

簡便な実験・計算を利用した内挿補間散乱 X 線補正法

Interpolating scattered X-ray correction method with simple experiment and calculation

京大工¹, 京都医療科学大学² ○(M2) 國分 裕也¹, (M1) 西川 潤一郎¹, 神野 郁夫¹, 霜村 康平²

Kyoto Univ.¹, Kyoto College of Med. Sci.², °Hiroya Kuniwake¹, Junichiro Nishikawa¹, Ikuo Kanno¹,

Kohei Shimomura²

E-mail: kuniwake.hiroya.28r@st.kyoto-u.ac.jp

1. 緒言 我々は平面型 transXend 検出器[1]を用いてエネルギー分解 X 線コンピュータ断層撮影を行い、X 線のエネルギーの関数として線減弱係数を求め、物質の識別を可能とした。しかし、人体サイズの被検体では散乱 X 線の影響を強く受け、線減弱係数を正確に求められず物質の識別が困難になる。そこで主被検体と同寸法の散乱補正用被検体を用いた散乱 X 線補正法[2]を報告した。より簡易的に行うために本研究では寸法が主被検体より小さい大きい散乱補正用被検体を用い、内挿により散乱補正を行う方法を検証したので報告する。

2. 実験 主被検体は 18 cm 直径のアクリル(PMMA)円柱に 3 cm 直径のプラスチック棒を 6 種類挿入したものである。散乱補正用被検体として 15 cm 及び 20 cm 直径の PMMA 円柱を用いた。X 線管の管電圧は 120 kVp、管電流は 320 mA、測定時間は 10 ms で 36 方向から撮影した。

3. 散乱 X 線補正法 散乱補正用被検体で測定した電流値は一次 X 線と散乱 X 線に起因している。一方、決定論的方法で計算した電流値は一次 X 線のみに起因しているので、これらの差が散乱 X 線に起因する電流値である。これを 15 cm 及び 20 cm 直径の散乱補正用被検体について求め、内挿により 18 cm 直径の散乱補正用被検体の散乱 X 線に起因する電流値を推定する。散乱 X 線に起因する電流値を主被検体の測定電流値から引くことにより、散乱 X 線の影響を低減した電流値を取得することができる。

4. 結果・考察 Fig.1 に 60 keV の X 線を用いた再構成画像を示す。measured が補正前、corrected が補正後の画像を示している。PTFE と PVDF は PMMA より減弱が大きいプラスチックであり、これらが含まれるように Fig.1 の点線に沿って取得したプロファイルを図.2 に示す。NIST は理論値を示している。補正前は理論値と値がずれているが、補正後は理論値と一致しており、散乱補正の効果を確認できた。

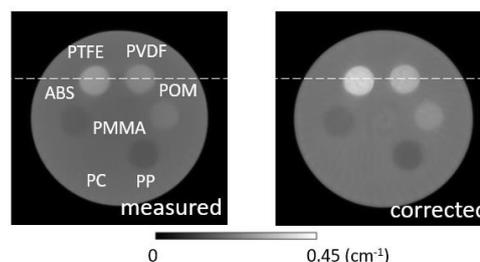


Fig1. Reconstructed image by 60 keV X-rays

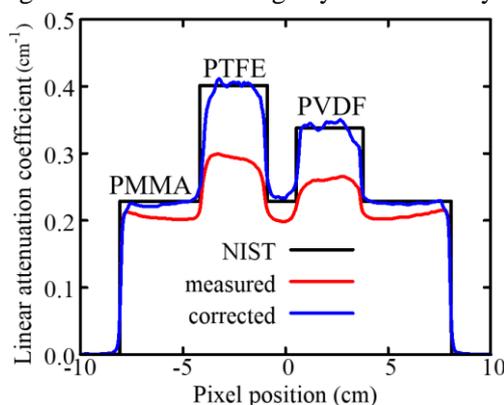


Fig.2 Linear attenuation coefficient profile.

[1] Tsai T-H, Hamaguchi T, et al: J Nucl Sci Technol. 2017;54:22-29.

[2] Kuniwake H, Kanno I: J Nucl Sci Technol. DOI:10.1080/00223131.2021.1982786.