

高品位な超多粒子系可視化技法の検討

防衛大学校 萩田 克美

(背景と目的)

近年のコンピュータ技術の発展により、スパコンの処理能力が急速に発達するとともに、映像作成やゲームなどのコンシューマ向けの可視化情報処理技術も急速に発達している。大規模計算を実施するスパコン技術とともに、最近の可視化情報処理技術を組み合わせ、基礎科学研究、応用開発、成果公開アウトリーチなどに活用することが望ましい。JHPCN情報基盤センターの一部(名古屋大学、大阪大学、東北大学)において、高精細高解像度可視化装置が導入され、それらの有効活用と連携利用が期待されている。名古屋大学では、1台の高性能計算機(SGI Altix UV2000)に接続された8K解像度(7680x4320) tiled displayや、没入型VR用ヘッドマウントディスプレイなどが導入されている。特に、複数台のPCクラスターではなく、1台の高性能計算機を用いた tiled display 環境は、世界的にも特徴のあるシステム構成であり、基礎科学研究での活用に向いていると考えられる。

本研究では、超多粒子系を中心として、大規模なシミュレーションの高品位な高解像度可視化のための情報処理技術検討を行った。

(検討事項の概要報告)

本研究では、下記の項目の技術的可能性や性能について、評価を実施した。

検討項目	概要
interactive simulation	LAMMPS と VMD の interactive MD の仕組みを利用し、SGI Altix UV2000 における interactive MD の実施例を作成し評価した。
AVS/Express を利用した gfa ファイルによる VR のコモディティ利用	Gfa ファイルを利用することで、ストレスフリーで、VR 可視化が可能である。
探索的可視化のための処理の高速化 ・粗視化した描画系でのカメラパス設定 (GLpoint での高速描画系も検討)	Zindaiji3 の povray 出力での高品位高解像度動画の作成のために、粗視化した粒子描画での効率的なカメラパス設定を確認した。
Povray の分散処理による動画の迅速作成 ・バッチ処理での実施検討 ・高 SMP 環境、vSMP 環境での性能評価	IO などの高速化阻害要因の分析を行うとともに、並列性能評価を実施した。また、バッチ処理向けの改良も実施した。
高解像度動画再生環境の検討・整備	静止画連番再生は性能が要求されるので、動画での再生を検討した。コーデックのパラメータ検討、再生環境の評価などを実施した。
大規模データの取り扱いのインフラ検討 ・JHPCN-DF (HDF5 の工夫した利用) ・TOKI (NINS 若手課題連携)	データ IO に関する基礎技術検討を実施した。粒子系の滑らかな軌道データの高圧縮記録を実装し、検証した。

(まとめと今後)

名古屋大学情報基盤センターに関連した大規模計算の可視化を念頭に、技術環境整備に重点を置きつつ、最新の可視化技術等の利活用検討を進めた。高品位な高精細高解像度の可視化処理においては、HPC 的な要素もあり、計算処理の効率化も重要であり、今後の課題である。今後は、実際に、名古屋大学情報基盤センターに関連した大規模計算の結果に関して、関係者の協力を得て、高品位高解像度可視化・映像作成を進めていく考えである。

(謝辞)

本研究は、高橋主席技官と VASA エンターテインメント 武田博士とともに、主たる検討作業を実施した。また、本研究は、自然科学研究機構 若手連携プロジェクト (NIFS 大谷准教授、伊藤助教、広島大 加藤特任助教、東工大 齋藤特任准教授、元国立天文台 武田博士) の関連課題/継続的課題として実施した。さらに、本研究課題は、JHPCN/HPCI 課題 (hp130062, hp130122, jh140004, jh141001, hp140191) とともに連携して実施している。