

FUJIFILM DR D-EVO plus C24i/sの開発

北野 浩一*, 渡邊 敬太*, 別当屋敷 豪人*

Development of “FUJIFILM DR D-EVO plus C24i/s”

Kouichi KITANO*, Keita WATANABE*, and Akihito BETTOUYASHIKI*

Abstract

We have newly developed the small and light CsI DR cassette, “FDR D-EVO plus C24i/s”, which features better image quality with low dose exposure, improved durability and prolonged battery life. The details of the FDR D-EVO plus C24i/s are described in this paper.

1. はじめに

昨今のカセットDR化が進むなか、整形分野や耳鼻科の領域では、さまざまな体位での撮影ポジショニングが要求されるため、従来の14inch×17inchサイズモデルではなく小型のカセットDRが有用となる。そのほかにも小型サイズのIncubator専用カセットトレイへの適合なども求められており、小型カセットDRならではの

ムズなワークフローを実現することができる (Fig. 1)。

この度、富士フイルムは24cm×30cmの小型Cs-IカセットDR「FDR D-EVO plus C24i/s」の開発に成功したので紹介する。FDR D-EVO plus C24i/sは小サイズゆえの自由度の高さで、整形分野でのフリー撮影に適している。また、Incubator専用カセットトレイにも改造なしで装着することが可能であり、新生児の診断用撮影ソリューションにも新たに展開することができる。



Fig. 1 The 24cm x 30cm DR cassette: FDR D-EVO plus C24 i/s, well suited for small patients and anatomy.

本誌投稿論文 (受理2012年12月3日)

*富士フイルム (株) R&D統括本部
メディカルシステム開発センター
〒258-8538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798

*Medical System Research & Development Center
Research & Development Management Headquarters
FUJIFILM Corporation
Miyanodai, Kaisei-machi, Ashigarakami-gun, Kanagawa
258-8538, Japan

2. 主な特長

富士フィルムの独自技術であるISS (Irradiation Side Sampling) 方式を搭載したD-EVOシリーズカセットDRの機能・性能を踏襲し、さらなる高画質かつ低被ばくを実現した小型・軽量のカセットDR FDR D-EVO plus C24i/sの特長を紹介する (Fig. 2)。

2.1 被ばく線量の低減

CsIシンチレータに照射されたX線信号をアナログ電気回路で読み出し、アナログ/デジタル変換したデータを出力することで画像を取得する。FDR D-EVO plus C24i/sでは新規開発した高感度・低ノイズのアナログ電気回路および高性能のデジタル画像処理を実現し、独自技術のISS方式 (Fig. 2) と組み合わせることで、少ないX線量でも高いDQEが得られ、低ノイズによる粒状性の向上に成功した。RQA5水準でのそれぞれの線量におけるDQE (FDR D-EVO plus C24i/sとFDR D-EVO plus C35i/s) をFig. 3に、MTFをFig. 4に示す。

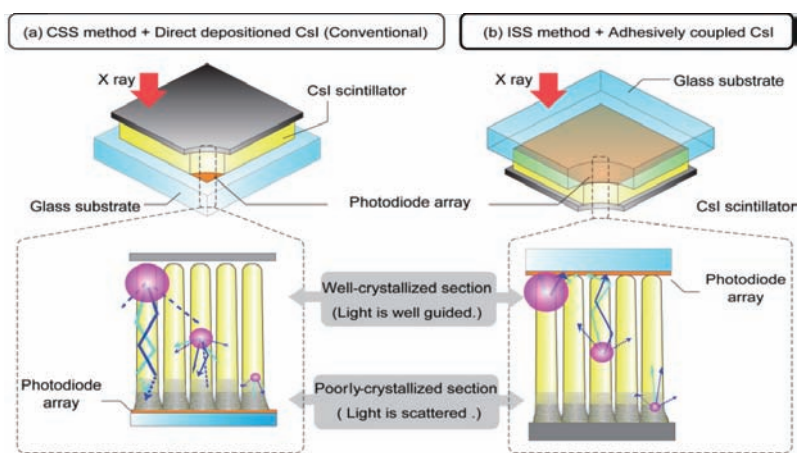


Fig. 2 Unlike Conventional Side Sampling (CSS) methods (a), FUJIFILM Irradiated Side Sampling (b) avoids the poorly-crystallized section of the CsI scintillator.

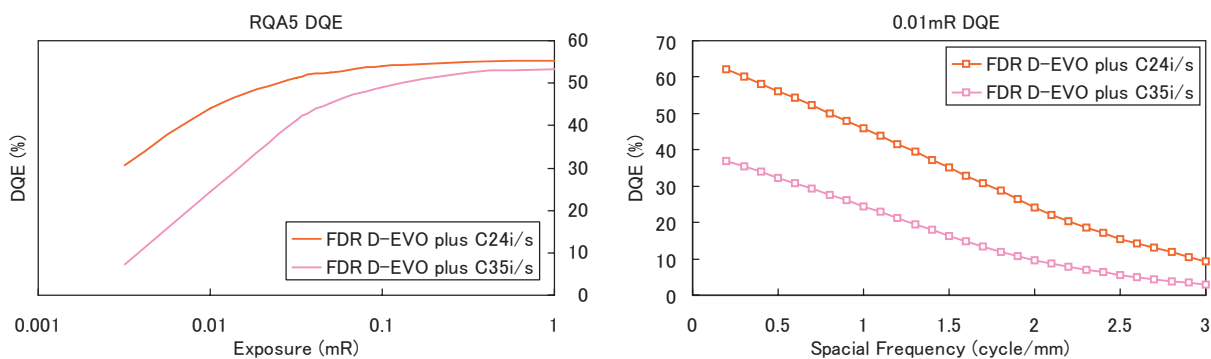


Fig. 3 Comparison of Detectable Quantum Efficiency (DQE) between FDR D-EVO plus C24 i/s and FDR D-EVO plus C35i/s.

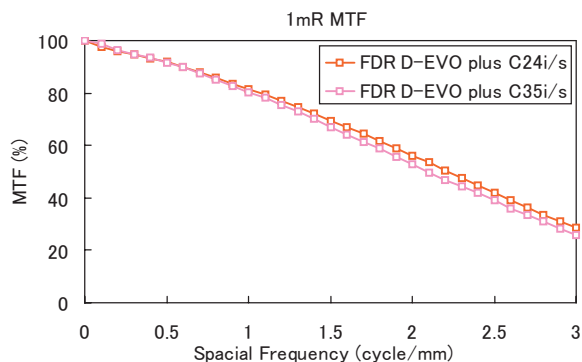


Fig. 4 Comparison of Modular Transfer Function (MTF) between FDR D-EVO plus C24i/s and FDR D-EVO plus C35i/s.

2.2 堅牢性の向上

これまで、4モデルのカセットDRを開発した。これらの開発知見を結集した信頼性の高いシミュレーション技術を開発し、カセットDRの内部補強部材を効果的に設置することで、重量1.9kg（バッテリー含む）の軽量でありながら撮影面に対する全面荷重310kg（当社比2倍）とφ40mmのスポット荷重160kg（当社比1.5倍）という高レベルの耐強度性能を達成した。スポット荷重は撮影面のすべてにおいて耐強度160kgに成功した。スポット荷重に対する分散設計のモデル図をFig. 5に示す。これによって整形分野を始めとする患者の荷重がかかるさまざまな撮影シーンでも、放射線技師に対し安心かつ快適な撮影を提供できる。

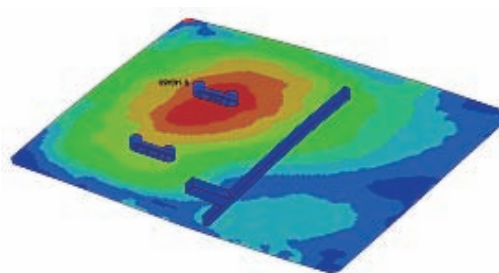
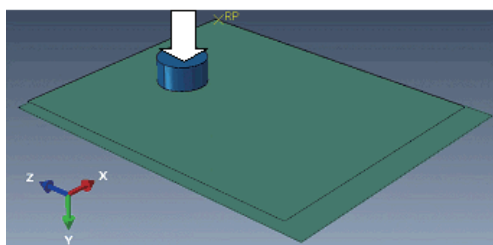


Fig. 5 Spot load dispersion design of FDR D-EVO plus C24i/s.

2.3 バッテリーでの長時間駆動

フラットパネルセンサ内の駆動・制御の電気回路を全面的に見直し、徹底した小型化（省スペース）と低消費電力によって、バッテリー1回の充電で約7.5時間（当社比2倍）の長時間駆動を実現した。また連続撮影枚数は800枚可能である。待機時および画像読み出し時における電力低減効果（最大消費電力を1として規格化）をFig. 6に示す。これによって、撮影のワークフローと病院内でのユーザビリティを格段に向上させることができる。

またFDR D-EVO plus C24i/sは、FDR D-EVOシリーズで採用しているバッテリーを使用することで従来システムとの相互運用性も可能とした。

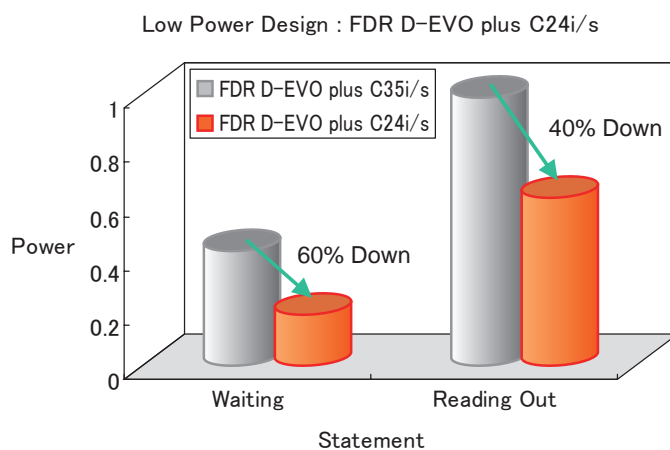


Fig. 6 Power Consumption comparison between FDR D-EVO plus C24i/s and FDR D-EVO plus C35i/s.

2.4 D-EVOシリーズの特長をそのまま継承

FDR D-EVO plus C24i/sはほかのD-EVOシリーズカセットDRとも併用することが可能である。D-EVOシリーズカセットDRの特長であるスピーディーな画像表示 (Fig. 7) や照射野の自動トリミングは、FDR D-EVO plus C24i/sでも継承されており、スムーズな撮影ワークフローを実現できる。また、SmartSwitch機能も搭載されている (X線自動検出機能: Fig. 8)。このため小型サイズの特性を活かした、よりフレキシブルな撮影を実施できる。

3. まとめ

FDR D-EVO plus C24i/sによって、被ばく線量を低減しながらも高い自由度を持つ撮影が可能となり、整形・耳鼻科・そのほかの分野におけるカセットDRの適用可能性を拡大することができる。

(本報告中にある“FUJIFILM”, “FDR D-EVO”, “SmartSwitch”は富士フイルム(株)の登録商標です。)



Fig. 7 FDR D-EVO plus C24i/s exposure cycle time.

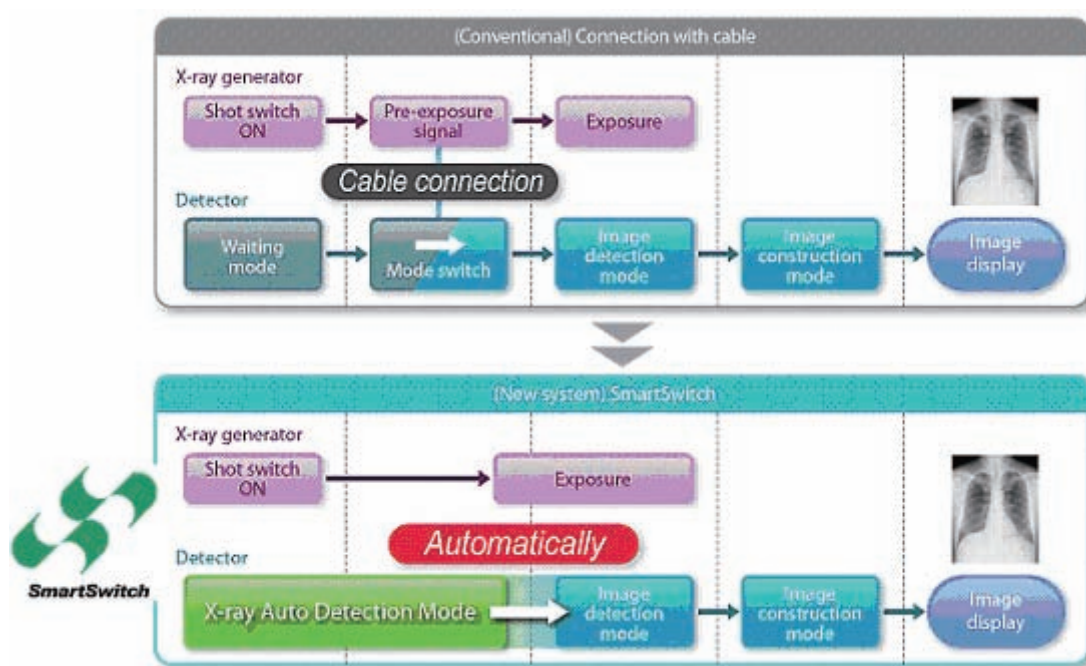


Fig. 8 FUJIFILM SmartSwitch technology enables X-ray auto detection, eliminating the need for electrical interfacing with the X-ray generator.