

エネルギー分解 CT における散乱 X 線の影響に関する研究

A Study on the Influence of Scattered X-rays in Energy-resolved CT

京大院工 [○](M2) 大内 健太郎, 神野 郁夫

Kyoto Univ., [○](M2) Kentaro Ouchi, Ikuo Kanno

E-mail: ouchi.kentaro.33z@st.kyoto-u.ac.jp

1. 緒言 X 線コンピュータ断層撮影(CT)は患者の内部を観察する手法のひとつであるが、X 線を電流として測定する現在の CT にはビームハードニングという問題がある。これは白色 X 線が物質を透過するにつれ平均エネルギーが増加する現象であり、CT 画像上にアーチファクト(偽像)が生じる。被検体中に X 線を大きく減弱する金属などがある場合、ビームハードニングアーチファクトが顕著となり、画像診断や放射線治療計画が困難となる。単色 X 線を用いて CT 測定を行うことでこの不具合を回避できる。当研究室では X 線を電流として測定し解析により X 線のエネルギー分布を得る transXend 検出器^[1]を開発した。これを用いて直径 20 mm のアクリルの中に直径 3 mm のチタン棒を 2 本入れたファントムの CT 測定を行った結果を示す。図 1 の電流測定 CT 画像ではビームハードニングアーチファクトが発生した。図 2 のエネルギー分解 CT 画像では、70 keV の X 線で正確な画像が得られたが、100 keV の X 線でチタン領域に小さい CT 値を示した。測定に散乱 X 線の影響が入り、解析が正確に行えなかったと考えられる。

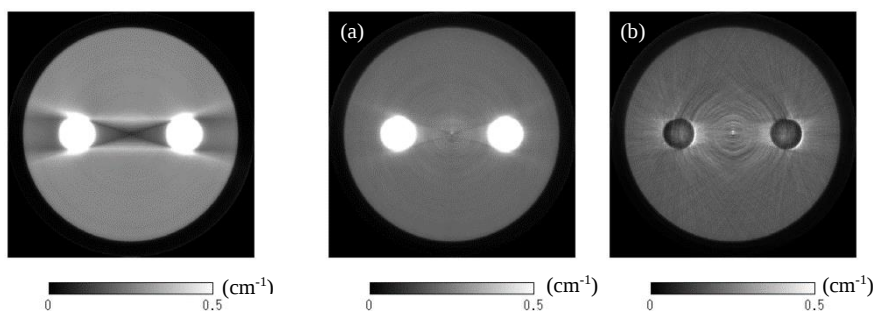


図 1 電流測定 CT 画像. 図 2 (a) 70 keV, (b) 100 keV の X 線を用いたエネルギー分解 CT 画像.

2. 実験 幅 4 mm の横長スリットを使用すること、また transXend 検出器のフィルターを検出器から遠ざけることで散乱 X 線が検出器に入射することを低減させた。測定条件は管電圧 120 kV、管電流 2.2 mA、測定時間 1.0 s とした。被検体を 1 度刻みで回転させ、180 方向の測定を行った。その結果、図 3 に示すように散乱 X 線対策後のエネルギー分解 CT 画像では 70, 100 keV とともに正確な画像が得られた。

3. 結論 散乱 X 線対策を行うことで正確な CT 画像を得ることができた。しかし今回はスリットに対応する平面検出器の一部しか使用できていないため今後はスリットなしの測定で散乱 X 線の対策が必要である。

参考文献 [1] I. Kanno, et al.: J. Nucl. Sci. Technol., 54 (2017) 22-29.

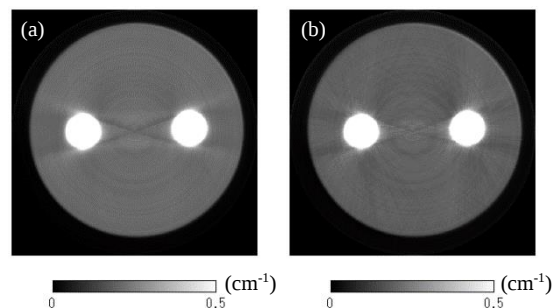


図 3 (a) 70 keV, (b) 100 keV の X 線を用いた散乱 X 線対策後のエネルギー分解 CT 画像.