

汎用GPUを用いた並列処理による高性能計算

3次元画像解析装置の開発

## (1) シーズ概要

以下の2つの技術で構成されます。

1. グラフィクス処理向けのプロセッサであるGPU (Graphics Processing Unit) は、ある種の計算問題に対しては、CPUの数倍から数百倍の性能発揮することができる。このようなGPUを複数もちいた並列・協調処理により、スーパーコンピュータ並みの高性能計算機を構築する技術。
2. 上記技術を、医用画像の解析、構造物の非破壊検査、計算機シミュレーション結果の解析、で用いられるボリュームレンダリング処理に応用する技術。

## (2) これまでの研究成果

## 1. 大規模GPUクラスタシステムの構築

CPUでの数値シミュレーションとGPUを用いた結果の可視化を実時間処理可能にするGPUクラスタシステム(右上図)。数値計算と可視化処理の相互干渉による速度低下を軽減する、コストパフォーマンスの高いネットワークアーキテクチャ (Three Quads) を提案。



## 2. 並列ボリュームレンダリングシステムの構築

1台のGPUでは実時間処理不可能な大規模ボリュームデータに対する実時間処理を可能にするため、並列処理技術、パイプライン処理技術を駆使した並列ボリュームレンダリングシステム(右中図)。



## 3. 並列画像合成アルゴリズムの開発

GPUの高速化とともに、画像生成時間が大幅に短縮された結果、並列に生成された部分画像を合成するコストが問題になってきています。この問題を軽減するためのソフトウェアアルゴリズム、ならびにプログラマブルゲートアレイ(FPGA)を用いたハードウェアアルゴリズム(合成装置[右下図])の開発を行っています。



## (3) 新規性・優位性、適用分野

1. 専用ハードウェア単体では処理が困難な大規模データの処理
2. コモディティ部品を用いて構築する計算アクセラレーションによる高性能化
3. 将来における新規アルゴリズムへの適用可能性
4. 通信路上を流れるデータ量を軽減するとともに、通信路上での輻輳を回避する画像合成アルゴリズム

**専用計算機に対する高いコストパフォーマンスと拡張性**

## 【適用分野】

医用画像解析、非破壊検査装置(解析)、可視化装置

特許出願: なし。

関係論文: 1) 汎用グラフィクスカードを用いた並列ボリュームレンダリングシステム  
情報処理学会論文誌, Vol. 45, No. SIG11(ACS7), pp.332--345, Oct(2004).  
2) Large Scale Volume Rendering on the Sensable Simulation System,  
Int'l Workshop on Super Visualization, June 2008

関係企業等: なし。