

技 術
解 説「新型一般撮影装置
RADspeed Pro SR5 Version」

～カメラ機能搭載による新たな可能性～

株式会社島津製作所

医用機器事業部 グローバルマーケティング部・加藤 拓真



■ 一般撮影装置 RADspeed Pro SR5 Version

当社の一般撮影装置「RADspeed Pro」は、パワーアシスト、オートポジショニング、上下連動や照射野追従などさまざまな機能を備え、高い操作性や検査の効率化などを提案し、多くの医療施設にて使用されている。一方で、医師や診療放射線技師に求められるタスクが年々高度化、複雑化しており、被検者に気を配りながらタスクを遂行していくことが難しくなっている。

今回、新たにコリメータに内蔵したカメラから得られる映像を、X線管懸垂器やX線高電圧装置の操作コンソール上のモニタに表示するカメラ機能「VISION SUPPORT™」を搭載した。また、ワイヤレスでのオートポジショニング・ばく射を可能とした。これら新機能を導入し、操作者の被検者へのケアとタスクの遂行の両立を支援する新製品「RADspeed Pro SR5 Version」を開発した（図1）。本稿では、各新機能について紹介する。



図1. RADspeed Pro SR5 Version

1) カメラ機能「VISION SUPPORT™」

当社は、「ライブビュー表示」、「体動検出」、「前回ポジション表示」と呼ぶ3つのカメラ機能を実現した。各機能について紹介する。

1-1) 被検者の正確なポジショニングを支援
「ライブビュー表示」

図2. ライブビュー表示機能

カメラから得られる映像をライブビュー表示することができる。そのライブビュー上に、直接確認にくいX線検出器領域（角枠と中心位置を示す小さな十字）、照射野領域（四角枠と中心位置を示す十字の中心鎖線）、AEC（Auto Exposure Control）採光野（塗潰された部分）（ただし、米国向けでは未対応）をオーバーレイ表示し、被検者の正確なポジショニングを支援する（図2）。撮影ワークフローとしては、操作者は検査室内にて、目視に加えX線管懸垂器の操作コンソール上の画面を確認しながら、被検者のポジショニングを調整する。そして、操作者は操作室にてX線高電圧装置の操作コンソール上のモニタから被検者

の相対的なポジショニングを確認した後、X線ばく射する。この一連のワークフローにより、検査効率の向上を図る。

1-2) 被検者の体動による再撮影頻度を低減 「体動検出」

被検者の体動をカメラ画像上に表示し、ある一定の閾値以上の体動を検知した場合、メッセージを表示し、体動による再撮影の頻度を低減する(図3)。この閾値は、撮影プログラム毎に異なっており、操作者はプログラム毎に閾値の程度を大・中・小の3段階で設定することができる。

撮影のワークフローとしては、被検者をポジショニングした後、X線管懸垂器の操作コンソール上の画面での設定、もしくはワイヤレスハンドスイッチやワイヤレスリモコンから体動検出を開始する。そして、操作室にて操作コンソール上のモニターから体動の有無を確認し、問題なければX線ばく射を実行する。逆に、体動が見られれば再度被検者のポジショニングを行う。このワークフローにより、再撮影頻度の低減を図る。



図3. 体動検出機能

1-3) 被検者のポジショニング修正を支援 「前回ポジショニング表示」

直前に行ったX線撮影時のカメラ画像を表示し、参照することで、再撮影時の被検者のポジショニングをよりスムーズに行うことができる(図4)。頸椎正面や肩関節正面などの再撮影が必要なケースにおいては、被検者は前回の再撮影時から体位を維持できず、体が動いてしまっていることがあ

る。本機能による前回ポジショニング表示を確認することで、再ポジショニングを行う際の参考とすることが可能になる。



図4. 前回ポジショニング表示機能

2) 検査効率の向上を支援するワイヤレスタイプのオートポジショニング用リモコン

赤外線方式のワイヤレスリモコンを採用し、受光部の付いたホルダーを検査室・操作室に設置することで、自由な持ち運びを可能とした(図5)。本リモコンでは、最大5つまでポジショニングを登録することができる。また、コリメータ制御も本リモコンから操作できるようになっており、照射野ランプのON・OFF、リーフの開閉が可能である。また1-2)でも述べたように、本リモコンから体動検出の開始を実行することができる。従来は有線式のリモコンを操作し、X線管懸垂器をオートポジショニングさせており、操作者はケーブルの取り回しに気を使いながらタスクを遂行する必要があった。また、従来の装置では照射野ランプのON・OFFを実行するために毎度検査室に入り、コリメータの照射野ボタンを押す必要があった。本ワイヤレスリモコンを用いることで検査効率の向上を図る。



図5. ワイヤレスリモコンとホルダー

3) 検査効率の向上を支援するワイヤレスハンドスイッチ

Bluetooth方式のワイヤレスハンドスイッチを

採用し、ハンドリングしやすくした。従来は、有線式であったことからケーブルの取り回しに配慮する必要があった（図6）。また、1-2）でも述べたように、本ハンドスイッチから体動検出の開始を実行することができる。通信先のホルダーを検査室内に設置することで、被検者の様子を確認しながら体動検出の開始をこのワイヤレスハンドスイッチにて設定し、操作室に移動した後、そのまますぐにX線ばく射操作が可能である。このように本ワイヤレスハンドスイッチを用いることで検査効率の向上を図る。



図6. ワイヤレスハンドスイッチとホルダー

操作者および被検者の負担を低減しつつ被検者の怪我や疾患をより安全かつ素早く診断できるように支援していく。

■ 終わりに

カメラ機能「VISION SUPPORT」を搭載し、ワイヤレスでのオートポジショニング・ばく射を可能とした。これら新機能を導入し、操作者の被検者へのケアとタスクの遂行の両立を支援する一般撮影装置「RADspeed Pro SR5 Version」を開発した。カメラを搭載したことで、検査室・操作室それぞれから被検者の様子を確認できるようになり、また数々のカメラ機能により、これまで以上に被検者をケアしながらタスクを遂行していくことが可能となる。また、ワイヤレスリモコン・ワイヤレスハンドスイッチを用いることで、ケーブルの取り回しを気にする必要がなくなり、被検者により集中できる環境となる。

これら新機能により、ケアとタスクの遂行の両立以外にも、これまで以上に検査の効率を上げることができ、結果として被検者の拘束時間短縮にもつながる。

当社は、AIやIoT技術を用いてX線撮影装置に新たな付加価値を提供する、「イメージングトランスフォーメーション（IMX）」と名付けた戦略を推進している。IMXの一環として、これからも医療従事者の視点に立ったX線撮影装置を開発し、

Empowering Your Vision

患者を見守るあなたをサポート

The Vision reflects New Possibilities

 **VISION SUPPORT**

コリメータに内蔵されたカメラから得られる映像を、X線管懸垂器操作部や高電圧発生器操作卓のモニタへ表示。患者ケアに集中できる環境をご提供します。



RADspeed Pro SR5 Version

診断用X線装置 [ラドスピードプロ]

Scan me, >



VISION SUPPORTはオプションです

製造販売認証番号 221ABBZX00210000

据置型デジタル式汎用X線診断装置、据置型アナログ式汎用X線診断装置、X線平面検出器出力読取式デジタルラジオグラフ

[診断用X線装置 RADspeed Pro] ※

特定保守管理医療機器

※本医療機器は複数の一般的な名称に該当します

株式会社 島津製作所 医用機器事業部

<https://www.med.shimadzu.co.jp>

の医療機関で購入、使用されているが、RRDSRを出力する投与装置はほとんどないのが現状であった。PDRファーマ株式会社（以下PDR）は電子的に被ばく線量を記録・管理することで、検査現場の業務軽減、ヒューマンエラーの低減、費用削減に貢献すべくBridgea INJECTOR（自動投与装置）、Bridgea GATEWAY（データ通信ソフト）を販売開始した。Bridgea INJECTORはバーコードリーダーにより、国内デリバリーPET製剤容器にあるQRコードを読み取り、投与時刻における薬剤投与量をより正確に記録することができる。加えて被検者管理用のバーコードを読み取ることで誤投与の防止に役立てられている（任意選択）。Bridgea GATEWAYはBridgea INJECTORから送られてくる投与量情報とMWM接続されたRISからの被検者（検査予約）情報から、RRDSRを作成しPACSや被ばく線量管理システムに送信する。つまり、BridgeaシリーズはREM-NMにおけるRRDSRの発生源としての機能を有している。さらにBridgea GATEWAYから送信されるRRDSRをBridgea TIMER（検査現場における時間管理ソフトウェア）が受信することで、受付から投与、待機、撮像、退室まで、被検者一人ひとりの状態を視覚的に理解できる画面を表示することができる。Bridgea TIMERは複数のデバイス（iPad、Surfaceなど）で見ることができるため、多くの医療機関では、放射線科受付、看護師、診療放射線技師、読影医師がBridgea TIMERで検査室の状態を同時に把握し、検査室の業務効率化、ヒヤリハット防止に役立てている。

3. 医療被ばく線量管理システム:onti

既存の被ばく線量管理システムの多くは、CT、血管造影（IVUS）、X線検査などに特化しており、核医学検査における被ばく線量管理はその機能が少なく、核医学検査は別のシステム、ソフトウェアを導入している施設が多い（または核医学検査はマニュアル管理）。

そこでPDRはRYUKYU社が開発した、核医学検査を含む多くの放射線診断モダリティに対応した被ばく線量システム「onti」の販売を開始した。

PET検査においては、Bridgea GATEWAYから直接、またはPACSを介してRRDSRをontiが

取り込み、検査ごとに被検者情報、投与量情報などをデータベース化する。合わせてPACS内の画像データも紐づけし、画質評価指標であるNEC（雑音等価計数）を算出することで、投与量（MBq/kg）と画質評価を個々の被検者で比較、評価することができる。データベース化されたonti内の投与量情報は、任意の条件（検査日、期間、年齢、性別、投与薬剤など）での母集団で統計解析を行うことができる。あらかじめonti内にある解析・レポート機能によって自施設の被ばく線量（投与量）箱ひげ図の作成、DRLsとの比較レポートの自動作成などが行える（図2）。

さらに、SPECT検査においてはonti ポータブルでSPECT製品に貼付されているQRコードを読み取り、投与時に「投与ボタン」を押すことで、あらかじめMWMから得た被検者情報に紐づけて製剤名、投与量、投与時刻がontiに送信され、PET検査におけるBridgea連携と同様に電子的な被ばく線量の記録と管理が可能である。上記の通り、Bridgeaシリーズとontiを併用することで、今まで製薬メーカーの包装サイズで記録管理されていた被ばく線量が、投与時刻を考慮したより実投与量に近い値で、容易に管理することが可能である。データ転記のヒューマンエラー低減、業務の効率化は診療放射線技師の負担軽減に貢献できると考えている。さらにOntiは既存のシステムと同様に、核医学検査以外の放射線検査モダリティにおいても多くの機能を有している。CTにおいては、個人体格を考慮した線量指標（SSDE204、SSDE220、SSDE293）を瞬時に計算して記録・管理する。また迅速かつ簡便な始業点検（JIS規格に基づいた自動ROI解析と管理）も可能である。各検査モダリティの線量指標ではCTDIvol、DLP、DAP、Entrance Doseなどのさまざまな指標をontiのみで記録・管理することが可能である。

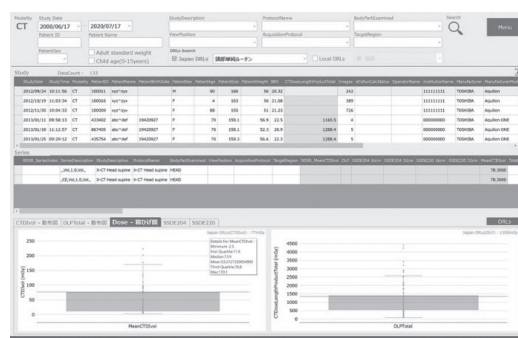


図2. onti Dose Data Analysesの一例
上段：管理画面（データベース）
下段：解析画面（箱ひげ図）

4. 放射線診断におけるDX (Digital Transformation)がもたらすものとは

医療機関の機器、システムが同じ規格で開発されれば、ベンダ間の非互換性を超えて医療機関は多くのメリットを得ることができる。また技術の進歩は、機器の更新や機能追加により被ばく線量の管理を容易にし、同時にヒューマンエラーリスク低減にもつながる。

今まで診療放射線技師個人に負担をかけていた被ばく線量管理業務は、日常検査を行うだけで記録・管理され、さらに集計、解析結果の見える化と情報共有がされるようになる。ただしDXとは単にこのように業務が変化することだけでなく、細心の注意を払っている診療放射線技師の時間と精神的負担を軽減することで、より高度な被検者管理（より適正な被ばく線量の考察、被検者の安心感の増加など）やタスクシフトによる業務拡大への対応、さらに『新たな気づき』につなげていただくことではないかと考えている。

Transformation（変形。変化。変質。変換）が単なる業務変化にとどまらず、診療放射線技師の院内外の立ち位置（期待度）の向上、変換になるよう、PDRが提案する薬剤、機器、ソフトウェア、システムが貢献できることを強く願っている。



onti®

医療被ばく線量管理システム



製造販売元

PDRファーマ株式会社

文献請求先及び問い合わせ先

TEL 03-3538-3624

〒104-0031 東京都中央区京橋2-14-1 兼松ビルディング