

博士論文審査結果報告書

氏 名 國友 博史

論文審査員

主 査 (職名) 宮地 利明 (教授) 印

副 査 (職名) 武村 哲浩 (教授) 印

副 査 (職名) 市川 勝弘 (教授) 印

論文題名 Signal-to-noise ratio improvements using anti-scatter grids with different object thicknesses and tube voltages (デジタル X 線画像における散乱線除去グリッドによる信号対雑音比改善効果の検討)

論文審査結果

【論文内容の要旨】

X 線撮影において、被写体から発生する散乱線は、コントラストを低下させ画質を損なうことから、それを散乱線除去グリッド(グリッド)にて低減する。このグリッドの digital radiography (DR)での利用において、どの程度の被写体厚から用いるべきかの閾値について、十分な研究がなされていない。本研究では、臨床的に広く使用されている中間物質がアルミニウムの 2 種類のグリッド(グリッド比が 6:1 と 10:1, それぞれ以下, G6, G10)を用いて, signal-to-noise ratio improvement factor (SIF)を指標としてグリッド使用の被写体厚の閾値を検討した。また、コントラスト物質の存在下での画質指標である signal-difference-to-noise ratio (SDNR)による管電圧特性を評価した。厚さが 50, 70, 100, 150, および 200 mm の polymethylmethacrylate (PMMA)板を使用して照射野サイズ 30×30 cm²において、beam stop 法により G- (グリッド無し), G6, G10 の散乱線含有率(scatter fraction: SF)の測定し、この測定値とブッキー係数から、SIF を算出した。また、乳児の腹部撮影を評価するために、7 cm および 10 cm の厚さに対して照射野サイズを 225, 400, および 625 cm²と変化させて、管電圧 60~80 kV の範囲の SIF も測定した。さらに、骨等価物質と PMMA(軟部組織等価)をコントラスト物体とした SDNR を管電圧 60~100kV で測定した。SIF は、PMMA 厚が 10 cm, 管電圧を 70 kV 以上であれば、照射野サイズに関わらず、1.0 以上あるため、グリッドの使用が有利であった。1 歳の乳児の腹部に対応する 400 cm²において、70 mm 以上の厚さで 1.0 を超え、100 mm の厚さで 1.07 となった。100mm 厚における推定の線量低減率は、G10 において約 15%であった。グリッドの使用した場合の管電圧依存性は、すべての条件において認められなかった。これらの結果より、従来のガイドラインなどで推奨グリッド使用条件から除外されていた厚さ 100 mm において、約 15%の線量低減または画質の向上が可能であり、グリッドの使用が有効であることが、示された。

【審査結果の要旨】

ガイドラインとは異なるグリッドの使用基準を示す本研究の成果は、X 線一般撮影における画質向上と被ばく低減に寄与する。審査会での質疑応答も的確であった。以上、学位請求者は本論文の論文審査及び最終試験の状況に基づき、博士(保健学)の学位を授与するに値すると評価する。