

## 動画ベースの可視化手法「4次元ストリートビュー」 4D Street View: Movie-Based Visualization Method

○陰山 聡, 神戸大学 システム情報学研究科, 神戸市 657-8501, E-mail: kage@port.kobe-u.ac.jp  
Akira Kageyama, Graduate School of System Informatics, Kobe University, Kobe 657-8501, Japan

シミュレーションと同時に可視化を行う in-situ 可視化は大規模な計算機シミュレーションに不可欠な可視化手法となりつつあるが、真に実用的な in-situ 可視化を実現するためにはいくつか克服すべき課題がある。中でも深刻なのは、可視化解析における対話性が完全に失われてしまうという問題であろう。

計算機シミュレーションに in-situ 可視化を組み込んだ場合、計算を投入する際にあらかじめ適用する可視化アルゴリズムとそのパラメータ、可視化するカメラの視点位置と視線の方向を設定する必要があり、シミュレーション終了後にそれらを変更することはできない。たとえばあるシミュレーションで興味深い現象が in-situ 可視化画像に捉えられていて、研究者がその現象を別の角度から見たいと思った場合、可視化カメラの設定を変更した上でもう一度全く同じシミュレーションジョブを投入しなければいけない。

対話的な解析を in-situ 可視化に導入する試みが近年盛んになされている。その中で我々は「4次元ストリートビュー」という独自の in-situ 可視化手法を提案している。

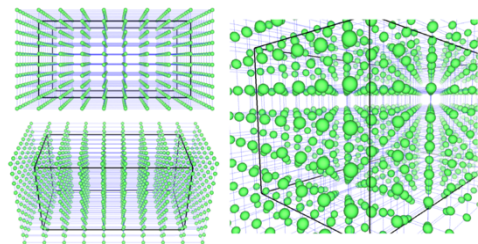


Fig. 1 シミュレーション空間に配置した 1000 台の全方位可視化カメラ。

4次元ストリートビューの基本的なアイディアは単純である。画像を見てから視点を変更したい場合に備えて、あらかじめ多くの視点からあらゆる方向で可視化しておけばよい。十分小さい距離において多数の全方位カメラをシミュレーション領域の内外に散布する。そうすれば、研究者が見たい位置からの可視化画像がそのうちのどれか一つのカメラで記録されているであろう。Fig. 1には 1000 台の全方位カメラを配置した例を示した。

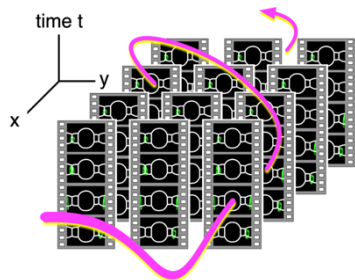


Fig. 2 全方位可視化カメラ群で in-situ 可視化された結果を動画のデータベースとし、ユーザが対話的に画像列を抽出する。

一度のシミュレーションでそれぞれの全方位カメラから「撮影」した全方位可視化画像にカメラに位置を紐付けすることで動画ファイルのデータベースができる。Fig. 2 に示したように、このデータベースを我々は 4次元時空に分布する全方位画像の「場」と解釈する。4次元ストリートビュー手法では専用のアプリ「動画データブラウザ」を用いてこの 4次元時空内にユーザが対話的に軌道を指定する。すると、動画データブラウザは軌道上の全方位画像列を PC の画面上になめらかな動画として表示する。

4次元ストリートビュー手法の応用例として Fig. 3 に渦輪の形成とその後の伝播のシミュレーションの in-situ 可視化結果を動画データブラウザを用いて対話的に解析している例を示した。これは Fig. 1 に示した 1000 台の全方位カメラによる 4次元ストリートビューである。渦輪が形成される過程をその近くのカメラ (複数) から様々な角度から観察したり、渦輪が伝播する最中に視点を自由に移動させることが可能である。時間的にさかのぼって見ることできる。

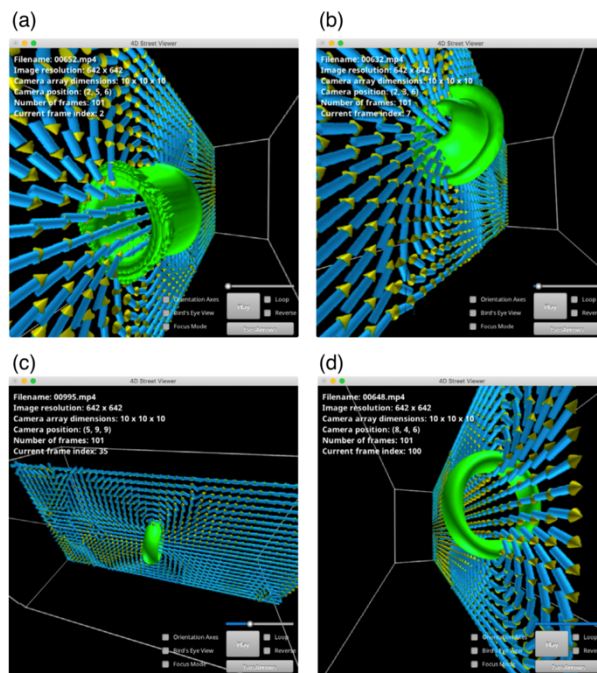


Fig. 3 渦輪の形成と伝播のシミュレーションを 4次元ストリートビュー手法で解析している様子。

### 謝辞

本研究で使用している動画データブラウザの基本部分は坂本尚久博士によって開発された。Fig. 3 の多視点・全方位カメラによる in-situ 可視化の実現にあたっては大野暢亮博士の開発した in-situ 可視化ライブラリ VISMO を利用させていただいた。