導入事例の紹介

仮想衝突試験における新しい標準の作成

Altair の正面衝突シミュレーションを進化させたインテル® ソフトウェア開発製品

会社名 : **Altair Engineering, Inc.**
業種 : **製造業**

「CAE を駆使した設計と自動車の安全性との間にあったミッシングリンクが見つかりました。 我々のハイブリッド・ソルバーによる新しいアプローチを組み合わせることで、 仮想衝突試験につきものであるターンアラウンド・タイムによるボトルネックをなくすことができました。 衝突、 耐久性、NVH を複合的に最適化したことで、今後は設計工程に貴重なデータを提供することができるでしょう。」

Altair Engineering, Inc. 社
HYPERWORKS 部門 CTO
Uwe Schramm 博士

会社概要

Altair Engineering, Inc. は、ビジネスおよびエンジニアリング情報の解析、管理、可視化を最適化するテクノロジーを通して、革新力と意思決定力を提供します。1,300 名を超える従業員を有する株式非公開企業である Altair は、北米、南米、ヨーロッパ、アジア・パシフィックに拠点を置いています。プロダクトデザイン、先進のエンジニアリング・ソフトウェア、グリッドコンピューティング・テクノロジーにおける 25 年の実績により、Altair はさまざまな業界において一貫して高い競争力を提供しています。HyperWorks は、設計最適化、パフォーマンス・データ管理、プロセス・オートメーションを基盤として構築された、迅速な設計調査と意思決定のための企業シミュレーション・ソリューションです。詳細は、**www.altair.com** および **www.altairhyperworks.com** を参照してください。

目標

要素数が 100 万を超える乗用車の正面衝突シミュレーションを 5 分以内に処理する業界初のシミュレーション・コードを記述すること。

製品

RADIOSS は、線形および非線形シミュレーション向け有限要素解析（FEA）ソルバーで、構造、流体、流体 - 構造連成、シート・メタル・スタンピングおよび機構システムのシミュレーションが可能です。このロバストな複合領域ソリューション RADIOSS は、革新的な製品を市場により早く届けるために、設計の耐久性、優れた騒音振動性能、衝突吸収性能、安全性能および製造性を備えた製品開発を支援します。

課題

非常に多くのプロセッサーでよりスケーラビリティーの高い最適なパフォーマンスを実現するため、複数の異なる並列化手法を組み合わせた最先端のハイブリッド・プログラミングを使用すること。

効果

お客様のパフォーマンスとスケジュール要件を満たしたことにより、Altair に対する顧客満足度が向上しました。

インテル® ソフトウェア製品のパフォーマンスおよび最適化に関する注意事項については、http://software.intel.com/en-us/articles/optimization-notice（英語）を参照してください。

Altair の製品で得られた並列化のメリット

仮想衝突試験は、自動車の開発工程のなかでも最も時間のかかるタスクの 1 つです。Altair は仮想衝突試験に必要なシミュレーションの時間を劇的に短縮できる新しい解析プロセスの可能性を証明したいと考えていました。製品のライフサイクルの点では、Altair のお客様にとって重要な競争優位となる、プロトタイプ作成のコストと市場投入にかかる時間の両方を減らす努力が行われてきました。

超並列プログラミングではドメイン分割手法と MPI 通信ライブラリーを使用することで非常に優れたスケーラビリティーが達成できますが、スケーラビリティーはプロセッサー数の増加と計算するデータ量の減少とともに低くなる傾向があります。

Altair は、非常に多くのプロセッサーでよりスケーラビリティーの高い最適なパフォーマンスを実現するため、複数の異なる並列化手法（MPI と OpenMP*）を組み合わせた最先端のハイブリッド・プログラミングを使用しました。これらの目標を達成するため、Altair では高い効率を誇るインテルのコンパイラー、ライブラリー、ツールによる最適化を行うことにしました。必要なレベルの性能を達成するためには、ほかに選択肢はなかったのです。

結果

5 分を切るという目標は達成され（1024 コア =128 MPI x 8 OpenMP* を使用して 294 秒）、全体的なパフォーマンスは約 10 倍になりました。ハイブリッド・プログラミングの結果、1024 コアまでコードのスケーラビリティーがあることが証明されました。さらに、AMS（Advance Mass Scaling）と呼ばれる新しい数値アルゴリズムにより、計算コストが下がりました。

設計の変更結果をこれまで以上にスピーディーに評価できるようになっただけでなく、設計の感度解析やロバスト性解析を日常的に実施できるようになったことで、お客様のパフォーマンスとスケジュール要件が満たされ、顧客満足度が向上したことをうれしく思います。市場にとっても、今回の結果は、以前の時間単位から分単位にシミュレーション時間を短縮し、メッシュの細密化、より優れた材料特性と破壊特性の組み合わせ、最適化、スキャッタリングといった仮想衝突試験における新しいプロセスと進歩を可能にした、飛躍的なアプローチであると考えることができます。仮想衝突試験にかかる時間が短縮されたことで、市場投入にかかる時間とコストの両方を大幅に削減できるようになったのです。

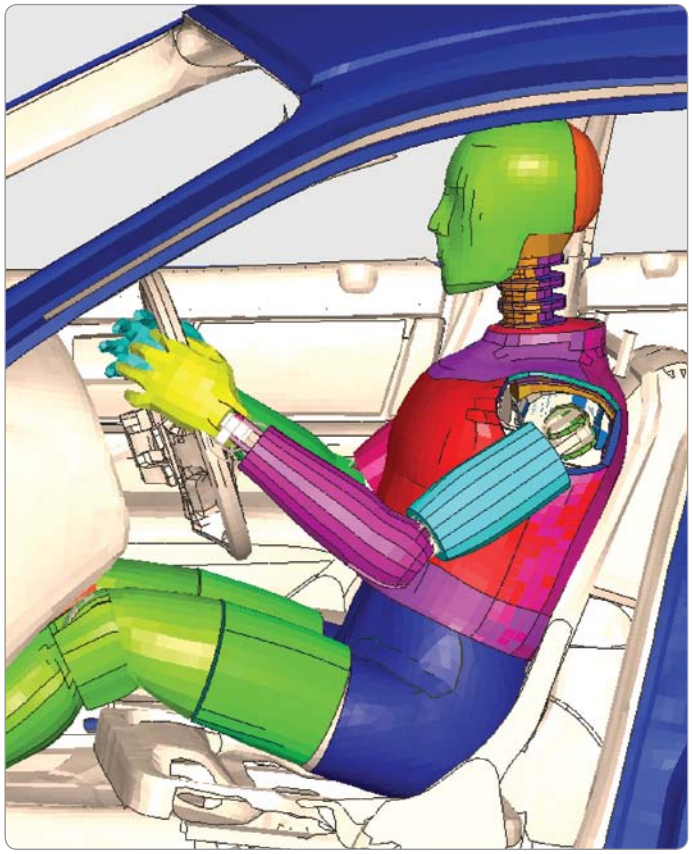
利用したインテル® ソフトウェア開発製品の機能

その速度、スケーラビリティー、パフォーマンス目標を満たすために、Altair では下記を含む一連のインテル® ソフトウェア開発製品を使用しました。

- インテル® コンパイラー
- インテル® VTune™ アナライザー（インテル® VTune Amplifier™ XE）
- インテル® クラスター・ツールキット
- インテル® トレース・アナライザー/ コレクター
- インテル® MPI ライブラリー

Altair とインテルは協力して、インテル® Xeon® プロセッサー 5500 番台ベースのクラスターの力を解き放つことに成功し、衝突シミュレーションの性能を大幅に向上させました。今回の開発は、我々の業界に長期的な利益をもたらすでしょう。

最後に、実行と最適化のための技術的な支援をはじめ、計算リソースへのアクセス、マーケティングのサポートまで、インテルの数々の協力に感謝します。



© 2011 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel ロゴ、Cilk、Intel Core、VTune は、アメリカ合衆国およびその他の国における Intel Corporation の商標です。
* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

最適化に関する注意事項

インテル® コンパイラー、関連ライブラリーおよび関連開発ツールには、インテル製マイクロプロセッサーおよび互換マイクロプロセッサーで利用可能な命令セット（SIMD 命令セットなど）向けの最適化オプションが含まれているか、あるいはオプションを利用している可能性がありますが、両者では結果が異なります。また、インテル® コンパイラー用の特定のコンパイラー・オプション（インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有のオプションを含む）は、インテル製マイクロプロセッサー向けに予約されています。これらのコンパイラー・オプションと関連する命令セットおよび特定のマイクロプロセッサーの詳細は、『インテル® コンパイラー・ユーザー・リファレンス・ガイド』の「コンパイラー・オプション」を参照してください。インテル® コンパイラー製品のライブラリー・ルーチンの多くは、互換マイクロプロセッサーよりもインテル製マイクロプロセッサーでより高度に最適化されます。インテル® コンパイラー製品のコンパイラーとライブラリーは、選択されたオプション、コード、およびその他の要因に基づいてインテル製マイクロプロセッサーおよび互換マイクロプロセッサー向けに最適化されますが、インテル製マイクロプロセッサーにおいてより優れたパフォーマンスが得られる傾向にあります。

インテル® コンパイラー、関連ライブラリーおよび関連開発ツールは、互換マイクロプロセッサー向けには、インテル製マイクロプロセッサー向けと同等レベルの最適化が行われない可能性があります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2（インテル® SSE2）、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3（インテル® SSE3）、ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令（SSSE3）命令セットに関連する最適化およびその他の最適化が含まれます。インテルでは、インテル製ではないマイクロプロセッサーに対して、最適化の提供、機能、効果を保証していません。本製品のマイクロプロセッサー固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサーでの使用を目的としています。

インテルでは、インテル® コンパイラーおよびライブラリーがインテル製マイクロプロセッサーおよび互換マイクロプロセッサーにおいて、優れたパフォーマンスを引き出すのに役立つ選択肢であると信じておりますが、お客様の要件に最適なコンパイラーを選択いただくよう、他のコンパイラーの評価を行うことを推奨しています。インテルでは、あらゆるコンパイラーやライブラリーで優れたパフォーマンスが引き出され、お客様のビジネスの成功のお役に立ちたいと願っております。お気づきの点がございましたら、お知らせください。

改訂 #20110307