

ワークショップ

# 循環器 X 線撮影装置の被曝低減システムにおける被曝低減効果

GE 横河メディカルシステム株式会社  
I C S 営業部 アプリケーショングループ  
船木 新壽

## 1. はじめに

GE 社は 1987 年から約 16 年以上の歳月をかけてフラットパネルディテクタ（以下 FPD）開発に精力的に取り組み、あらゆる X 線画像診断機器のフィルム・スクリーン及び I.I.方式に代わる X 線検出器 “ Revolution Detector™ ” の開発・量産化に成功した。

そして、20cm FPD を搭載した動画対応の循環器 X 線血管撮影装置 INNOVA2000 を 2000 年に日本国内で発売した。

また 2002 年 12 月には、大口径 41cm FPD を搭載した DSA 対応の多目的 X 線血管撮影装置 INNOVA 4100。それに加えて、2004 年 4 月には 31cm FPD を搭載した INNOVA3100 も加わり、現在は世界で 1200 台以上の稼動実績を持っている。

この INNOVA シリーズは、新時代を開く斬新なコンセプトに基づき、低被曝/高画質/高い生産性・安全性/等を実現するために、新しい技術や工夫が盛り込まれている。

今回は、そのテーマに沿って、被曝低減という観点からの INNOVA シリーズの特徴を紹介する。



写真 3)Innova3100

## 2. INNOVA シリーズ：被曝低減の最新技術 2 - 1、Revolution Detector ( 図 1 )

X 線被曝と画質とのトレードオフ関係を格段に改善することを目標の一つとして開発された

Revolution Detector は、ヨウ化セシウムの針状結晶構造を用いて、フォトンの拡散を防ぎ最大限の DQE を実現している。

そのため、このディテクターは S/N 特性が高くノイズの少ない画像情報を取得できる。

その結果、低線量で有用な臨床画像を得ることが出来、28%の被曝低減が見込まれている。

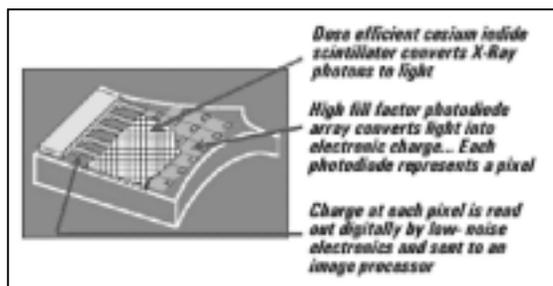


図 1) FPD 構造

## 2 - 2、DRM (図 2、図 3)

GE 中央研究所では、Dynamic Range Management と呼ばれるコントラスト最適化アルゴリズムを開発し、INNOVA に搭載した。

これは、血管やデバイスを明瞭に描出するための最新の画像処理アルゴリズムで、画像情報を有する関心領域のコントラストをデジタル的に強調し、その一方でバックグラウンドを均一に圧縮するという処理である。

臨床的に複雑かつ困難な被写体構造を有する場面で、高画質/低被曝に貢献している。

## 2 - 3、AutoEX (図 2、図 3)

INNOVA システムには、AutoEx と呼ばれる新しい自動制御アルゴリズムが開発・搭載されている。これは、ニューラルコンピューターを駆使した線量コントロールで、画質 (CNR) を一定に保つようなフィードバック制御システムである。

出力画質をリアルタイムに計算し、X 線条件や画像処理を最適化する。それにより、無駄な被曝も削減できる。この AutoEx や DRM により、45%の線量低減が実現できるとされている。

このように、INNOVA システムでは、Revolution Detector 自体の高 DQE と AutoEx や DRM などの

Dynamic Exposure Optimization 思想により、高画質/低被曝を実現している。

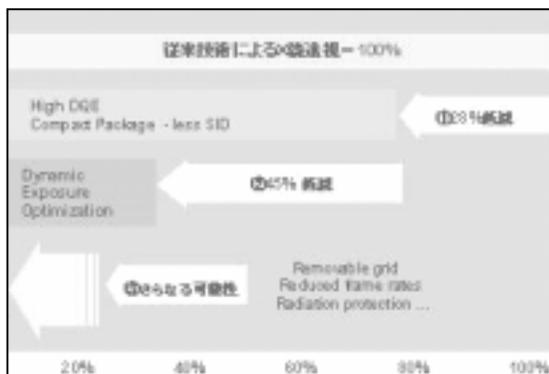


図 2) 被曝低減システムの効果

## 3 . 線量モード設定

INNOVA システムでは、透視/撮影ともに 2 段階の線量選択がユーザーサイドで可能である。

透視における 2 段階の選択は、標準透視と高線量率透視に該当する。

また、システム上の設定として、標準設定としての IQS (Image Quality Standard) モードと、RDLS (Receptor Dose Limited Standard) モードがある。この RDLS モードは、IQS モードに比べ、さらに約 1/2 倍の低線量設定となり、カスタムニーズに応じて設定できる。

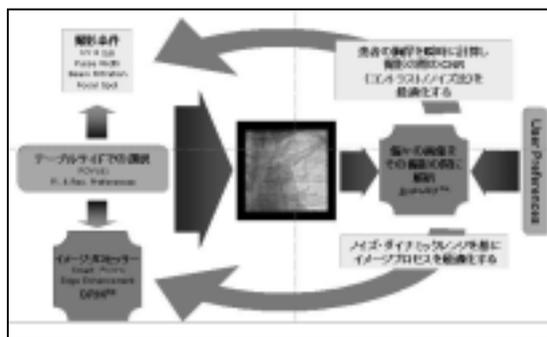


図 3) DRM & AutoEX

#### 4. おわりに

GE社はこれからも、最新技術をさらに発展させつつ、新しい臨床応用を可能とするシステム開発に努めていきたい。