
1. 利用の概略

1) 利用目的・内容

近年のコンピュータの高性能化と大規模化に伴い、現象を数値シミュレーションにより精度よく模擬することが可能になってきており、数値シミュレーションの役割は益々重要になってきている。その一方で、実務ではスーパーコンピュータをはじめとする高性能計算機の利用は十分には普及しておらず、実務の解析は依然として小規模で、簡略化されたものにとどまっている現状がある。本課題では、スーパーコンピュータの防災やものづくり分野での活用における課題や効果を OpenFOAM による 3 次元津波シミュレーションや、その他のいくつかのアプリケーションを通して検討することを目的とした。

2) 利用意義（産業利用の観点から）

防災分野においては、自然災害のシミュレーションによる高精度な再現が災害対策上重要な課題であり、また、ものづくり産業分野においては設計物の性能の評価において高精度なシミュレーションが不可欠となっている。スーパーコンピュータによる高精度なシミュレーションの実用性の評価は、今後の産業における技術活用にむけ重要である。

3) スーパーコンピュータを利用する必要性

3次元流体解析は防災分野やものづくり分野において重要である OpenFOAM を用いた 3次元流体解析を、スーパーコンピュータを用いてどの程度のリソースでどの程度の時間で実施可能かを評価するために、スーパーコンピュータを利用した。

2. 成果の概要

1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由）

※内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。

（ 1. 計算科学、2. コンピュータ・サイエンス、3. プログラムチューニング、4. その他 ）

津波伝播の 3次元シミュレーションでは、従来の 2次元分散波方程式による津波シミュレーションに比べ短波長の分散波をより高精度に再現可能であることが知られている。有限体積法による汎用流体シミュレータである OpenFOAM を用いた 3次元津波モデルによる津波伝播シミュレーションを実施し、その実行性能を評価した。水平解像度は 10 m とし、鉛直メッシュは層として南海トラフ巨大地震を対象として、計算を実施した。名古屋大スパコン (CX400/2550) を用いて、最大で 64 ノードで計算を実施した 5 分間のシミュレーション、に要した時間は 16 ノード (448 コア) を用いて 7.9 分、32 ノード (896 コア) を用いて 1 分であった。リアルタイムよりも早く計算が可能で、南海トラフ巨大地震の波源域を包含するような広域の 3次元津波伝播シミュレーションであっても、適切な並列計算環境があれば十分に実施可能であり、短波長成分まで含めた高精度な津波伝播の再現において有効であることが分かった。

2) 社会・経済への波及効果の見通し

本研究により、広域な 3次元津波伝播シミュレーションの実用性が確認できた。今後のシミュレーションを用いた防災対策等で、3次元流体計算の活用が進むことが期待される。

3) その他の成果
