

19a-PA1-26

計算応答関数による積層及び平面 transXend 検出器を用いたエネルギー分解 CT の比較 Comparison of energy-resolved CT by stack-layer and flat panel transXend detectors with calculated response functions

京大院工¹, ○北原 理¹, 山下良樹¹, 小川剛史¹, 木村優志¹, 神野郁夫¹,原子力機構², レイテック³, 大高雅彦², 橋本 周², 荒 邦章², 尾鍋秀明³Kyoto University¹, ○M.Kitahara¹, Y.Yamashita¹, T.Ogawa¹, M.Kimura¹, I.Kanno¹,JAEA², Raytech Corp.³ M.Ohtaka², M.Hashimoto², K.Ara², H.Onabe³

E-mail : kitahara.masaru.25s@st.kyoto-u.ac.jp

1. 諸言 当研究室では、透過 X 線のエネルギー情報を利用したエネルギー分解 CT を、従来の電流測定法で実施するための transXend 検出器¹⁾を考案し、定量解析法を提案してきた。従来作製してきた transXend 検出器は入射方向に沿って複数の要素検出器を並べた積層型検出器である。一方、実用性を考慮する場合、ファンビームを用いた第三世代 CT 用検出器への対応が求められる。これまでの報告では、同一平面上に種類及び厚さの異なるシンチレータ結晶を配置した二次元平面 transXend 検出器を作製してエネルギー分解 CT 測定を行い、従来の積層 transXend 検出器と同等の解析精度を有していることを実証してきた。本発表では、積層及び平面 transXend 検出器について実用性の観点から比較を行うために新たな手法を考案し、その解析結果について報告する。

2. 計算電流値による応答関数解析 transXend 検出器を用いたエネルギー分解 CT 測定を行う際には、事前に X 線が既知厚さの物質を透過した際の検出器の応答関数を取得する必要がある。一方、任意の物質に対して既知厚さの標準試料を用意して測定するため、解析範囲が限定されてしまい、実用性に乏しい側面がある。そこで実測ではなく計算電流値による応答関数取得法を考案した。X 線が透過した物質とその厚さに応じて減弱の式を用い、transXend 検出器の各要素検出器の出力電流値を計算で求め、応答関数を取得した。次にヨウ素領域を含む円柱アクリルファントムについて CT 測定を行い、実測及び計算で取得した応答関数による解析結果を比較した。

3. 解析結果比較 2つのエネルギー範囲の X 線光子数解析結果を Fig.1 に示す。計算で求めた応答関数を用いた時の解析結果を (b)積層及び(c)平面 transXend 検出器について比較した。平面検出器では解析結果が従来の実測応答関数による解析結果(a)とほぼ一致しており、精度の高いエネルギー分解 CT が可能であることを示している。逆に積層 transXend 検出器の場合、その構造上、検出器自体か

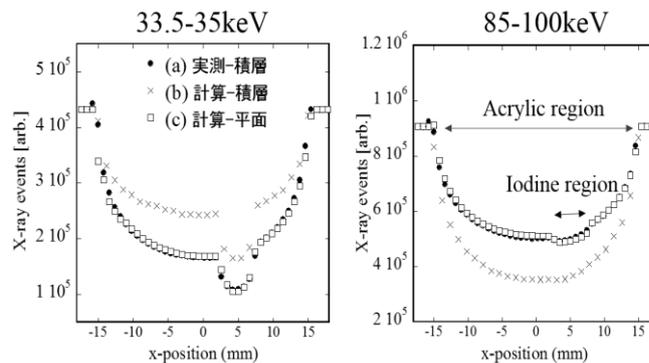


Fig.1 エネルギー分解 CT 解析結果比較。

ら放出される散乱線による電流値への寄与が大きいため、計算電流値との差が大きいと考えられる。

4. まとめと今後の検討 これまでの報告と今回の結果より、多種シンチレータを用いた二次元平面検出器では従来の積層 transXend 検出器よりもエネルギー分解 CT の応用範囲が広く、実用性に優れていることが分かった。今後の検討として本手法の実用性の向上を図るために、応答が速くピクセルサイズが小さい二次元シリコン検出器を用いてエネルギー分解 CT を行い、空間分解能の高いエネルギー分解 CT 画像の取得を目指していく。

[1] I.Kanno, et al. : J. Nucl. Sci. Technol., 45, 1165-1170 (2008).