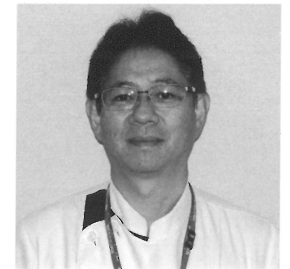


最新型回診用X線撮影装置が示す臨床への貢献

MobileDaRt Evolution EFXの導入に伴って

独立行政法人労働者健康福祉機構
関西労災病院
中央放射線部長
鳥巢健二



◆Summary

The radiographic devices for the rounds that a flat panel detector (the following, FPD) appeared for the clinical practice, and carried wireless FPD by further digitization and progress of the communication technology spread. By introduction, burden on operator and patient reduction was possible and was able to improve latest model MobileDaRt Evolution EFX in the efficiency of duties this time.

要旨：フラットパネルディテクター（以下、FPD）が臨床に登場して、さらなるデジタル化と通信技術の進歩により、ワイヤレスFPDを搭載した回診用X線撮影装置が普及してきた。今回、島津製作所製の最新型 MobileDaRt Evolution EFX の導入により、操作者や患者さんへの負担軽減ができ、業務の効率化においても貢献することができた。

導入の背景

まず初めに、今回ワイヤレスFPD搭載回診用X線撮影装置を導入した理由を述べる。当院では、救急外来が1Fと2Fに分かれており、X線撮影装置は2Fの救急外来を中心に稼働している。

また、放射線科の一般撮影関連も2Fを中心に稼働していて、1Fの救急外来撮影では、一般的な回診用X線撮影装置を配置して、CRにて撮影した後に、2Fの救急外来で処理を行っている。これでは非常に効率が悪く、撮影した画像が診察で用いられるまでに時間が掛かっていることが問題となっていた。

登録、撮影、読み取り、画像配信まで1台でこなせるワイヤレスFPD搭載回診用X線撮影装置を導入することで解決できるのではないかと考えて導入した。

また、災害やパンデミック的な感染に関して、隔離された状態で一括処理できることも導入の理由であった。

MobileDaRt Evolution EFX (図1)の選定理由

ワイヤレスFPDの回診用X線撮影装置は、数社から異なったタイプの製品が発売されているが、当院では救急対応が主な目的だったので、DRシステム起動が早く、画像表示までの時間が短いこと、また、FPDに關しては、防水機能が優れていることや一般撮影部門と同じシステム運用ができること、また、人の出入りが多い環境での運用のため、PC盗難のリスクがない一体式であることが選定要因だった。

ワークフローが簡素化

今回導入したワイヤレスFPD搭載回診用X線撮影装置によって、従来のワークフローの簡素化につながった。特に、撮影実施後に直ちに画像QAからPACS転送までの作業が完結できるため、従来のCRカセットに比べ非常に効率よく、かつ迅速に画像処理できるようにになった。また、救急対応のポータブル撮影において、スループット短縮が実現できた(図2)。

EFXバージョンの評価

回診用X線撮影装置において、従来のポータブル装置(CRカセット)ではすぐに撮影できていたのに対して、一般的にFPD搭載装置のシステム起動には時間がかかるため、



図1 MobileDaRt Evolution EFX

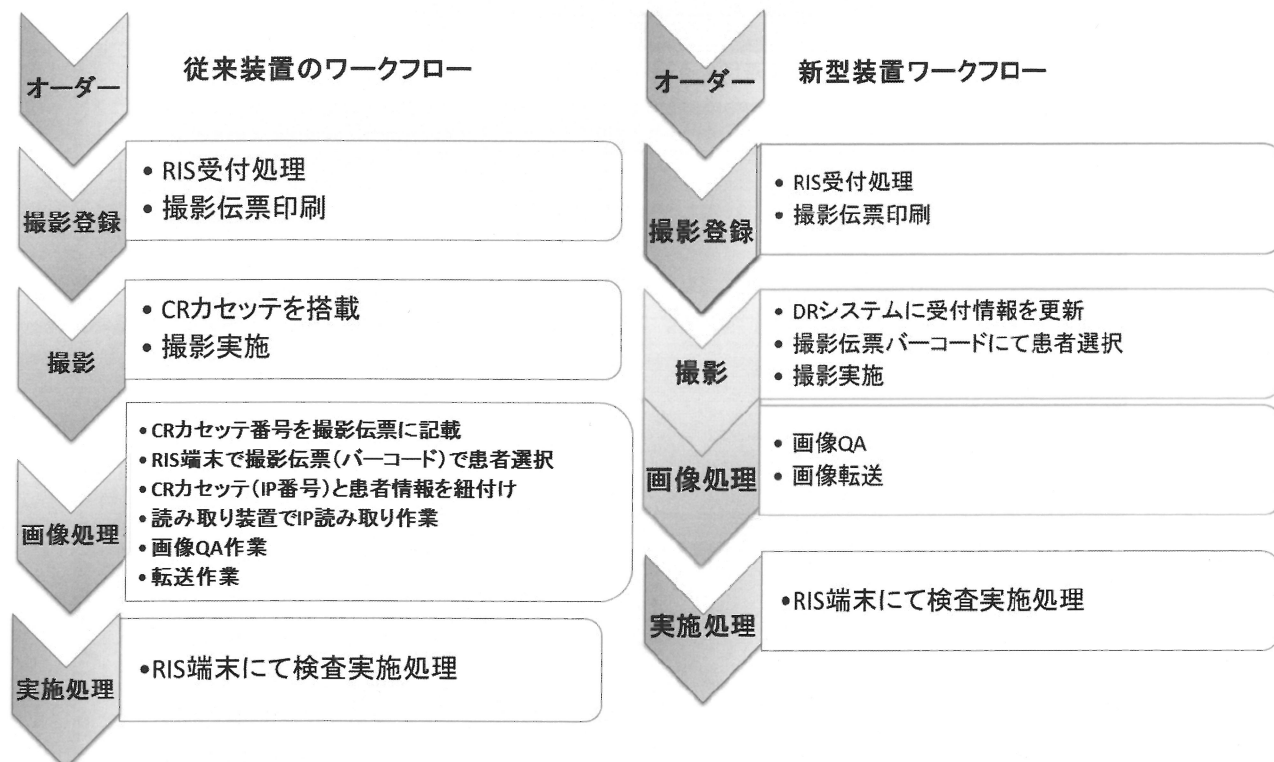


図2 ワークフロー比較



図3 DRシステムは短時間で起動

緊急撮影時に迅速に対応できるのかを危惧していた。しかし、導入した装置は非常に短時間(約60秒)でDRシステムが起動するので、従来のポータブル装置と何ら変わりなく撮影できる。そのため、緊急撮影などにタイムラグがなく対応できる。

その要因として、EFXが受けた改良により、装置に搭載されているコンピュータの記憶部品が従来のHDD(ハードディスクドライブ)ではなく、SSD(ソリッドステートドライブ)に代わっていることが挙げられる。HDDに比べ駆動がなく、振動に強いいため、故障率が低減されると考えられる(図3)。

撮影後に画像QAをその場で行うため、搭載されたモニターの画像表示が重要視される。特に立った状態で画面を見ることになる



図4 身長差による視点角度の違い



図5 照射野ランプの照射測定

表1 照射野比較

機器名	照射野照度 (1 x)
Mobaile DaRt Evolution	270 lx
Mobaile Art Evolution	195 lx
シリウス13 OHP	190 lx
シリウス13 OHP	206 lx
シリウス13 OHT	227 lx

FFD : 120 cm

ため、座位でのQAと異なり画面に対しての視点角度による画像コントラストが問題になると予測していたが、参照用タッチパネルモニタが高視野角のIPS液晶であるので、従来の液晶より視野角度が大きく、極端な角度でなければ、正面から見た画像と大きく変わらない点が評価できる。

実際に視点角度によるコントラスト評価を今回は行っていないが、当院の主な放射線技師により、画像の見え方は大きく異なることなく画像QAを実施することができている。ちなみに、当院放射線技師身長範囲は156~185cmであり約30cmの差がある。その身長差による視点角度差は、約15度であった(図4)。

コリメーターランプは従来のハロゲンランプから超高輝度LEDランプに変更されたため、非常に明るく照射野確認がしやすい。また、従来のハロゲンランプでは、振動や使用時間でフィラメント切れが発生し、交換まで使用できないことがよくあったが、今回のLEDランプによってフィラメント切れ等がなく、寿命時間が長くなり、ランプトラブルによる停止回数が低下すると思われる。

当院における各ポータブル撮影装置の照射野ランプの照射度を測定してみた(図5、表1)。カタログでの40%アップと謳っていたとおり、実際にも約270ルクス(1x)と飛び抜けて明るかった。そのため、救急撮影において無影灯が点いていても照射野確認がしやすく、評価できる。

照射測定条件
測定器…デジタル照射計BN-2000L

T (National)
FFD : 120 cm
照射測定ポイント…センター十字ラインより3cm外側ポイント

ワイヤレスFPDの評価

ワイヤレスFPDは、EFXではキヤノン製のCXDI40IG Wirelessフルサイズ(17×17インチ)を導入した。評価としては、次のとおりであった。

- 1 撮影からプレビュー画像の表示までの時間が約2秒と高速化されて、即時に画像確認ができる。
- 2 急撮影が目的であるため、広範囲の画像ができる17×17インチを採用。
- 3 救急撮影で体液、血液がかかる可能性が高いため、液体が侵入しにくい構造でIPX4(生活防水レベル)の防水性能が確保されている(14年時点では、IPX4を確保できているのは数社のみ)。
- 4 マルチグリッドに対応している。グリッド密度が52本から34本、40本、60本と対応の幅が広くなりポータブルでのグリッド撮影が可能。
- 5 FPDと回診用X線撮影装置本体との無線通信が高速で安定した「IEEE802.11n(2.4GHz)」「IEEE802.11n(5GHz)」の両方もしくはどちらかを選択できることで環境に合わせての運用ができる。以上がキヤノンCXDI40IG WirelessワイヤレスFPD

Dの評価として、優れている点である。問題としては、FPD本体の重量が重く、グリッドを装着すれば約5.0kgとなり、片手での患者さんへの敷き込みなどに難点があることが挙げられる。

使用経験からの考察

今回の導入で一番よかったのは、業務効率が大きく向上できた点と、医療スタッフと患者さんの負担低減になる点である。つまり、CRカセットを撮影枚数分持つて1Fの救急外来へ行かなくて済み、追加撮影時にCRカセットを取りに戻らなくてもよく、撮影伝票のみを持って行けば撮影ができ、放射線技師の身体的な負担が低減できている。

また、撮影した画像が2秒で表示されるので、その場で画像確認ができる。そのおかげで、患者さんにFPDを入れた状態で再撮影やIVHカテーテルや胃管チューブの先端確認ができるため、放射線技師以外の医師、看護師にとっても非常にメリットがあり、患者さんへの負担低減にもなっている。

また、バーコードリーダーを搭載しているため、災害時等にトリアージタグのバーコードを用いた撮影した画像と患者情報との紐付けが確実にできることを期待している。画像QAに関しては、身長の低い技師から見える画像は、若干暗く見える傾向があるので、なるべくモニターに近づいてQAを行うようにしている(モニターの設置角度による影響だ

と考えられる)。

無線LANに関しては、撮影する環境について導入する前から検討を行っていたが、ネットワーク環境はいろいろな機器が導入されることにより変化するので、常にネットワーク環境の把握が必要になっている。

回診用X線撮影装置本体のスリム化やFPDの軽量化とコストダウン、また、本体とFPDとの通信については特殊周波数などを用いた周りの環境から影響を受けない周波数の使用が今後の課題と思われる。

今後も順次導入を進めていく

一般撮影部門でCRからFPDへの切り換えがほぼ終わり、スタッフがFPDの有用性を感じている中、ポータブル撮影(救急外来)へのFPD導入を行い、スムーズな運用ができた実感している。

今後、無線環境が整っている場所(手術室)からワイヤレスFPD搭載回診用X線撮影装置を順次導入していくように準備をしている。近い将来には院内全ての場所に対応できるようにインフラ整備を行い、全患者さんに対応できるように進めていきたいと考えている。

※ ※

鳥巢健二(とりのすけんじ) ●62年熊本県生まれ。84年熊本大医療短期大学部診療放射線科卒。同年から10年まで九州労災病院放射線科、10年から13年まで熊本労災病院中央放射線部長を経て、現在関西労災病院中央放射線部長。