

ハイパフォーマンスな MPI アプリケーションの
開発スイート

インテル® Cluster Studio XE 2013 SP1



製品紹介

主な機能

- HPC アプリケーション開発向けの統合ツール・スイート
- ハイパフォーマンスな MPI ライブラリー
- ハイパフォーマンスな C++ コンパイラーおよび Fortran コンパイラーと、マルチコア/メニーコア向けの強力な並列モデル
- 共有、分散、ハイブリッド・アプリケーション向けの正当性解析とプロファイリング・ツール

「Flow-3D のユニークな利点は、複雑な流体をモデル化する機能です。しかし、お客様から要求された並列パフォーマンスの実現は困難なものでした。この要求に応えるため、以前は検出できなかった共有および分散メモリーエラーを削減し、ユーザー側のさまざまなマルチコア・アーキテクチャー・システム全体のパフォーマンスとソフトウェアのスケールリングを向上するべく、インテル® Cluster Studio XE の機能を我々はフルに使用しました。開発上のさまざまなメリットに加えて、インテル® Cluster Studio XE ツールは、お客様の環境で発生する、再現性のない問題を解決するのに役立ちました。」 Flow Science, Inc. シニア・デベロッパー Anup Gokarn 博士

相互運用可能な製品

- インテル® OpenCL*

他の構成で利用可能な製品:

- インテル® Cluster Studio

サポートされるオペレーティング・システム:

- Windows*
- Linux*

より高速なフォワード・スケールリングを実現

ノード数、コア数、ベクトル長の増加による HPC アーキテクチャーの発展は、アーキテクチャーの進化を活用するアプリケーションを限られた期間で記述しなければならない課題を開発者にもたらしめます。インテル® Cluster Studio XE スイートは、C/C++ および Fortran 開発ツールとプログラミング・モデルによる、並列プログラミング・スタンダードの統合セットを提供します。HPC アプリケーションを効率良く開発、解析、最適化し、インテル® Xeon Phi™ コプロセッサーを含む IA 互換プロセッサー向けに高速なフォワード・スケールリングとパフォーマンスの向上を実現します。

インテル® Cluster Studio XE には、下記の次世代のソフトウェア開発ツールが含まれます。

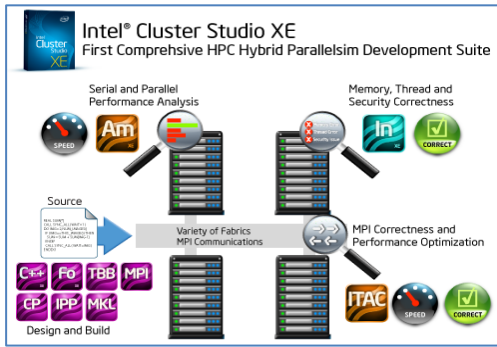
- **インテル® MPI ライブラリー** - 高度にスケラブルでインターコネクットの独立性を備える低レイテンシーな MPI ライブラリー
- **インテル® Trace Analyzer/Collector** - MPI 通信のパフォーマンス・プロファイラー
- **インテル® C、C++ および Fortran コンパイラー** - 最先端のコンパイラー
- **インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL) およびインテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP)** - 数値演算、マルチメディア向けのパフォーマンス・ライブラリー
- **インテル® スレディング・ビルディング・ブロック (インテル® TBB) およびインテル® Cilk™ Plus** - スレッド化に基づく並列プログラミング・モデル
- **インテル® Advisor XE** - スケラビリティを実現し、データ共有問題を排除する C、C++、C# および Fortran 開発者向けのスレッド・プロトタイピング・ツール
- **インテル® VTune™ Amplifier XE** - ハイブリッド MPI/OpenMP* アプリケーションをチューニングするパフォーマンス/スレッド・プロファイラー
- **インテル® Inspector XE** - スタティック解析では検出できないエラーを検出するスレッドとメモリーのデバッグ
- **スタティック解析** - 発見が困難な不具合を検出
- **インテル® MPI ベンチマーク** - MPI およびクラスター・ベンチマーク・カーネルのオープン・ソース・セット



Flow Science Inc. の Flow-3D アプリケーションはインテル® Cluster Studio XE を使用してアプリケーションのパフォーマンスを向上

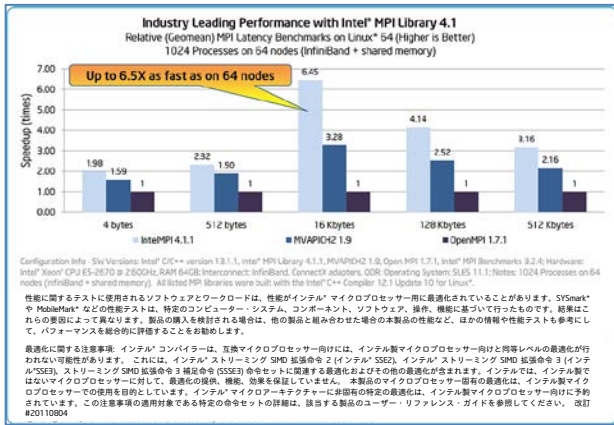
上記は打上げロケットの液体フッ素タンクのシミュレーション結果

主な機能



HPC 開発向けの統合ツール・スイート

HPC クラスタにおける現在のマルチコア・プロセッサおよび将来のメニーコア・プロセッサ向けに高度なパフォーマンスの最適化を行う最先端のインテル® コンパイラ、並列モデル、ライブラリーにより、優れた共有/分散/ハイブリッド・アプリケーション・パフォーマンスを実現します。

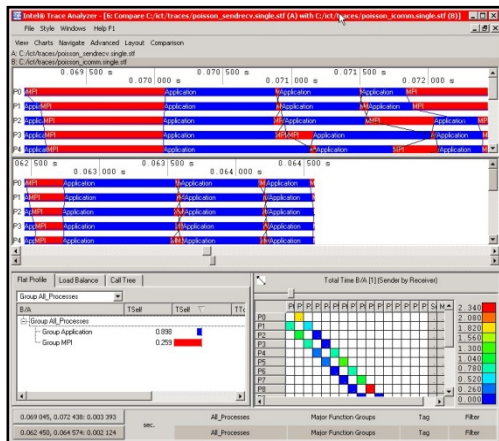


最先端の MPI ライブラリー

インテル® MPI ライブラリーは、インテル® プラットフォームのクラスタ上で動作するアプリケーションに新しいレベルのパフォーマンス、スケーラビリティ、柔軟性をもたらします。

- 12万のプロセスまでスケール
- ハイパフォーマンス、低レイテンシー
- インターコネクットの独立性
- スマートなファブリック選択
- アプリケーションとクラスタのチューニング機能
- マルチレール InfiniBand* サポート
- Berkeley Labs Checkpoint Restart (BLCR) のサポート

詳細: <http://intel.ly/intel-mpi>



インテル® Trace Analyzer/Collector

インテル® Trace Analyzer/Collector は、MPI アプリケーションの正当性と動作を把握できる強力なツールです。

- 並列アプリケーションの動作を視覚化して確認
- プロファイリング統計とロードバランスを評価
- サブルーチンやコードブロックのパフォーマンスを解析
- 通信パターンを確認して、hotspot を特定
- ワークロードへの応答時間を短縮

詳細: <http://intel.ly/traceanalyzer-collector>

インテル® コンパイラによる最先端のパフォーマンス



ハイパフォーマンスな C/C++ コンパイラおよび Fortran コンパイラとライブラリー

インテル® C++/Fortran コンパイラは、最新のインテル マルチコアおよびメニーコア・アーキテクチャーで優れたパフォーマンスを発揮するコード作成を支援し、ビルトインの最適化技術とマルチスレッド・サポートを提供します。

- マルチコアおよびメニーコアの最適化
- 分散メモリー CAF (Co-Array Fortran) のサポート
- 高度な最適化、マルチスレッド化、およびプロセッサのサポート
- MPI と、OpenMP*, インテル® Cilk™ Plus, インテル® TBB などのスレッディング・モデルを組み合わせることでハイブリッド並列モデルをサポートし、クラスタのアプリケーション・パフォーマンスを向上させます。
- 豊富なルーチンを持つ業界最先端のインテル® MKL およびインテル® IPP により、開発時間を短縮してパフォーマンスを向上できます。

詳細: <http://intel.ly/composer-xe>

詳細

インテル® Cluster Studio XE は、HPC 開発者が直面する課題に対応し、HPC アプリケーションのパフォーマンスとスケーラビリティを大幅に向上させるための完全なツール群を提供します。インテルの実績あるクラスターツールと、高度なスレッド化/メモリー正当性検証ツールやパフォーマンス・プロファイリング・ツールを組み合わせることで、現在および将来の HPC クラスターシステム向けにスケーリングするアプリケーションの開発を行えます。

パフォーマンスの向上

HPC クラスターにおける現在のマルチコア・プロセッサおよび将来のメニーコア・プロセッサ向けに高度なパフォーマンスの最適化を行う最先端のインテル® コンパイラー、並列モデル、ライブラリーにより、優れた共有/分散/ハイブリッド・アプリケーション・パフォーマンスを実現します。

- MPI レイテンシー - インテル® MPI ライブラリーは、ほかの MPI ライブラリーよりも最大で 6.5 倍高速
- コンパイラー・パフォーマンス - 業界をリードするインテル® C/C++ および Fortran コンパイラー
- 多彩なパフォーマンス・プロファイリング - インテル® VTune™ Amplifier XE は、シリアルおよび並列アプリケーションを最適化するための豊富なパフォーマンス・データセットを収集
- スレッド・プロトタイピング・ツール - インテル® Advisor XE は、多数のコアを搭載するシステムでさまざまなスレッド設計のパフォーマンス・スケーリングを迅速に予測できるようにソフトウェア・アーキテクトを支援。スケーラビリティを実現し、データ共有問題を排除することができます。

新機能

特徴	利点
強化された MPI パフォーマンスとスケーラビリティ	新しいコネクション・マネージャーと自動選択は、RDMA ベースのインターコネクトのスケーラビリティを向上します。NUMA アプリケーション・サポートの強化と高度なプロセスピンニング制御の追加は、HPC システムの処理能力の増大に伴うアプリケーションの開発と配布をサポートします。Windows* ベースのクラスターで利用可能な、スケーラビリティに優れた Hydra Process Manager は、低レイテンシーの RDMA デバイスにおいて優れたパフォーマンスを達成します。
更新されたユーザー・インターフェイスと拡張されたプロファイリング・サポート	インテル® Trace Analyzer & Collector のユーザー・インターフェイスが更新され、解析フローの合理化のため、新しいツールバー、アイコン、ダイアログが追加されました。拡張されたインストールメンテーション・サポートにより、標準プロファイリング・インターフェイスとの互換性が向上しています。
最新のプロセッサをサポート Haswell-EP†、Ivy Bridge†、インテル® Xeon Phi™ コプロセッサ	インテルでは、以前のインテル® プロセッサおよび互換プロセッサとの互換性を維持する一方、新しいインテル製品の最新のパフォーマンスを活用できるツールセットを一貫して提供しています。インテル® AVX2、TSX、FMA3、AVX-512 が新しくサポートされます。
新しい OpenMP* 4.0 サポート	コンパイラーおよび解析ツールは、オフロードと SIMD 拡張命令を含む OpenMP* 4.0 の主要な機能をサポートします。
条件付きの数値再現性	インテル® MKL の条件付き数値再現性サポートは拡張され、現在および将来のアーキテクチャーを搭載する類似のプラットフォームで再現性のある結果を提供します。
Fortran および C++ 標準規格のサポート	インテル® Fortran コンパイラーは、F2003 規格のさまざまな機能や 2008 規格の多くの機能 (Co-Array を含む) をサポートします。本リリースでは、C++11 標準の一部をサポートしています。
デバッガーサポートの追加	Linux* では GNU* プロジェクト・デバッガー (GDB*) とインテル® Debugger Extension を使用して、インテル® Xeon Phi™ コプロセッサ向けのアプリケーションをデバッグできます。
インテル® Advisor XE: 向上したスレッド・プロトタイピング・ツール	インテル® Advisor XE は、新しいトレーニングや強化されたアシスタンス・ウィンドウにより、簡単に習得できます。一時停止/再開は、リスクの低いコードの解析を除外することで時間を節約します。
複数の OS サポートと最新の IDE	インテル® ツールは最新の Linux* ディストリビューションと Windows* オペレーティング・システムをサポートし、他のソフトウェア開発ツールとも互換性があります。各ツールの詳細は、 システム要件 を参照してください。

†開発コード名

フォワード・スケーリング

インテル® Cluster Studio XE にはツール群、プログラミング・モデル、パフォーマンス・ライブラリーが含まれています。インテル® Cluster Studio XE を使用して、今日のインテル® Xeon® プロセッサでスケーリングし、新しいインテル® Xeon Phi™ コプロセッサへ簡単に拡張するコードを開発することができます。

- MPI ライブラリー - インテル® MPI ライブラリーは 12 万のプロセスまでスケーリング
- 並列プログラミング・モデル - インテルにより正式にサポートされているインテル® TBB とインテル® Cilk™ Plus を利用してスレッドを並列化

効率の向上

予算とスケジュールによるプレッシャーの下で、信頼性の高い HPC アプリケーションを迅速に開発し配布するためには、適切なツールとプログラミング・モデルが不可欠です。インテル® Cluster Studio XE は、ハイブリッド・アプリケーション開発向けの強力なスレッド化/正当性検証ツールと、導入が簡単な並列プログラミング・モデルを提供します。

- クラスター対応の解析ツール - インテル® VTune™ Amplifier XE とインテル® Inspector XE はともに、クラスターにインストールでき、MPI と OpenMP* を使用するハイブリッド・アプリケーションの解析が可能
- スレッドとメモリーのデバッグ - インテル® Inspector XE は、従来のリグレッション・テストやスタティック解析では検出できないメモリーとスレッドのエラーを発見。統合デバッガーにより迅速な診断が可能。
- MPI の正当性 - MPI エラー検出作業の効率を向上
- 並列プログラミング・モデル - インテル® Cilk™ Plus の 3 つのキーワードを用いてコードを並列化
- スレッド化アシスタント - インテル® Advisor XE はコードを解析して、並列化が見込める領域を特定し、共有メモリーコードのパフォーマンスを向上

購入方法

インテル® Cluster Studio XE には、以下に青でハイライトされているように、すべてのインテル® 開発ツールが含まれています。ライセンスは、シングルユーザー・ライセンス、フローティング・ライセンス、アカデミック・ライセンスが用意されています。

スイート>>	インテル® Cluster Studio XE	インテル® Parallel Studio XE	インテル® C++ Studio XE	インテル® Fortran Studio XE	インテル® Composer XE	インテル® C++ Composer XE	インテル® Fortran Composer XE
インテル® C/C++ コンパイラー	●	●	●		●	●	
インテル® Fortran コンパイラー	●	●		●	●		●
インテル® インテグレートッド・パフォーマンス・プリミティブ ³	●	●	●		●	●	
インテル® マス・カーネル・ライブラリー ³	●	●	●	●	●	●	●
インテル® Cilk™ Plus	●	●	●		●	●	
インテル® スレディング・ビルディング・ブロック	●	●	●		●	●	
インテル® Inspector XE	●	●	●	●			
インテル® VTune™ Amplifier XE	●	●	●	●			
インテル® Advisor XE	●	●	●	●			
スタティック解析	●	●	●	●			
インテル® MPI ライブラリー	●						
インテル® Trace Analyzer & Collector	●						
Rogue Wave IMSL* ライブラリー ²							●
オペレーティング・システム ¹	W, L	W, L	W, L	W, L	W, L	W, L, O	W, L, O

注: ¹ オペレーティング・システム: W = Windows*, L = Linux*, O = OS X* ² インテル® Visual Fortran Composer XE Windows* 版 IMSL* 同梱で利用可能

技術仕様

概要	
プロセッサのサポート	複数の世代のインテル® プロセッサと互換プロセッサで動作検証されています。例: 第 2 世代インテル® Core™2 プロセッサ、インテル® Core™2 プロセッサ、インテル® Core™ プロセッサ、インテル® Xeon™ プロセッサ、インテル® Xeon Phi™ コプロセッサ**
オペレーティング・システム	Windows* OS および Linux* OS をサポートしています。
プログラミング言語	C/C++, Fortran をサポートしています。
動作環境	ハードウェアおよびソフトウェアのシステム要件については、 www.intel.com/software/products/systemrequirements/ を参照してください。
サポート	すべての製品アップデート、インテル® プレミアサポート、インテル® サポートフォーラムを利用可能な 1 年間のサポートが含まれます。インテル® プレミアサポートは、セキュアな Web ベースで技術者からのサポートを受けられます。

**現在、Linux* のみをサポート



インテル® Cluster Studio XE の詳細:

- 以下の Web サイトをご覧ください。
<http://intel.ly/cluster-studio-xe>
- あるいは、左の QR コードをスキャンしてください。



30 日間の評価版:

- <http://intel.ly/sw-tools-eval> の Web サイトで、「Cluster Tools」をクリックしてください。

最適化に関する注意事項

改訂 #20110804

インテル® コンパイラーは、互換マイクロプロセッサ向けには、インテル製マイクロプロセッサ向けと同等レベルの最適化が行われな可能性がります。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固有の最適化は、インテル製マイクロプロセッサでの使用を目的としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに非固有の特定の最適化は、インテル製マイクロプロセッサ向けに予約されています。この注意事項で対象としている特定の命令セットに関する詳細は、該当製品のユーザーズガイドまたはリファレンス・ガイドを参照してください。

