

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究(C)
研究期間：2007～2010
課題番号：19500085
研究課題名(和文) インターネットを利用したプラグイン型 CAE システム構築に関する研究
研究課題名(英文) Research on the Internet Plug-in typed CAE System
研究代表者
塩谷 隆二 (SHIOYA RYUJI)
東洋大学・総合情報学部・教授
研究者番号：70282689

研究代表者の専門分野：計算力学
科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学，データベース
キーワード：シミュレーション工学，計算機システム，超高速情報処理，
web コンピューティング，並列計算

1. 研究計画の概要

本研究の目的は、現状ではその導入、管理、操作の複雑、高度性から利用範囲が限られている、高度な CAE(Computer Aided Engineering)システムを広く普及させることを目的とし、Web Computing, Agent 技術を介することにより、ユーザを導入や複雑な操作から解放し、Web ブラウザの操作性と同程度の極めて簡易な操作のみによる利用の実現を目指す、インターネットを利用したプラグイン型 CAE システムの構築である。具体的には、バックエンド並列計算機とフロントエンド PC を Web Computing 技術により結合し、PC から並列計算機上の CAE の利用を可能とするシステムを開発する。開発者は従来通り並列計算機上での CAE システムの開発、構築および運用を行い、ユーザは PC 上の Web ブラウザ程度の操作のみで、そのシステムの利用を可能なものとする。

2. 研究の進捗状況

並列計算機上に構築された CAE システムを ASP 化し、Web ブラウザからの簡易操作のみで大規模解析を実現可能とするシステムの構築を行った。サーバ側で稼働する CAE システムとして汎用 CAE システムである ADVENTURE システムを用い、HTML と CGI (Common Gateway Interface) を用いた CAE 作業の一連の管理、およびデータ送受信を実現し、GUI が必要となる作業にはリッチクライアント技術に属する Java3D ベースの Java アプレットを用いることで、全ての作業を Web ブラウザ上で行うことが可能

なシステムとした。特に、大規模解析を実現するため、ほぼ全ての処理をサーバ側で実行するシステムとし、サーバ・クライアント間のデータ通信量を効果的に抑えることで、汎用的な CAE システムでは困難な規模である、1,000 万自由度規模の 3 次元構造解析を Web ベースのシステムにおいて実現可能とした。

本システムのユーザインターフェースは、Java アプレット部分以外は全て HTML により構築されており、形状定義ファイルの送信用 CGI およびサーバ側の ADVENTURE モジュールの実行用 CGI の起動用フォームが配置されている。ここで、ユーザは ADVENTURE モジュールの実行に必要な必須パラメータを入力する必要があるが、モジュール側がマニュアルなどにより最適なパラメータの計算方法を提示している場合は、その値を標準値として示すことで利便性を高めている。

本システムの導入例として、クライアント端末単体では解析不可能な規模である約 1,000 万自由度のモデルを用いた解析を行った。サーバ側で PC16 台による並列処理を行い、その他の処理はサーバ側でも 1 台による逐次処理を行った。一連の静応力解析の工程を、約 42 分で終えることに成功した。また、大規模解析で高負荷な処理となるメッシュ生成および FEM 解析は、使用する ADVENTURE システムと計算サーバの性能に依存するが、実用的な時間内に実現可能であることを示した。

3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

当初の計画である、インターネットを利用したプラグイン型 CAE システムの構築については、その性能評価も含め既に終えており、本システムの実用性を高めるため、当初の計画では予定していなかった機能追加の開発段階に入っている。

4. 今後の研究の推進方策

本システムの構築が完成し、応用段階に入っているため、CAE ソルバー部の機能追加として、三次元き裂進展解析を組み込み、三次元き裂進展シミュレーションの実現を目指す。き裂入りメッシュ作成部分など、ローカル計算機上で実行する部分と、大規模解析となる応力解析など、リモート計算機サーバ上で実行する部分を融合させ、実用的大規模構造材料・機器に直接き裂の存在を想定した直接破壊シミュレーションの実現を目指す。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

1. Ryuji SHIOYA, Masao OGINO, Kei FUJINO, Hiroshi KANAYAMA and Hiroshi KAWAI, Development of Parallel CAE System for Large Scale Problems Based on Computer Network, Journal of Advanced Materials Research, Vols. 33-37, pp.907-912, 2008, 査読有り.
2. 塩谷隆二, 荻野正雄, 河合浩志, 三好昭生, 大規模解析のためのWebベースCAEシステムの開発, Transactions of JSCES, Vol. 2007, 20070020, pp.1-8, 2007, 査読有.

[学会発表] (計 30 件)

1. Ryuji SHIOYA, Masao OGINO, Kei FUJINO, Hiroshi KANAYAMA and Hiroshi KAWAI, Development of Parallel CAE System for Large Scale Problems Based on Computer Network, 7th Int. Conf. on Fracture and Strength of Solids 2007, 2007.8.28, Urumqi, China.

[図書] (計 2 件)

1. 塩谷隆二, 朝倉書店, 計算力学ハンドブック, 2007, pp.186-199.
2. 吉村忍, 塩谷隆二, 荻野正雄, 丸善, 計算力学シミュレーションハンドブック—超ペタスケールコンピューティングの描像—, 2009, pp.118-124.

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

該当なし