

# transXend 検出器の実用化に向けた低被ばくフィルタ X 線照射法の検討 Study on Low-dose Filtered X-ray Irradiation Method for Practical Use of transXend Detector

京教大理<sup>1</sup>, 京大院工<sup>2</sup> °山下 良樹<sup>1</sup>, 神野 郁夫<sup>2</sup>

Kyoto Univ. of Educ.<sup>1</sup>, Kyoto Univ.<sup>2</sup>, °Yoshiki Yamashita<sup>1</sup>, Ikuo Kanno<sup>2</sup>

E-mail: yamasita@kyokyo-u.ac.jp

**1.緒言** X線を電流測定し解析によりエネルギー分布を求める transXend 検出器を用いたエネルギー分解 X 線コンピューター断層撮影法(ER-CT)の開発を行ってきた<sup>1</sup>。現在、汎用二次元検出器とフィルタ交換装置を用いた transXend 検出器の実用化を目指している。過去に直径 30 mm の被検体を微小角度変化させフィルタを交互に変更して測定する手法が可能である事を示した<sup>2</sup>。今回、直径 300 mm の人体等価サイズ被検体に対し、同様の測定が可能か、計算を用いて検討を行った。

**2.計算・解析** フィルタ無し(1ch)と 0.1 mm の銅フィルタ(2ch)から成る 2ch 回転フィルタとピクセルサイズ 0.1 mm 角のフラットパネル検出器(FPD)で構成する transXend 検出器とした。被検体は直径 300 mm のアクリル(PMMA)で、中心から 50 mm に直径 5 mm のポリテトラフルオロエチレン(PTFE)の領域を設定した。被検体の中心から前方 600 mm に X 線管の焦点、後方 200 mm に FPD を位置付けた。管電圧 120 kV の扇状の X 線を被検体に照射した。被検体を 0.5°回転毎に 1ch と 2ch を交換し 360°まで計算した。得られた電流値を用いてアンフォールディング解析を行い、被検体透過後の X 線エネルギー分布を取得した。

**3.結果・結論** Fig. 1 に被検体を(a)0.5°回転毎に 1ch と 2ch を交換した場合と(b)1°回転毎に同一角度で 1ch, 2ch を測定した場合の 60 keV の X 線光子数を用いた CT 画像を示す。Fig. 2 に PTFE 領域を通る直線上のプロファイルを示す。60 keV での PTFE と PMMA 領域の線減弱係数はそれぞれ、0.407, 0.228 cm<sup>-1</sup>である<sup>3</sup>。300 mm の人体等価サイズ被検体に対しても、(a)と(b)とで同様の ER-CT 画像が得られた。この手法は一般的な CT 撮影と同様の撮影時間であり、更にフィルタ X 線を用いる事で約 13%の被ばく量の低減が可能である<sup>4</sup>。

## 参考文献

- [1] I. Kanno et. al.:J.Nucl. Sci. Technol., **45**, 1165-1170 (2008).
- [2] 山下良樹, 濱口拓, 神野郁夫: 応用物理学会春季学術講演会, 9a-M103-3 (2019).
- [3] E.B. Saloman et. al.:NIST, **37**, NBSIR-86-3431 (1986).
- [4] H. E. Johns, J. R. Cunningham. The physics of radiology. Springfield: Charles C Thomas Publisher; 1983.

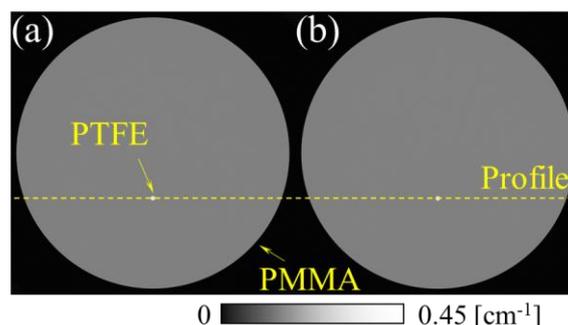


Fig. 1 (a)微小角度変化, (b)同一角度の再構成画像.

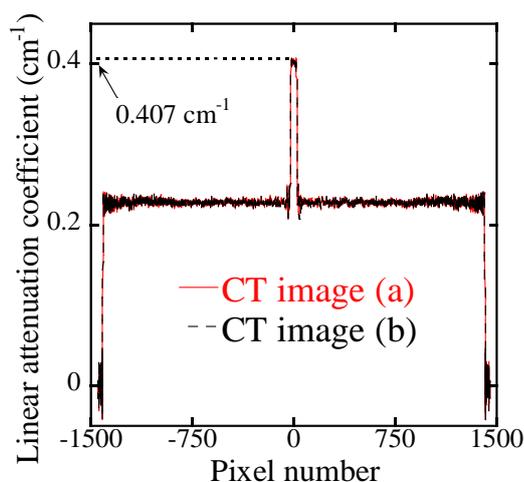


Fig. 2 CT 画像プロファイル.