

FPD搭載型ポータブル撮影装置の撮影線量最適化に向けた検討

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○永井 千恵 (Nagai Chie)

本田 清子 濱尾 直実 遠藤 有香 高橋 克広 遊佐 雅徳 佐藤 勝正 佐藤 孝則 遊佐 烈

【背景・目的】

近年一般撮影領域でのFPDの普及に伴い、その画像確認の即時性などからポータブル撮影においてもFPDが利用されている施設が増加しつつある。当院においても2013年3月よりFPD搭載型ポータブルX線撮影装置が導入された。今回はこのFPDシステムの特性を理解し、従来のCR撮影に比べて撮影条件をどの程度低減すべきか検討した。

【方法】

FPDシステムはGE Health Care社製 Optima XR220amx(sampling pitch 200 μ m)、CRシステムはKONICA MINOLTA社製 REGIUS(sampling pitch 175 μ m(標準読取り))を用い、両システムのNNPS(2次元フーリエ変換法)、presampled MTF(エッジ法)、DQEを測定した。その結果を踏まえCDRADファントムによる視覚評価を行なった。

物理評価はすべてIEC61267に定められるRQA5の線質を用い、IEC62220-1に基づく画像特性の測定方法に従って行った。検出器の方向は水平方向(CR主走査方向)をu、垂直方向(CR副走査方向)をvと示す。

視覚評価はCDRADファントムを標準的胸部と同様の撮影条件となるようアクリルファントムで挟んで検出器上に配置した(Fig.1)。以下の撮影条件で5回撮影し、Contrast-Detail CurveとIQFinvを求めた。

〈撮影条件〉・CR:70kV、5mAs、Grid-

・FPD:70kV、1.6mAs、Grid-

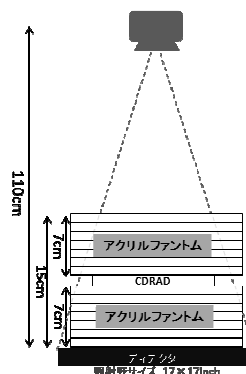


Fig.1 CDRAD 配置図

【結果】

NNPSはFPDがCRの約1/3のノイズレベルとなった。また、CR-u軸がCR-v軸よりNNPSが低下したが、FPDでは方向依存性が見られなかった(Fig.2)。

presampled MTFはFPDがCR-v軸より高周波数側でやや劣るものの、2.0cycles/mmで0.3以上という良好な結果となった。また、FPDは方向依存性がなかった(Fig.3)。

DQEは1.0cycles/mmにおいてFPDが0.68、CRが0.18と、FPDが約3.7倍の検出効率となった。この結果よりFPDがCRに対して約70%撮影線量を低減できる可能性が示唆された(Fig.4)。

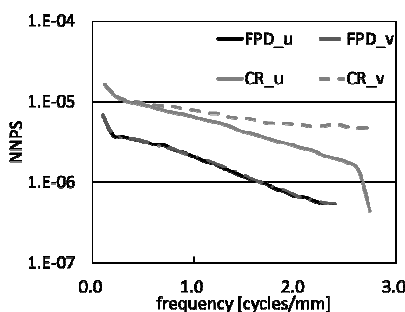


Fig.2 NNPS

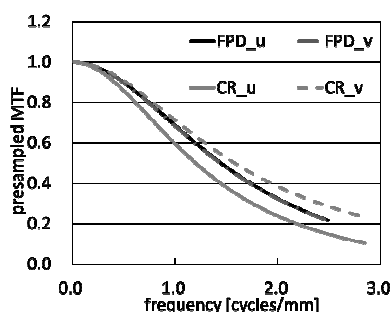


Fig.3 presampled MTF

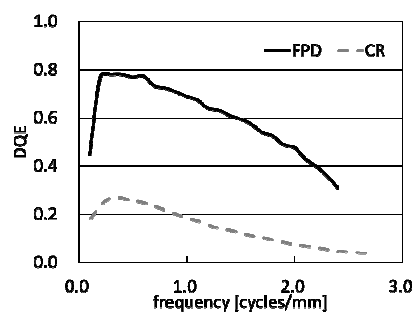


Fig.4 DQE

物理評価の結果を踏まえ、FPDにおいて約70%撮影線量を低減した条件でCDRADファントムを撮影した。Contrast-Detail Curveではファントムのディスク深が浅い部分にて一部FPDがCRに劣る部分が見られるが、ディスク深0.8mm以上の部分ではFPDがCRより検出能の良い結果となった(Fig.5)。また、IQFinvはFPDが1.91となりCRの1.80より検出能の良い結果を示した。

【考察】

本実験よりFPDはCRに比べ約70%撮影線量を低減できることが示唆された。

しかし臨床画像には肺野や縦隔などコントラストと周波数特性の異なる部位が含まれており、今後臨床画像を用いた検討も必要と考える。

また2008年IEC規格においてデジタル画像の線量指標としてExposure Index/Deviation Indexが定められた。今回検討したFPD装置もこれに準拠したDIが表示可能であるが、当院ではこの算出に必要なtarget EIを装置導入時のまま使用しているため、本実験の結果を基に適切なtarget EIを設定していきたいと考える。

【参考図書】

1) 標準デジタルX線画像計測 市川勝弘・石田隆行 共編 日本放射線技術学会 監修 オーム社

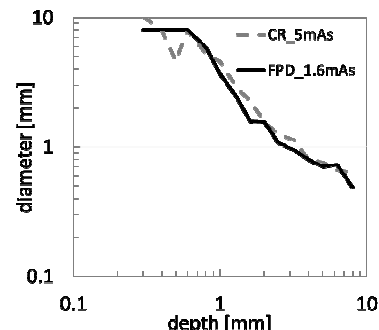


Fig.5 Contrast-Detail Curve