

フラットパネル検出器を用いたエネルギー分解コンピュータ断層撮影法の検証

Examination of Energy-Resolved Computed Tomography Using Flat Panel Detector

京大院工¹, 京大病院放射線部², 京大院医放治・画応³Kyoto Univ. Engineering¹, Kyoto Univ. Hospital Clinical Radiology Service², Kyoto Univ. Medicine³○伊良皆 拓¹, 桑原 潤一², 山下 良樹¹, 木村 優志¹, 北原 理¹, 小川 剛史¹,船引 綾乃¹, 叶井 絵梨¹, 神野 郁夫¹, 伊藤 秋男¹, 門前一³, 平岡真寛³○Hiraku Iramina¹, Junichi Kuwahara², Yoshiki Yamashita¹, Masashi Kimura¹, Masaru Kitahara¹, Tsuyoshi Ogawa¹,Ayano Funabiki¹, Eri Kanai¹, Ikuo Kanno¹, Akio Itoh¹, Hajime Monzen³, Masahiro Hiraoka³

E-mail: iramina@kuhp.kyoto-u.ac.jp

1. 緒言 従来の X 線コンピュータ断層撮影(CT)の被曝量や造影剤の副作用の問題に対処するため、当研究室では任意に設定したエネルギー範囲の X 線のみを解析に用いるエネルギー分解 CT 法を提案している。実現のため、X 線の進行方向に複数設置した要素検出器で X 線を電流として測定し、要素検出器の応答の違いより透過 X 線のエネルギー分布を計算する transXend 検出器を考案した。transXend 検出器を用いた場合、直径 30 mm 円柱アクリルファントムの CT 測定においてアクリルに対するヨウ素のコントラストが従来の電流測定 CT よりも、約 2 倍高いことが示されている。本発表では、人体サイズに近い直径 200 mm ファントムのコーンビームを用いた CT 測定について報告する。

2. 実験 X 線管とファントムの間に厚さ 1 mm のアルミ板を設置し、その枚数を 0-3 枚と変化させることでそれぞれの測定値を transXend 検出器の 1-4 チャンネルで測定したものとみなす。X 線管(コーン角 9 度)の測定条件は管電圧 120 kVp, 管電流 200 mA, 測定時間 10 ms とした。3, 4 チャンネル間に厚さ 0.1 mm のスズフィルタを設置した。フラットパネル検出器(FPD)の母材はアモルファスシリコンである。直径 5 mm のヨウ素領域(実効ヨウ素厚さ 30 μm)を中心にもつ直径 200 mm ファントムの CT 測定を行った。ファントムが軸対称なので、60 度ずつ 3 回照射して得た投影データを 11 回コピーすることにより、0-180 度(5 度ずつ)の投影データとし画像再構成を行った。エネルギー範囲は E_1 : 15.0-33.5, E_2 : 33.5-40.0, E_3 : 40.0-80.0, E_4 : 80.0-120.0 keV を用いた。

3. 結果 Fig. 1 に直径上の CT 値(線減弱係数)プロファイルを示す。直径上のヨウ素とアクリルの平均 CT 値の差は電流 CT で 0.1, エネルギー分解 CT で 0.28 だった。FPD を用いたエネルギー分解 CT 法を人体サイズの直径 200 mm ファントムに適用することにより、ヨウ素とアクリルのコントラストが従来の電流 CT に比べ 2.8 倍増加することが分かった。ファントムが大きい場合、電流 CT ではビームハードニング効果が起るためヨウ素コントラストが小さくなり、その結果、2.8 倍とコントラスト比が大きくなったと考えられる。これはエネルギー分解 CT 法を臨床に応用すると、電流 CT に比べより有効であるということを示している。

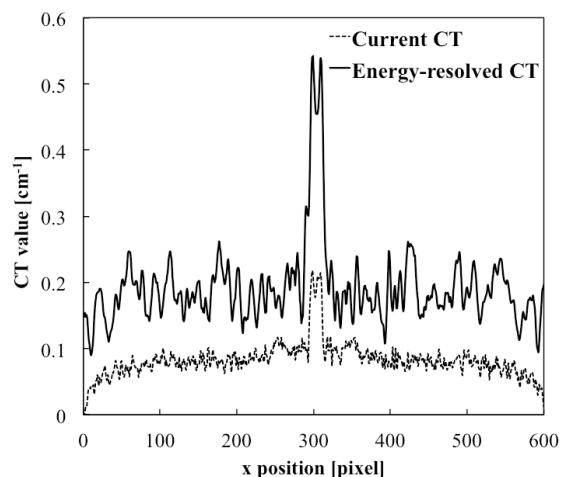


Fig. 1: CT value profile.