

マルチエネルギーフォトンカウンティング CT のデータ圧縮

Data Compression of Multi-Energy Photon-Counting CT

静岡大¹, 株式会社 ANSeeN², (D)木村 洸介¹, 井村 ゆき乃¹, 都木 克之^{1,2}, 青木 徹^{1,2}

Shizuoka Univ.¹, ANSeeN Inc.², Kosuke Kimura¹, Yukino Imura¹, Katsuyuki Takagi^{1,2}, Toru Aoki^{1,2}

E-mail: kimura.kosuke.16a@shizuoka.ac.jp

医療用 CT で用いられているデュアルエネルギーCT と比較して、フォトンカウンティング CT は強度方向の暗電流ノイズ耐性が高く、X 線のエネルギースペクトルを直接取得可能であるという利点がある。ノイズ耐性の高さから CT 画像の高画質化が期待されており、スペクトル情報から K 吸収端イメージング等の特定の領域を抽出するイメージング法が可能となる。

フォトンカウンティング検出器で高強度の X 線を精度よく検出するにはパイルアップ効果を抑制する必要がある、高解像度化が適した手段である。高解像度のイメージセンサでスペクトルを取得するには 2 点の課題がある。1 点目は各画素に必要な回路面積である。エネルギービン数に比例した回路面積が必要になる一方で、高解像度化により各画素に割り当てられる面積が小さくなる。2 点目はデータ転送量の増加である。画素数とエネルギービン数に比例してデータ転送量が増加する。従来 CT 画像に用いられたデータ圧縮法は、CT 画像のデータを圧縮する方法であり、検出器からデータ転送する前の課題である上記 2 点を解決できない。これらの課題から現在医療用 CT 向けに研究開発されている検出器のエネルギービン数は 8 チャンネル以下である。

そこで我々は、回路面積とデータ転送量の課題を解決可能なスペクトラル CT 画像の取得方法を提案する。図 1 に提案手法の概念図を示す。低解像度のスペクトラル CT のカラーマップと、高解像度のノンスペクトラル CT の輝度マップを合成することで、疑似的に高解像度のスペクトラル CT 画像を取得する。合成前のスペクトラル CT の解像度を下げることでスペクトルを取得するための回路面積とデータ転送量を削減可能である。

合成前のスペクトラル CT の解像度を下げる方法として、投影データの開口率の低下による影響を検証するため、3 つの方法をシミュレーションにより評価した。

実測により、提案手法の圧縮率に対する画質の変化を評価した。データ量を 1%に削減した場合においても視覚上輪郭を十分に保ちつつ材料識別可能なスペクトラル CT 画像が得られた。

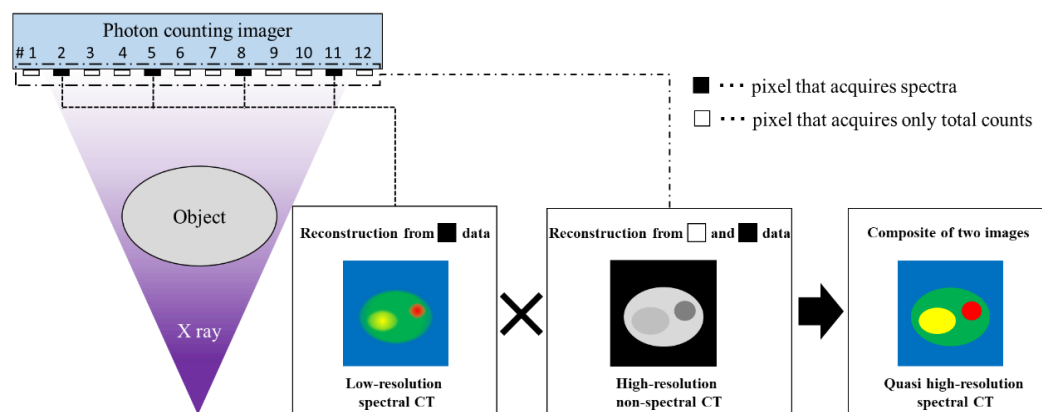


Figure 1 The schematic view of our composition and compression methods.