

数値計算で得られたデータを解析する上で「可視化」は現象の理解を深めるために必要不可欠な作業です。さらに最近のコンピュータの性能向上に比例して、処理すべきデータは増え続けています。そのため計算結果を円滑に処理するための可視化技術が非常に重要になってきています。そこで今回は高速可視化システムと可視化に特化したハードウェアをご紹介します。



ParaViewを利用した大規模並列可視化システム

並列版ParaViewとGraphics Clusterで大規模数値計算データの高速可視化を実現!

昨今、コンピュータの性能向上に伴い、要素数が数千万を超えるような大規模数値計算が実施されるようになってきています。しかし一般的な可視化ソフトウェアでは数千万を超えるようなデータの可視化は難しいという現状があります。この問題を解決するため、爆発研究所では並列版ParaViewとGraphics Clusterを使用した大規模並列可視化システムを提案致します。

検証結果

下の表は、ParaView上で最大6億4000万要素のデータに対して、等値面可視化処理に要した時間を計測した結果です。コア数増加に比例して、**非常に良好なスケーラビリティ**で計算時間が短縮されていることが分かります。

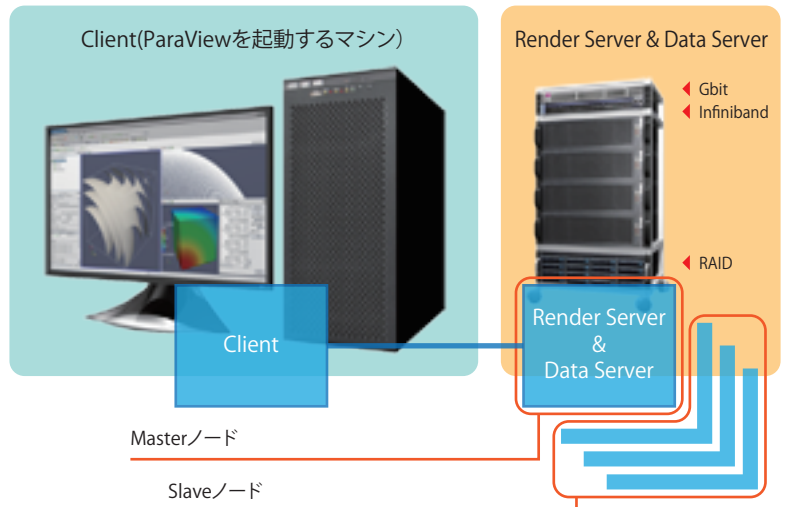
要素数\コア数	4コア	8コア	16コア	32コア
約4000万	0.600	0.288	0.139	0.069
約8000万	1.241	0.563	0.273	0.136
約1億6000万	2.369	1.137	0.544	0.269
約3億2000万	4.735	2.396	1.086	0.536
約6億4000万	9.508	4.387	2.186	1.078

表:可視化処理に要した時間 [秒]

検証に使用したGraphics Clusterのハードウェア構成

CPU: Intel Xeon E5540(2.53GHz)×2 マザーボード: Intel 5520チップセット
Memory: DDR3-1333 12GB (2GB×6) グラフィックカード: NVIDIA Quadro FX-580×1
Infiniband: SDR(10Gbps)

ParaView並列可視化システムの稼働イメージ



Masterノードでpvserverを並列起動し、ClientマシンでParaViewを立ち上げ、Masterノードにconnectします。

ParaView (パラビュー)はオープンソース、マルチプラットフォームの可視化ソフトウェアです。 <http://www.paraview.org/>

超高解像度大画面システム

マルチモニター^[1]、Tiled Display Wall(TDW)による超高解像度大画面システム

Tiled Display Wall (TDW)とは

複数のノードを用いてディスプレイをタイル状に配置し、同時に画像や動画、デスクトップを表示するシステムを言います。

メリット

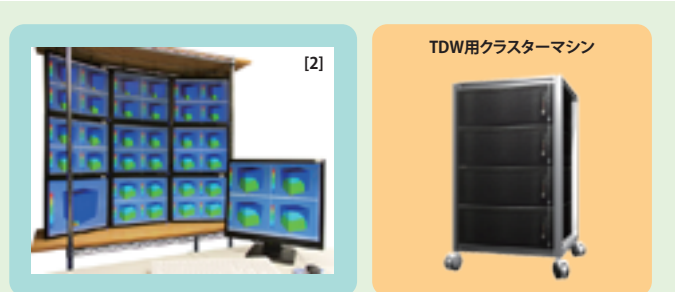
会議室等に配置すれば、複数のユーザ間の情報共有をスムーズに行うことができ、情報齟齬のリスクを軽減します。また、店頭やショールームでのデモンストレーション用としてご使用になれば**絶大なコマーシャル効果**が期待できます。

主な特徴

複数のコンピュータで連動駆動させることによって、1枚のディスプレイを遥かに越える高解像度を実現します。さらにモニターレイアウトは柔軟に設定可能で、ユーザのニーズに合わせてレイアウトできます。解像度の拡張も容易で、描画用マシンを追加することによりモニタの追加、解像度の拡張が可能です。

また、描画ノードとなるマシンは高スペックを必要としないので余剰資産でタイルディスプレイの構築が可能です。

構成例



9面TDW 解像度3840×3072 (17インチモニタ 3×3、51インチ相当)

[1] マルチモニターとは

表示領域の拡大を目的として1台のノードに2~4台程度のモニターを接続して使用することを言います。マルチモニター化することでウィンドウの切り替え回数を軽減し、開発作業等の効率を飛躍的に上げることができます。

[2] Multi-view Visualization System(MVS)

写真は弊社が開発した構造解析ソフトウェアLS-DYNAの数値解析結果を統合的に可視化するマルチビューシステムです。

爆発研究所の、高速化ハードウェアソリューション - 高性能クラスターラインナップ

各クラスターはGPUの変更で、「CPUクラスター」、「可視化クラスター」、「GPUクラスター」として構成することができます。

SDT-3420シリーズ ▶

Xeon 3400CPU 1Uラックmountサーバーで構成したコンパクトクラスターです。オリジナルアルミラック付属



HVD-9000シリーズ ▶

2Uラックmountサーバークラスター Dual Xeon 6コアCPUシリーズ、Dual Opteron 12コアCPUシリーズがあります。



◀ **DDT-X58シリーズ**

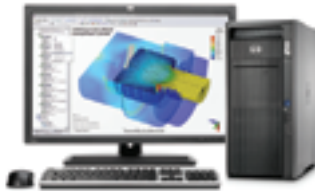
Intel Core i7 のコンパクトミドルタワーPCのクラスターです。GPUクラスター、可視化クラスターなどの構築に適しています。専用アルミフレームラック付属



◀ **マルチモニター / Tiled Display Walls**

PC1台で3-6画面を統合して1つの大モニターとして使用できます。クラスターと組み合わせて何十面ものTiled Display Wall(TDW)を構築可能です。

HP-Z800ベース可視化ワークステーション ▶



Sympathetic Detonationシリーズ ▶

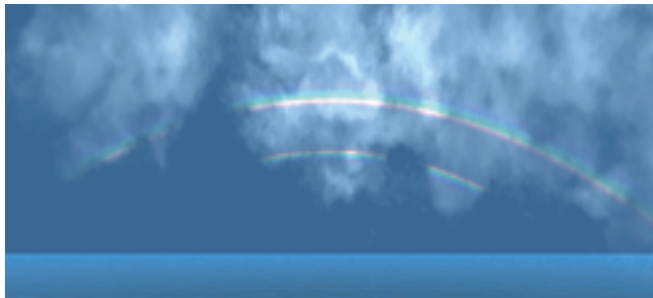
Dual Intel 5520 chipsetのマザーボードをベースとした高性能CPU/GPUサーバーです。Infinibandで良好なスケラビリティを確保します。専用アルミフレームラック付属



POV-Rayによるフォトリアスティックレンダリング

POV-RayTMでは、「ボリュームレンダリング」「フォトマッピング」「散乱過程レンダリング」といった機能を用いることで、**実写と見間違えるほどのフォトリアスティックな画像**を生成することができます。

[1]POV-Ray (ボブレイ、Persistence of Vision Raytracer) は、多くのコンピュータプラットフォームで利用できる三次元オープンソースレイトレーシングソフトウェアです。

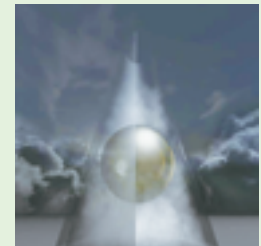
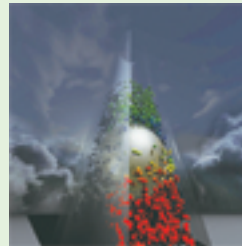


写真と見間違えるほどのリアルな画像を生成。

Pixie RenderManによるパーティクルレンダリング

Pixie RenderManでは、流体シミュレーションで得られた計算結果に対して、VTKライブラリによるサンプリング処理を施し、**パーティクル(粒子)の3Dレンダリング**を行うことができます。実際には、計算で得られた速度場にparticle(粒子)を乗せることでその運動を表現します。また粒子は、サイズ・色などのプログラミングが可能です。

煙火玉打ち揚げシミュレーションで煙火玉と筒の間隙を粒子が通り過ぎる様子



温度に応じて色をつけた大きめの粒子のレンダリング画像

実際の煙に見立てた小さめの粒子に白く色をつけたもの

爆発研究所の可視化サービス一覧

- POV-Ray, Pixie RenderManなどによる可視化とCG作成
- VTKIによるLS-DYNAなどの計算結果の高品位可視化

爆発研究所のハードウェア/インストールサービス

- 並列計算機
- GPUクラスター
- 各種オープンソースソフトのインストール (OpenFOAM, ParaView, Salome, WRF, FDS, etc 他社マシンへのインストールも受託します)



株式会社 **爆発研究所** Explosion Research Institute Inc.

http://www.bakuhatsu.jp sales@bakuhatsu.jp

- 本社 〒300-1234 茨城県牛久市中央5-18-2 石芳ビル103 TEL: 029-846-5682 FAX: 029-846-5683
- 秋葉原支社 〒101-0021 東京都千代田区外神田6-15-4 MVKビル3F TEL: 03-6803-2263 FAX: 03-6803-2264
- 神戸営業所 〒657-0805 兵庫県神戸市灘区青谷町4-1-4 TEL: 078-862-8522 FAX: 078-862-8523