

並列計算による医用コンプトンカメラ画像再構成の高速化検討 Acceleration of Image Reconstruction for Compton Camera with Parallel Computing

東大院工¹、[○]中村 泰明¹、島添 健次¹、高橋 浩之¹

The Univ. of Tokyo¹, [○]Yasuaki Nakamura¹, Kenji Shimazoe¹, Hiroyuki Takahashi¹

E-mail: nakamura@sophie.q.t.u-tokyo.ac.jp

背景・目的

次世代の核医学装置の要望として、術中に診断を行うことが重要視されている。そこで、検体を検出器で覆う必要のない検出機構を持つコンプトンカメラに着目し、ポータブルなリアルタイムイメージャーを作成することで要望を満足できる。これを実現するには、リアルタイム画像再構成が不可欠であり、並列計算により処理を高速化することで可能となると考えられる[1]。本研究では、GPU(Graphics Processing Unit)やマルチコア CPU を用いた並列計算による高速化を検討する。

手法・結果・結び

再構成を行うためのデータを取得した系を図 1 に示す。モンテカルロシミュレーションにより、このファントムからのガンマ線を 10,000 イベント採取した。画像再構成法としては、Back-projection(BP)と Ram-Lak フィルターによる Filtered-back-projection(FBP)を実装、比較した。

プラットフォームとして、GPU を用いた並列計算には OpenCL を、マルチコア CPU を用いた並列計算には OpenMP を使用した。それぞれの演算機として、ATI Radeon HD 5870 (GPU)と 2 個の 2.66 GHz 6-Core intel Xeon (マルチコア CPU)を使用した。実装した並列度はそれぞれ 3,600 と 24 並列である。マルチコア CPU では並列度は高くできない反面、外部ハードウェアの必要がないという利点がある。

この条件の下、画像再構成に要した時間をまとめたものが図 2 である。各並列化手法で演算が高速化されている様子が見て取れるが、特に GPU を用いることで、BP、FBP とともに秒単位で画像再構成を行うことが可能であることがわかる。しかし、リアルタイム再構成には至っていないため、GPU を複数個用いたクロスプラットフォームな実装により並列度を向上させる必要がある。

参考文献

[1] Pratz, G., & Xing, L. (2011). GPU computing in medical physics: A review. *Medical Physics*, 38(5), 2685. doi:10.1118/1.3578605

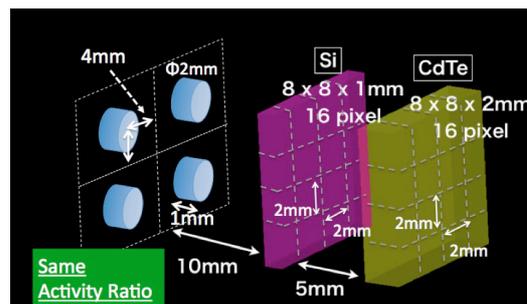


図 1、シミュレーションの系

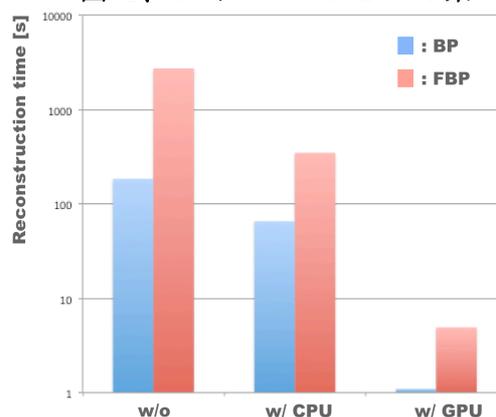


図 2、各手法による再構成所要時間