

Title	Jini技術とUNICOREを用いたリアルタイム可視化システムの構築
Author(s)	浅野, 喜宣
Citation	
Issue Date	2005-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/1905">http://hdl.handle.net/10119/1905</a>
Rights	
Description	Supervisor:松澤 照男, 情報科学研究科, 修士

# Jini 技術と UNICORE を用いた リアルタイム可視化システムの構築

浅野 喜宣 (310003)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2005 年 2 月 10 日

キーワード: リアルタイム可視化, Jini 技術, UNICORE, CFD.

科学技術の分野では, 計算機の発展とともにシミュレーションの研究が盛んに行われている. 数値流体力学 (Computational Fluid Dynamics CFD) の分野においても, 数値シミュレーションについて注目され, 流体现象を詳細にシミュレーションする要求が高まっている. しかし, 要求される問題の大規模化やシミュレーションの高精度化に計算機の性能が追いついていない.

そこで, グリッドコンピューティングによる, 分散環境の開発が行われている. グリッドコンピューティングとは, 地理的に分散した計算資源を対象とし, それらをネットワークで動的につなぎ合わせ, 物理的な距離や計算機の構成の差異を意識せずにひとつの仮想環境として利用可能にするための技術である. グリッドコンピューティングの標準化を目指し, The Global Grid Forum によって研究が行われている. 一方, 実現化を目指し, Globus Toolkit<sup>†</sup>や UNICORE<sup>‡</sup>等のミドルウェアが開発されている. また, ユビキタスコンピューティングの概念から PC やワークステーションなどの計算機をネットワーク上で連携させるための技術として Jini 技術<sup>§</sup>がある. Jini 技術は, ハードウェアやソフトウェアの実装に関係なく, ネットワーク上でのサービス実現や, そのサービスを利用するプログラム間の自発的対話のためのシンプルなインフラを提供する技術であり, JavaSpaces というオブジェクト共有空間を用いてネットワーク上に分散された計算機間のデータのやりとりを行う. Jini 技術により, 任意に計算機の追加や削除が行える.

一方, 計算機の高速化, 数値シミュレーションの大規模化とともに, 計算結果の可視化技術の重要性が増している. 従来の可視化技術は, すべての計算が終了した後, 結果を計算機上に保存し, 利用者端末に転送してから可視化を行っていた. そのため, 全ての計算が終了する前に, 計算処理の途中結果を確認することが難しく, 計算の進行状況を追尾したり, シミュレーションの実行自体を途中で制御することが困難であった. そのため, シミュレーションの計算結果をリアルタイムに可視化するシステムの必要性が高まっている.

---

Copyright © 2005 by Yoshinobu Asano

<sup>†</sup><http://www.globus.org>

<sup>‡</sup><http://www.unicore.org>

<sup>§</sup><http://www.sun.com/software/jini>

本研究では、数値流体力学の分野に着目し、「計算」と「結果の可視化」の問題点である計算時間の短縮とリアルタイム可視化とを実現させるため、Jini 技術と UNICORE とを用いたリアルタイム可視化システムを構築する。構築方法は、学内の LAN に分散した WS や PC に Jini 技術と UNICORE をインストールし、UNICORE から Jini 技術の起動操作を行えるようにした。リアルタイム可視化部分は、Jini 技術上に実装され計算結果が JavaSpaces にある場合、直ちに可視化を行うようにした。本システムにおける計算から可視化までの処理の流れは、(1) UNICORE から計算ジョブの投入する (2) 投入されたジョブは JavaSpaces を介して各計算機に割り当て、計算実行される。(3) 各計算機の計算結果は JavaSpaces に送られる。(4) 送られた計算結果を直ちに可視化する。となる。

また、構築したシステムで、流体計算の基本となる連立方程式のベクトル行列計算と流体計算である一次元の Burgers 方程式と流体計算である二次元の角柱周りの流れ解析とを実行し、計算時間の短縮、リアルタイム可視化の実現を検証した。本システムにより、計算時間が 7 倍に短縮できることを確認した。また、リアルタイム可視化が行え、全ての計算が終了する前に計算処理の途中結果を可視化表示させることができた。さらに、可視化結果より、計算終了を待たずに、計算を一時停止、強制終了させることも可能になった。

よって、本システムを用いることで、数値流体力学における、数値計算からリアルタイム可視化までの一連の処理は、計算時間が短縮され簡単に計算結果のリアルタイム可視化が実行でき利便性が向上し作業効率が向上した。