

多地点で協調する遠隔VR可視化技術

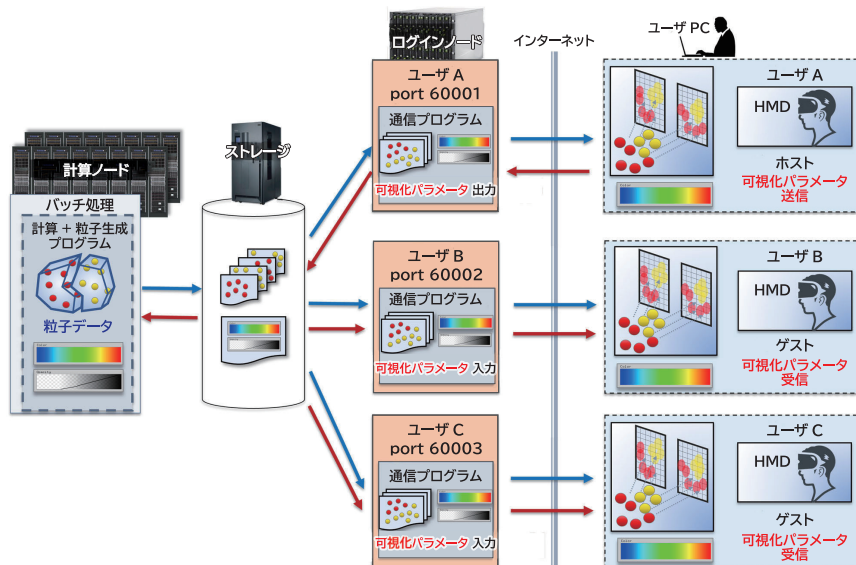


図1 多拠点協調VR可視化システムの構成

灰色の線の左側がスーパーコンピュータ、右側に3人のユーザー（A、B、C）を示します。ユーザーAがホストとして解析を主導し、ユーザーB及びCがゲストとして参加している様子です。シミュレーションと同時に生成される粒子データがストレージに出力され、各ユーザーの通信プログラムがそれぞれのユーザーPCへ非同期に転送し、複数拠点で同一の可視化結果を共有します。ホストであるユーザーAが示した解析情報は、可視化パラメータファイルとして展開され全ゲストへ同期されます。

原子力分野の大規模熱流動・流体シミュレーションでは、計算結果がペタバイト級に達し生データの転送や共有が困難です。従来の可視化手法では、計算格子全体をポリゴンに変換するため、可視化データ自体も巨大化し、遠隔地での対話的解析やVR（Virtual Reality）表示に必要な60 fps（frame per second）以上の高い描画速度が課題でした。

私たちは、粒子ベース可視化手法PBVR（Particle-Based Volume Rendering）により、計算結果を数十MB規模の粒子データに圧縮し、60 fps以上の対話的描画を可能とする可視化アプリケーションIS-PBVR（In-Situ PBVR）を開発してきました。

本研究ではこれを拡張し、複数拠点の研究者がVR空間で同一の三次元場を共有できる多拠点協調VR可視化システムを構築しました。VRゴーグル（Head Mounted Display, HMD）を用いて視点・色分け・注釈を自動同期でき、粒子データの逐次配信により通信遅延を抑えます。

本システムを用いることで、汚染物質拡散解析における発生源推定のような逆問題解析を、遠隔地の専門家が同じ状況を見ながら即時に議論・判断でき、意思決定の迅速化に貢献します。原子力機構のスパコンSGI8600上の熱流動解析に適用し、複数PC間でリアルタイム共有が可能であることを確認しました。

本研究は、JSPS科研費基盤研究(C)（JP20K11844）「大規模分散GPGPUシミュレーションの対話的In-Situ可視化」の助成を受けて行われました。

Kawamura, T. et al., Extension of Particle-Based In-Situ Visualization for Multipoint VR Visualization, EPJ Web of Conferences, Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications + Monte Carlo (SNA + MC 2024), Paris, France, vol.302, 2024, 11002, 8p.

河村 拓馬

システム計算科学センター



◀Webはこちらへ