

# 散乱線の影響を考慮したX線CT

竹本 和馬<sup>1)</sup>, 徳元健太<sup>1)</sup>, 山崎陽一<sup>2)</sup>, 戸田尚宏<sup>2)</sup>

1) 愛知県立大学大学院情報科学研究科 2) 愛知県立大学情報科学部

## 1 目的

X線CT(CT:X-ray Computed Tomography)において、これまで使用されてきたファンビームは、散乱線の含有割合が比較的低くその影響は小さいものと考えられていた。しかし、近年CTはコーンビーム化へと進んでおり、コーン角の増加に伴い散乱線の含有割合も大きく増加する。[1]しかし、従来の画像再構成法では、計算量等の問題から散乱線について十分考慮されていない。そのため、コーンビームCTにおいては、従来の画像再構成法を用いた場合、散乱線の影響が再構成画像にアーティファクトとして表れてしまう。そこで、EGS5を用いたX線CTのシミュレーションを画像再構成アルゴリズムに取り入れ、散乱線を推定しつつ、尤度と等価なI-Divergence[2, 3]を最適化することで再構成を行う、逐次最適化に基づく画像再構成アルゴリズムを提案し、その有効性を示す。

## 2 実験

シミュレーション体系としては、第3世代の測定構造を構築するものとする。対象物に照射する総光子数を $10^7$ 、エネルギーは60[keV]の単色仮定とし、回転角度方向の分割数を128、検出器はアレイ状に配置するものとしその数は64

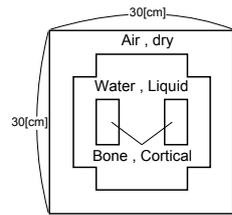
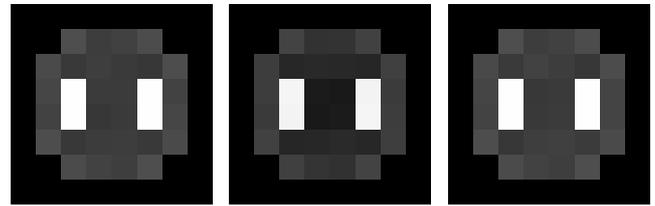


図1: 対象ファントム

とする。測定空間は30[cm] × 30[cm] × 18.75[cm]、測定対象とするファントムは、図1に示すように測定空間を8 × 8に分割したものとする。回転中心までの距離を30[cm]とする。ビーム形状はコーンビームとし、ファン角を90[deg]、コーン角を5[deg]とする。

## 3 結果

図1に示したファントムに対して実験を行った結果を以下に示す。図2の(a)は散乱線の含まれない測定値に対して従来法を用いた場合、つまり期待される再構成画像、(b)は散乱線の含まれる測定値に対して従来法を用いた場合の再構成画像、(c)は散乱線の含まれる測定値に対して提案手法を用いた場合の再構成画像である。従来法よりも期待される再構成画像に近いことが分かる。また、図3は真の減弱係数と各逐次回数における減弱係数の二乗平均誤差を表したものである。提案手法が良い精度となっているのは、逐次回数1000回毎に推定する散乱線量が図4に示すように精度よく求められているからである。以上の結果より、提案手法の有効性が検証された。



(a) 期待される再構成画像

(b) 従来法

(c) 逐次回数10000回

図2: 再構成画像

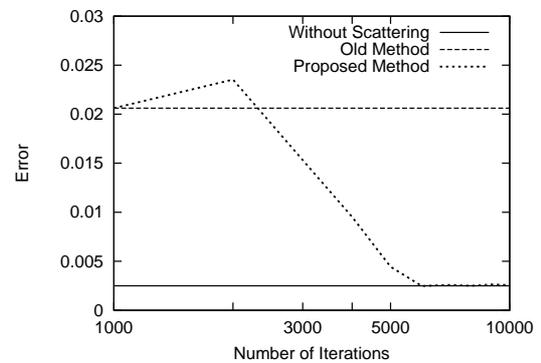
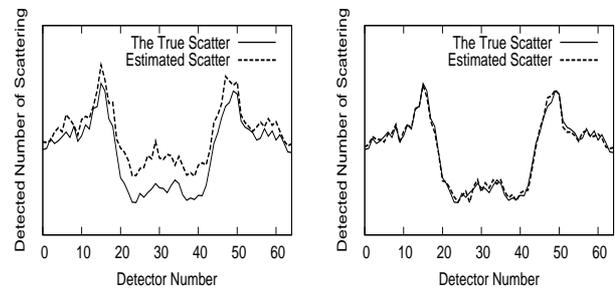


図3: 減弱係数における二乗平均誤差



(a) 逐次回数2000回

(b) 逐次回数10000回

図4: 推定散乱線量

## 4 考察・課題

EGS5を用いて散乱線を推定する提案手法の優位性を検証した。今後は、様々なファントムを用いること、測定空間の分割数を増加させる。また、エネルギー情報を用いる方法への発展を検討する必要がある。

## 参考文献

- [1] 徳元健太, 戸田尚宏, 第18回EGS研究会, 2011
- [2] J.A.O'Sullivan, J.Benac, IEEE Trans. Med. Imaging, Vol.26, No.3, pp.283-297, 2007
- [3] 山崎陽一, 戸田尚宏, 電子情報通信学会論文誌D, VolJ94-D, No7, pp.1154-1164, 2011