

図 異なる蛍光体物質のFPDにおけるpresampled MTF測定の比較

日本医療科学大学

○池田一樹 柳田 智 今花仁人 武田拓也
安藤快斗 千葉隆史 上田大輔 望月安雄

【背景】

わが国におけるFPDの開発は、蛍光体にGOS（ガドリニウムオキシ硫化物）を用いた間接変換方式からスタートした。その後CsI（ヨウ化セシウム）を用いた間接変換方式が主流になった。

【要旨】

flat panel detector (FPD) 2種類の蛍光体 (GOS、CsI) の違いによる presampled modulation transfer function (presampled MTF) の比較検証をエッジ法を用いて行った。また各々の電圧差、X線装置と検出器方法の水平方向と垂直方法の違いによる MTF の差を比較した。本実験において CsI と GOS で MTF に差は出なかった。この原因について考察を行った。

【エッジ像の取得】

蛍光体の異なる2種類のFPD (GOS、CsI) をエッジ像を60kVと管球前面に20mmAlフィルタを付加した70kVの電圧差で撮影する。またそれぞれ水平垂直の2方向から撮影する。

X線管装置と検出器FPDの距離を150cmに設置する。2mm厚のタンゲステンをエッジデバイスとして検出器の中心に約2°傾けて置く。散乱線の影響を抑えるためデバイスの周辺を鉛で囲った。管電圧60kV、管電流200mA、撮影時間100ms、フィルタなしで撮影する。管電圧70kV、管電流200mA、撮影時間100ms、20mm厚のアルミニウムフィルタで撮影する。水平と垂直の2方向で撮影する。

【エッジ法のデータの処理方法】

間接型FPDから取得しImageJを用いて画像表示から合成プロファイルの作成を行なう。それをExcelより合成プロファイルからpresampleMTFを算出する。

【考察】

MTFを比較するとGOSとCsIのどちらも水平方向と垂直方向のMTFに差は見られずX線装置—検出器方向はMTFに影響は与えないと考えられるFPDでは、読み取り方向が存在せずに個々の画素からの出力信号を均一にするためにキャリブレーションを行い均一補正がされているためと考えられる。

2種類の管電圧 (60kV、70kV) でのMTFの差はほとんど見られなかった。これは、FPDはMTFは線質による影響を受けないためであると考えられる。

GOSとCsIではCsIの方が柱状結晶であるため散乱線が少なくなる。よってノイズ成分が減少するためMTFは上昇する。同じ厚さの蛍光体ではMTFはCsIの方がGOSより高くなる。しかしGOSとCsIを管電圧70kVでを比較すると大きな差は生じなかった。GOSは柱状結晶を持たないためCsIよりも薄くすることができるため2つのMTFをそろえるため蛍光体のGOSが薄く作られていると考える。上記の理由によりノイズが減少し結果的にMTFがほぼ同じ値になったと考える。

GOSとCsIのMTFを比較するとほぼ同じ値となるがGOSの方がCsIよりも若干ばらつきが目立つ。これはCsIが柱状結晶であるため散乱線が少なくノイズが減少するためGOSよりもばらつきの少ないMTFを得られたためであると考えられる。

【結語】

本実験ではFPDのMTFを撮影条件の違いと蛍光体の違いによる差を求めた。撮影条件の違いでは電圧差と検出器とX線管球方向の差を比較し蛍光体の違いではCsIとGOSの2種類を比較した。実験の結果、撮影条件の違いと蛍光体の違いのどちらも大きな差は見られなかった。よって本実験のFPDは蛍光体によるMTFの差は認められなかった。