

GPGPU の産業応用

○山口 隆志*1)、大原 衛*1)

1. はじめに

近年の研究開発現場では非常に多くのコンピュータリソースが要求される。これまで、大規模な演算処理を行うためには、スーパーコンピュータ（スパコン）を活用する方法が主に用いられてきた。しかしスパコンは、誰もが自由に使えなかったり得られた成果の公表を要求されたりする問題がある。これに対し、一般のパソコンにも搭載されている Graphical Processing Unit (GPU) を用いて演算処理を高速に行う General-Purpose computing on GPU (GPGPU) が注目されている。GPU には多くの演算ユニットが搭載されており、1台のコンピュータ内で比較的容易に超並列環境を構築することができる。

情報技術グループではこれまで、電磁波の時間領域解析を行うシミュレータの開発や食品内部の異物を検出する画像処理ソフトウェアにおいて GPGPU を活用してきた。本発表では、このような応用における GPGPU 適用の要点と実施例について報告する。

2. 方法

電磁界の時間領域解析アルゴリズムには Finite Difference Time Domain (FDTD) 法を用いた。FDTD 法は、微分方程式を差分法によって解く手法であり、並列処理との親和性が高い。また、食品画像中の異物検出アルゴリズムは、ニッカ電測株式会社と都産技研が共同研究にて開発した（特開 2009-229100）。

GPU 上で実行されるプログラムは CUDA (NVIDIA 製) を用いて実装した。



図 1. 小型 PC

3. 結果

FDTD 解析を行うハードウェアは、並列度やメモリ容量の点から 3 基の Tesla C2070 (NVIDIA 製) を搭載したワークステーションを用いた。画像処理においては、食品検査装置への組み込みなど産業機器での利用を考慮し、GeForce GT 430 (NVIDIA 製) を搭載した小型で低消費電力な PC とした (図 1)。

異物検出処理の実行時間について比較した結果を図 2 に示す。CPU よりも 3 倍程度の高速化が達成されており、図 1 のような低スペック環境下でも GPGPU の有効性が確認できた。

また、ワークステーションを用いた FDTD シミュレーションでは最大で約 76 倍の高速化を実現している。

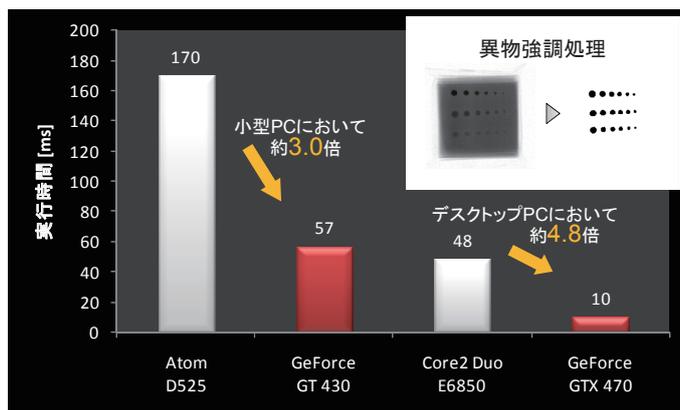


図 2. 異物検査画像処理の実行速度比較

4. まとめ

電磁界解析や画像処理の高速化を GPGPU により実現した。現在、光ファイバや光導波路等の高速解析が可能なシミュレータの開発を行っている。今後、光学デバイスや電子デバイスの設計、ビッグデータ解析、ゲノム解析等における活用が期待される。

*1)情報技術グループ