

論 文 内 容 要 旨

報告番号	甲 先 第 379 号	氏 名	野村 恵一
学位論文題目	Agフィルタを用いた Computed Tomography位置決め撮影における 被ばく線量低減に関する研究		
<p>CT検査は診療で幅広く使用され、近年は逐次近似再構成の登場により肺がんCT検診や心臓CT検査では1 mSv以下の撮影も報告されている。その場合CT位置決め撮影の線量がルーチン撮影よりも相対的に大きくなり無視できない値となる。線量低減を目的に撮影条件を下げる手法では、画質やCT-AECの設定に支障を及ぼすため限界がある。そこでCT装置に装着されているbowtieフィルタに着目しX線の線質調整用のフィルタをCuからAgに変更することで被ばく低減の実現を目指した。AgフィルタによってCT位置決め撮影の被ばく線量がどの程度低減されるか検討するために、CT線量指標の測定、モンテカルロ法を用いた線量シミュレーションにより臓器線量、実効線量を推定した。また頭部、胸部、腹部－骨盤部の画質およびCT-AECの動作に影響する水透過厚について検証し、CT位置決め画像の機能が担保できているか有効性評価を目的とした。</p> <p>Ag選定には質量減弱吸収係数 (μ/ρ) に注目した。Agのμ/ρは26 keV以上の光子のエネルギーではCuよりも大きくなるため線量低減が期待できる。CT位置決め撮影の被ばく線量の推定には線量シミュレーションソフトウェアを使用した。装置特性のうち、X線スペクトルは近似式より推定、bowtieフィルタ形状はベンダーより提供を受けた。シミュレーション精度を検証するために、CTDI_{vol, SPR}の実測値とシミュレーション値からrelative difference (RD) を算出した。装置のデフォルトの撮影条件を設定し、日本人成人標準体型の人体ファントムを用いて、Anterior-Posterior (AP) 方向とLateral (LAT) 方向撮影時の頭部、胸部、腹部－骨盤部の臓器線量と実効線量を推定した。画質評価は各部位の解剖学的ランドマーク位置にて画像ノイズ、画像コントラスト、視認性について評価を行った。またCT位置決め画像より算出される水透過厚についてCT装置のログデータから取得し、CT-AECへの影響を検討した。CTDI_{vol, SPR}のRDは2.4%以内となりよく一致していた。人体ファントムを用いたCT位置決め撮影の線量分布はX線の入射面が高くなり、射出側で低くなった。各撮影部位において、照射範囲内外の組織・臓器線量は低くなった。AP方向の実効線量は頭部で0.014 mSv (Cu)、0.004 mSv (Ag)、胸部0.138 mSv (Cu)、0.037 mSv (Ag)、腹部－骨盤部で0.131 mSv (Cu)、0.034 mSv (Ag) となった。Agフィルタにより約74%線量低減することができた。画像コントラストは両者で同程度となり、Agでは肺以外のポイントで画像ノイズが増加した。解剖学的ランドマークの検出は差が見られなかった。水透過厚については両者で同程度となり、CT-AECの動作に影響しないことがわかった。</p> <p>本研究により、Agフィルタを用いたCT位置決め撮影の被ばく線量を約74%低減可能であることが明らかになった。またCT位置決め画像としての画質、CT-AECの性能が担保できており、臨床応用が期待できる結果となった。</p>			