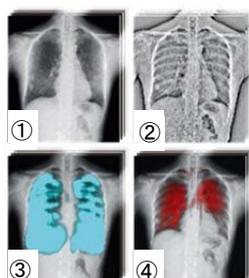
行政・経済・環境・社会・技術など外部環境変化を踏まえ、画像医療システム産業の成長促進のため、産業ビジョン・戦略の策定、データベースの整備、実態調査・分析などを推進し、行政への迅速対応、ステークホルダーへの情報発信・提言活動を行っています。

## ○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



X線動態解析技術により生成した画像群。肺機能の観察効率向上や、生理機能情報を可視化・定量化する効果が期待されている。①胸部骨減弱処理により肺野内の肋骨および鎖骨の信号を減弱した画像。血管影等の組織の観察を容易にする効果を有する。②周波数強調処理により微細な構造物を強調した画像。肺動脈の走行や、肺野内組織の局所的な動きの観察が容易になる。③基準フレーム比計算処理により呼吸に関連した周波数成分を抽出した画像。④相互相関計算処理により心拍に関連した周波数成分を抽出した画像。

編集後記

思い起こせば、前回のJIRAテクニカルレポートの発刊は今年4月のJRC2019大会時でしたので、まだ「平成」でした。しかもその最後の月でした。翌月5月より「令和」という新元号がスタートし、その響きの新鮮さとともに、何か新しい良い方向に日本全体が発展していく感覚を皆さんが感じたのではないのでしょうか。「平成」の約30年は医療の分野においても、アナログからデジタルの移行、通信ネットワーク技術の発展など大きな変化が進み、放射線機器、その他の医療画像機器も大きく様変わりしました。今日の日本の医療を取り巻く環境は、国内では少子化・高齢化、国際的には競争や摩擦など、多くの課題も山積していますが、これからの「令和」の時代もおそらく「平成」以上の大きな発展を迎えるのではないかと思います。

私事になりますが、今回の2019年度JSRT秋季大会は大阪での開催ですので、大阪に拠点を置く企業の者としては特に感慨深いものがあります。何かと関西人は、変に対抗意識を持って「東京・関東がなんぼのもんやねん」という感情を持つ人も少なくありません。しかし、社会全体が困難な課題に直面している今こそ、関東と関西が協力し、日本全体を前に進める両輪として協同し牽引していくことが必要ではないでしょうか。

大阪で開催されるJSRT秋季大会において、大会長・実行委員長を頂点する関西の皆さまのパワーで、全国からお集まりの方々とともに、知識・技能を高められることを願っております。JIRAとしまして、前回よりカラー化したテクニカルレポートとJIRA発表会が、大会のテーマにもある「－未来へ－」の出発点としての「令和元年」の一助になれば幸いです。

(村地正行 記)

JIRAテクニカルレポート 2019. Vol.29 No.2(通巻第57号)

2019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	岩木 健	富士フイルム(株)
副委員長	長東 澄也	コニカミノルタ(株)
委員	大野 孝	(株)ジェイマックスシステム
〃	後藤 康則	キヤノンメディカルシステムズ(株)
〃	中藪 誠善	(株)島津製作所
〃	前田 賢	(株)マエダ
〃	村地 正行	(株)三協
〃	森山 智幸	(株)森山X線用品
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
〃	植村 秀記	〃

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

(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>

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  
[http://www.jira-net.or.jp/publishing/technical\\_report.html](http://www.jira-net.or.jp/publishing/technical_report.html)

