

# CAD 形式変換の課題を 解決する

インテル® ソフトウェア開発ツール、インテル® Parallel Studio XE、  
インテル® TBB、インテル® VTune™ Amplifier XE、インテル® Inspector  
CAD (コンピューター支援設計)

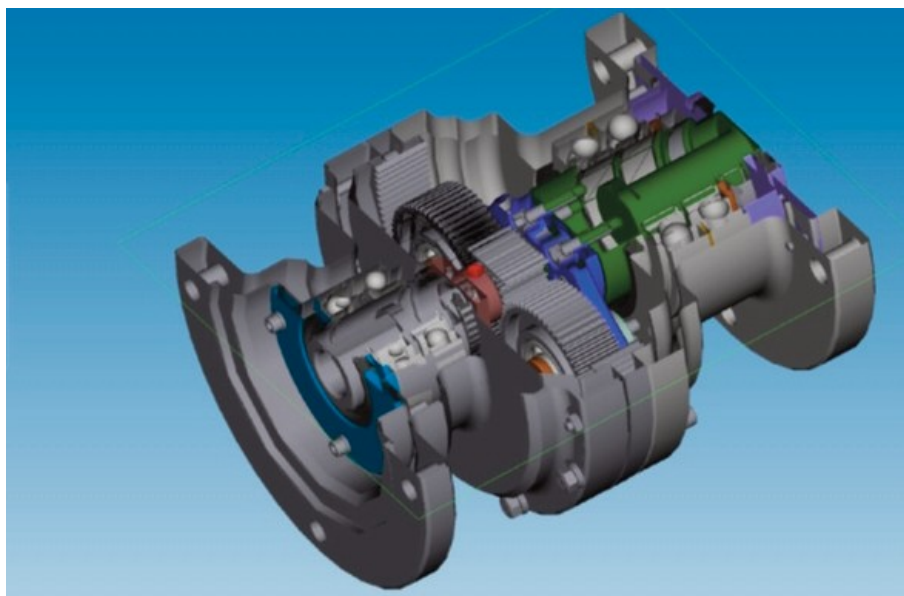


### 並列処理により CAD Exchanger ソフトウェアのパフォーマンス、 ユーザー満足度、競合他社に対する優位性を大幅に向上

「CAD Exchanger は、マルチコアシステムにおけるパフォーマンスを向上するためにマルチスレッド・アルゴリズムを広く利用しています。これは競合他社に対する大きな長所です。」と CADEX, Ltd. の Roman Lygin 氏は述べています。ベンチマークでは、さまざまな点で以前のエディションよりもパフォーマンスが向上したことが示されました。

- いくつかの計算負荷の高いアルゴリズム (ブレンドサーフェス近似など) は、シングルスレッド・モードの 15 倍に高速化されました。
- マルチスレッドの視覚化は、GUI アプリケーションの応答性を大幅に改善し、ユーザー体験の向上につながりました。待機時間が短縮されたことで、操作やイノベーションに時間をかけることができるようになりました。
- 並列ファイル I/O は 2.5 倍高速になり、視覚化の時間は 1/4 に短縮されました。

 CAD Exchanger  
The easiest way to convert 3D data



## CAD 変換システムの開発者はハイパフォーマンス・コンピューティングのアプローチに注目



「インテル® Inspector の価値はどれだけ誇張しても足りません。重大な並列性問題を特定し、コードの改善を支援し、リスクを除去する能力に、我々は何度も助けられました。」

– CADEX Ltd.  
CEO  
Roman Lygin 氏

### はじめに

CAD (コンピューター支援設計) は、自動車産業、造船業、航空宇宙産業、工業デザインおよび建築設計、教育およびエンターテインメント向けのコンピューター・アニメーションや特殊効果など、さまざまなアプリケーションと産業で広く利用されています。

鮮明な 2 次元/3 次元の表現を作成する計算能力が広く利用可能になり、消費財のパッケージや小型の電化製品のような単純な製品でさえ一般的に CAD システムを利用して設計されています。

飛行機、船、自動車のように、開発中の製品が大きく複雑なケースを想像してみてください。部品が複数のベンダーにより開発され、各ベンダーが独自の CAD ソフトウェアを使用して、異なる形式の 3D モデルを利用している場合、OEM とサプライヤー間の共同作業をスムーズに行うには、CAD 形式の統合処理が必要になります。この処理を行うのが CAD 変換ソフトウェアです。CAD 変換ソフトウェアを利用することで、ユーザーは異なる CAD 形式のファイルを表示して変換することができます。

### 課題

CAD システムは複雑であるため、次のような理由により、さまざまな CAD ファイルの統合は至難の業です。

- **データの多様性。**さまざまな幾何学的表現 (ワイヤーフレーム、サーフェス、固体) の変換に加えて、属性、メタデータ、組立構造、特徴データなどの大量の関連データの変換を伴うことがあります。
- **急速な進化。**CAD データの複雑さは絶えず増えています。ソフトウェアは、複雑になる CAD データとともに発展しなければなりません。従来の CAD 変換ソリューションは、標準規格が変わると古くなってしまいます。

- **データの量。**3D データ量が増加すると、従来の変換ソリューションでは対処しきれなくなり、処理が非効率になったり、待ち時間が許容範囲を超えたり、最適な結果が得られなくなったりします。

CAD 変換システムの開発者は、計算のボトルネックを解消するため、並列処理のようなハイパフォーマンス・コンピューティングのアプローチに自然に注目することになります。しかし、3D モデル処理を並列化するには、ソフトウェア開発者は次のような課題を解決する必要があります。

- **リソースの消費。**さまざまな CAD 形式と、形式間の大幅な違いにより、それらの形式を変換可能にするには多くのリソースが必要になります。
- **高いエラーの可能性。**リンクリストとグラフは CAD システムで最も一般的なデータ構造であるため、多くのデータがこの構造に依存しています。この構造は、パフォーマンスのスケラビリティを制限し、データ競合 (プロセスの複数のスレッドが同時に同じメモリー位置に書き込み/読み取りアクセスを行い、アクセス競合を制御するプロセスがない場合) のような多くのエラーの原因となります。
- **ワークロードのインバランス。**3 次元モデルには、ワークロードのインバランスの原因となる、複雑で不均等な構造が含まれています。
- **遅い応答。**データの局所性が低い場合 (最近使用したキャッシュにまだ残っているデータや最近アクセスした位置に近いデータの再利用が制限される場合)、キャッシュ効率が低下し、メモリーアクセスを待つ (ストール) 時間が長くなります。

## ソリューション

ロシアに本社を置く CADEX Ltd. の創立者兼 CEO の Roman Lygin 氏は、約 20 年の (EADS Matra Datavision、Open CASCADE、インテルにおける) ソフトウェア・エンジニアとしての経験を基に、2014 年に CADEX を創立し、エンドユーザーとソフトウェア開発者が 3D データアクセスと互換性の重要なニーズに効率的に取り組むことができる、最新のテクノロジーを活用した製品の開発に取り組んでいます。

CAD Exchanger を利用することにより、ベンダーは、さまざまな種類の CAD データを選択した形式に効率的に変換することができます。CADEX がダイナミックなプロジェクトを扱い、顧客ベースを拡大していることは当然と言えるでしょう。CADEX のクライアントのほとんどは、3D モデリング、変換、視覚化における共通の課題を共有する、小規模から大規模のメーカー、エンジニアリング企業、独立系ソフトウェア・ベンダー、および研究者です。

CADEX チームは、CAD Exchanger 製品の安定性の向上と、チームの生産性の向上に重要な役割を果たしたインテル® ソフトウェア開発ツールを大いに評価しています。

- **インテル® Parallel Studio XE** は、並列処理を効率的に使用するコードの設計、開発、デバッグ、チューニングを単純化し、CAD Exchanger チームの生産性を高める重要な役割を果たしました。
- **インテル® スレッディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB)** は、インテル® Parallel Studio XE のコンポーネントの 1 つで、ハイパフォーマンスでスケーラブルな並列コンピューティングを実現する、実績ある C/C++ ライブラリーです。Roman 氏は、インテル® TBB を「CAD Exchanger の並列処理のバックボーン」と呼び、3D 部品の並列 3D モデル変換、非同期 I/O、同時視覚化のビルディング・ブロックに活用しています。
- **インテル® VTune™ Amplifier XE** は、hotspot、スレッド化、ロックと待機、OpenCL\*、帯域幅などに関する豊富なパフォーマンスの洞察を提供するパフォーマンス・プロファイラーで、チームは、ボトルネックの検出とスケーラビリティの解析に利用しています。

- **インテル® Inspector** は、使いやすいメモリー/スレッドエラーのデバッガーで、リークやアロケーション・エラー、デッドロック、データ競合のような問題を特定できます。特別なコンパイラーやビルドは必要ありません。通常のデバッグビルドを利用できます。

## 結果

「CAD Exchanger は、マルチコアシステムにおけるパフォーマンスを向上するためにマルチスレッド・アルゴリズムを広く利用しています。これは競合他社に対する大きな長所です。もう 1 つの長所は、表現が不足している場合や表現に一貫性がない場合の 2D/3D サーフェス境界の再構築のような、不足しているデータや不正なデータへの対応の安定性です。」(Roman 氏)

Roman 氏は、インテルの各種ツールの利用によるパフォーマンスの向上とビジネスの利益を賞賛しています。「マルチコア・テクノロジーの利用により、生産性が大幅に向上しました。インテル® Parallel Studio XE を利用することで、CAD Exchanger は、小規模から中規模のビジネス向けの、手軽で、価格競争力のあるソリューションとしての地位を保ったまま、CAD データを変換する現代的なツールに変わることができました。」

「インテル® TBB により、CAD Exchanger は、複雑な 3D 部品を変換するときに 8 スレッドまで効率的にスケーリングできます。インテル® VTune™ Amplifier XE は、あらゆるパフォーマンス解析タスクに大いに役立ちました。そのおかげで、パフォーマンスを大幅に向上できました。」(Roman 氏)

「インテル® TBB のフローグラフにより、3D モデル内部の緊密に相互接続された要素を処理する、2 つの特許出願中の複雑なアルゴリズムに並列処理を追加できました。フローグラフを利用することで、わずかなコーディングで、大きな変更を追加できました。これは、別の実装と比較してはるかに生産的なアプローチです。インテル® Inspector の価値はどれだけ誇張しても足りません。重大な並列性問題を特定し、コードの改善を支援し、リスクを除去する能力に、我々は何度も助けられました。」(Roman 氏)

## CADEX 製品ライン

CADEX のフラッグシップ製品スイート、CAD Exchanger は、IGES\*、STEP、JT、ACIS\*、Parasolid\*、STL、VRML などの、広く利用されているさまざまな CAD 形式をサポートするビューア/コンバーターで、製品の組立構造、境界と多角形の表現、プロパティ、材料、色、その他のメタデータを効率的に変換します。

3 つのエディションがあります。

- **CAD Exchanger GUI** は、Windows\*、Linux\*、Android\*、その他のオペレーティング・システム向けの直感的で使いやすいアプリケーションで、エンドユーザーはさまざまな CAD 形式のファイルを表示して変換することができます。このグラフィカル・アプリケーションは、シェーディング、ワイヤーフレーム、三角測量表示モードの視覚化、スクリーンショットの生成などをサポートします。
- **CAD Exchanger SDK** は、さまざまな CAD 形式のモデルのインポートとエクスポートに使用する、ソフトウェア開発者向けの C++ ライブラリーのセットです。GUI エディションと CLI エディションの両方で使用され、サードパーティー・アプリケーションに統合して特定の形式をサポートできます。SDK は、インポートしたモデルを調査して、高品質メッシュを含む、異なるメッシュ作成テクノロジーを適用するだけでなく、ゼロからモデルを効率的に作成することもできます。
- **CAD Exchanger CLI** は、個々のファイルをグループ化して、バックグラウンド・モードで一度に複数の形式にエクスポートする (迅速に大量の変換を行う) ことができます。

CADEX Web サイトのユーザーの声:  
[www.cadexchanger.com/customers](http://www.cadexchanger.com/customers) (英語) をご覧ください。

ベンチマークでは、さまざまな点で以前のエディションよりもパフォーマンスが向上したことが示されました。次に例を示します。

- **いくつかの計算負荷の高いアルゴリズム** (ブレンドサーフェス近似など) は、シングルスレッド・モードの 15 倍に高速化されました。
- **マルチスレッドの視覚化**は、GUI アプリケーションの応答性を大幅に改善し、ユーザー体験の向上につながりました。待機時間が短縮されたことで、操作やイノベーションに時間をかけることができようになりました。

#### CADEX について

CADEX は、CAD/CAM/CAE 製品およびサービスを提供しているソフトウェア企業です。フラッグシップ製品スイート、CAD Exchanger は、IGES\*、STEP、JT、ACIS\*、Parasolid\* などを含む、主要な CAD 形式の 3D データを視覚化して変換することができます。

- **並列ファイル I/O** は 2.5 倍高速になり、視覚化の時間は 1/4 に短縮されました。

「インテルのツールとライブラリーは、弊社の生産性を高め、適度な労力とリソースで、より優れたパフォーマンスを達成できるようになりました。以前のように時間がかかっていたら、これらの最適化の多くは実行できなかったでしょう。」(Roman 氏)

#### まとめ

「CAD Exchanger を評価したユーザーは、競争上の優位性として、製品のパフォーマンス、安定性、および使いやすさを常に挙げています。いくつかの大企業は、特に並列処理の効率的な利用によるパフォーマンス・ゲインに注目し、さまざまなソリューションの中から CAD Exchanger を選びました。パフォーマンスの向上は応答性を改善し、ユーザー体験の向上につながりました。GUI アクションが完了する時間が短縮されたことにより、ユーザー体験だけでなく、CAD Exchanger の価値も向上しました。CADEX Web サイトのユーザーの声：<http://www.cadexchanger.com/customers.html> (英語) をご覧ください。」

(Roman 氏)

#### 関連資料

CADEX: [www.cadexchanger.com](http://www.cadexchanger.com) (英語)

インテル® Parallel Studio XE: <https://www.isus.jp/intel-parallel-studio-xe/>

インテル® VTune™ Amplifier XE: <https://www.isus.jp/intel-vtune-amplifier-xe/>

インテル® Inspector: <https://www.isus.jp/intel-inspector-xe/>

インテル® TBB: <https://www.isus.jp/intel-tbb/>



インテル® テクノロジーの機能と利点はシステム構成によって異なり、対応するハードウェアやソフトウェア、またはサービスの有効化が必要となる場合があります。

実際の性能はシステム構成によって異なります。絶対的なセキュリティを提供できるコンピューター・システムはありません。詳細については、各システムメーカーまたは販売店にお問い合わせいただくか、<http://www.intel.com/jp/> を参照してください。

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサ用に最適化されていることがあります。SYSmark\* や MobileMark\* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。詳細については、[www.intel.com/performance](http://www.intel.com/performance) (英語) を参照してください。

インテルは、本資料で参照しているサードパーティーのベンチマーク・データまたは Web サイトの設計や実装について管理や監査を行っていません。本資料で参照している Web サイトまたは類似の性能ベンチマーク・データが報告されているほかの Web サイトも参照して、本資料で参照しているベンチマーク・データが購入可能なシステムの性能を正確に表しているかを確認されるようお勧めします。

この文書および情報は、インテルのお客様向けの参考情報として記載されているものであり、現状のまま提供され、明示されているか否かにかかわらず、いかなる保証もいたしません。ここにいう保証には、商品適格性、特定目的への適合性、知的財産権の非侵害性への保証を含みませんが、これらに限定されるものではありません。本資料は、本資料に記述、表示、または記載されたいかなる知的財産権のライセンスも許諾するものではありません。インテル製品は、医療、救命、延命措置、重要な制御または安全システム、核施設などの目的に使用することを前提としたものではありません。

© 2017 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel ロゴ、VTune は、アメリカ合衆国および / または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。

JPN/1707/PDF/XL/SSG/TT