

# 高速なコードを素早く開発

## インテル® Parallel Studio XE 2016

### インテル® ソフトウェア開発ツール



#### 概要

- **高速なコード**: 現在および次世代のプロセッサでスケーリングする優れたアプリケーション・パフォーマンス
- **迅速に開発**: 高速かつ安定した並列コードの作成を簡略化するツールセット
- ハイパフォーマンスなコンパイラー、ライブラリー、並列モデル、スレッド化 / ベクトル化アドバイザー、メモリー / スレッドのデバッガー、プロファイラーなどが含まれます。

#### 新機能

- ベクトル化とスレッド化を併用して高速なコードを開発できます。ベクトル化アドバイザーのツールとヒントにより、短期間で効率良くベクトル化できます。
- インテル® Data Analytics Acceleration Library (インテル® DAAL) により、データ解析および機械学習プログラムを大幅にスピードアップできます。
- MPI Performance Snapshot により MPI ジョブ (最大 32K ランク以上) を迅速にプロファイルすることで、クラスターのパフォーマンスを向上できます。
- その他にもさまざまな機能が用意されています。

高速に実行しなければならないソフトウェアを開発する場合。ソフトウェアでビッグデータの解析、医療用画像、タイム・クリティカルな金融解析、シミュレーション (CFD や天気など)、その他多数の直ちに処理を必要とするタスクを実行する場合。あるいは、Linux\*、OS X\*、Windows\* ですでに開発ツール (GNU\*、XCode\*、Visual Studio\* など) を使用している場合。

このような場合、現在のワークフローと互換性があり、簡単にコードを高速化できるツールが必要になります。インテル® Parallel Studio XE は、インテル® Xeon® プロセッサとインテル® Xeon Phi™ コプロセッサの多数のコアと広いベクトルレジスター幅を利用して、アプリケーションを大幅にスピードアップするパフォーマンス・ツール・スイートです。

## インテル® Parallel Studio XE のエディション

インテル® Parallel Studio XE には 3 つのエディションがあります。開発ニーズに合ったエディションを選択できます。

| エディション               | 説明                                                      | コンポーネント                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Composer Edition     | 最先端のコンパイラーとライブラリー (新しいインテル® DAAL を含む) により高速なコードを開発できます。 | C++/Fortran コンパイラー、パフォーマンス・ライブラリー、並列モデル                                                 |
| Professional Edition | 解析ツールも含まれます。                                            | Composer Edition のコンポーネントに加えて、パフォーマンス・プロファイラー、ベクトル化の最適化とスレッドのプロトタイプ生成、メモリー / スレッドのデバッガー |
| Cluster Edition      | MPI クラスターツールも含まれます。                                     | Professional Edition のコンポーネントに加えて、MPI クラスター通信ライブラリー、MPI エラーチェック / チューニング                |

## 1 年間の製品サポートとアップデート

製品を購入すると、製品のサポート、アップデート、新しいリリースに加えて、古いバージョンも利用することができます。また、製品に関する質問を直接問い合わせたり、ユーザー・コミュニティ (フォーラム) やセルフヘルプ・ドキュメントから製品に関するさまざまな情報を得ることができます。

## Composer Edition

- 最先端の C++ および Fortran コンパイラーを使用して再コンパイルするだけでパフォーマンスが向上
- ビルトインの直観的な並列モデルを備えた並列処理とベクトル化サポートを追加
- 最新のハードウェア用に最適化された高度なライブラリーをコードに追加

| コンポーネント                          | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                               |      |  |          |        |          |        |                      |                               |                      |                               |                |                               |                |                               |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------|--|----------|--------|----------|--------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| C/C++ コンパイラー<br>インテル® C++ コンパイラー | <ul style="list-style-type: none"> <li>業界トップレベルの C++ アプリケーション・パフォーマンス</li> <li>主要なコンパイラー、開発環境、オペレーティング・システムとの互換性</li> <li>OpenMP* を含む標準規格に基づいた並列モデルで開発を簡略化</li> </ul> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>インテル® C++ コンパイラーによる優れた C++ アプリケーション・パフォーマンス — Windows*/Linux*</b><br/>(数値が大きいほど高性能)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">浮動小数点演算</th> <th colspan="2">整数演算</th> </tr> <tr> <th>Windows*</th> <th>Linux*</th> <th>Windows*</th> <th>Linux*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Visual C++ 2015<br/>1</td> <td>インテル® C++ コンパイラー 16.0<br/>1.30</td> <td>Visual C++ 2015<br/>1</td> <td>インテル® C++ コンパイラー 16.0<br/>1.51</td> </tr> <tr> <td>GCC 5.2.0<br/>1</td> <td>インテル® C++ コンパイラー 16.0<br/>1.24</td> <td>GCC 5.2.0<br/>1</td> <td>インテル® C++ コンパイラー 16.0<br/>1.51</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">相対 (相乗平均) パフォーマンス SPEC* ベンチマーク</p> </div> <p style="font-size: small;">システム構成: Windows* ハードウェア: HP DL320e Gen8 v2 (シングルソケット・サーバー)、インテル® Xeon® プロセッサー E3-1280 v3 @ 3.60GHz、32GB RAM、ハイバースレディング無効。Linux* ハードウェア: HP BL460c Gen9、インテル® Xeon® プロセッサー E5-2680 v3 @ 2.50GHz、256GB RAM、ハイバースレディング有効。ソフトウェア: インテル® C++ コンパイラー 16.0、Microsoft* C/C++ 最適化コンパイラー 19.00.23026 (x86/x64)、GCC 5.2.0。Linux*: Red Hat* Enterprise Linux* Server release 7.1 (Maipo)、カーネル 3.10.0-229.el7.x86_64。Windows*: Windows* 8.1。SPEC* ベンチマーク (www.spec.org)。</p> | 浮動小数点演算              |                               | 整数演算 |  | Windows* | Linux* | Windows* | Linux* | Visual C++ 2015<br>1 | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.30 | Visual C++ 2015<br>1 | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.51 | GCC 5.2.0<br>1 | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.24 | GCC 5.2.0<br>1 | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.51 |
| 浮動小数点演算                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 整数演算                 |                               |      |  |          |        |          |        |                      |                               |                      |                               |                |                               |                |                               |
| Windows*                         | Linux*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Windows*             | Linux*                        |      |  |          |        |          |        |                      |                               |                      |                               |                |                               |                |                               |
| Visual C++ 2015<br>1             | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Visual C++ 2015<br>1 | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.51 |      |  |          |        |          |        |                      |                               |                      |                               |                |                               |                |                               |
| GCC 5.2.0<br>1                   | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GCC 5.2.0<br>1       | インテル® C++ コンパイラー 16.0<br>1.51 |      |  |          |        |          |        |                      |                               |                      |                               |                |                               |                |                               |

## Composer Edition (続き)

| コンポーネント                                        | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------|------|-----------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| <p>Fortran コンパイラー<br/>インテル® Fortran コンパイラー</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>業界トップレベルの Fortran アプリケーション・パフォーマンス</li> <li>Fortran 規格、OpenMP* などを広範にサポート</li> <li>主要なコンパイラーおよび開発環境との互換性</li> </ul> <div data-bbox="614 510 1436 1025" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>インテル® Fortran コンパイラーによる優れた Fortran アプリケーション・パフォーマンス — Windows*/Linux*</b><br/>(数値が大きいほど高性能)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>OS</th> <th>PGI Fortran* 15.3</th> <th>Absoft* 15.0.1</th> <th>Intel Fortran 16.0</th> <th>gFortran* 5.1.0</th> <th>Open64* 4.5.2</th> <th>Absoft* 15.0.1</th> <th>Intel Fortran 16.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Windows*</td> <td>1.00</td> <td>1.33</td> <td>1.88</td> <td>1.07</td> <td>1.09</td> <td>1.32</td> <td>1.64</td> </tr> <tr> <td>Linux*</td> <td>1.00</td> <td>1.07</td> <td>1.64</td> <td>1.09</td> <td>1.32</td> <td>1.64</td> <td>1.64</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">相対 (相乗平均) パフォーマンス Polyhedron* ベンチマーク</p> </div> <p>システム構成: ハードウェア: インテル® Core™ i7-4770K プロセッサ @ 3.50GHz、ハイバースレディング無効、16GB RAM。ソフトウェア: インテル® Fortran コンパイラー 16.0、Absoft* 15.0.1、PGI Fortran* 15.3、Open64* 4.5.2、gFortran* 5.1.0。Linux*: Red Hat Enterprise Linux Server release 7.0 (Maipo)、カーネル 3.10.0-123.el7.x86_64。Windows* Windows* コンパイラー・オプション: Absoft*: -m64 -O5 -speed_math=10 -fast_math -march=core -xINTEGGER -stack:0x80000000。インテル® Fortran コンパイラー・オプション: /fast /Qparallel /link /stack:64000000。PGI* Fortran: -fastsse -Munroll=n:4 -Mipa=fast:inline -Mconcur=numa。Linux* コンパイラー・オプション: Absoft*: -m64 -mavx -O5 -speed_math=10 -march=core -xINTEGGER。gFortran*: -Ofast -mfpmath=sse -fto -march=native -funroll-loops -ftree-parallelize-loops=4。インテル® Fortran コンパイラー: -fast -parallel。PGI* Fortran: -fast -Mipa=fast:inline -Msmartalloc -Mfprelaxed -Mstack_arrays -Mconcur=bind。Open64*: -march=bdver1 -mavx -mno-fma4 -Ofast -mso -apo。Polyhedron* Fortran ベンチマーク (www.polyhedron.com)。</p> | OS             | PGI Fortran* 15.3  | Absoft* 15.0.1  | Intel Fortran 16.0 | gFortran* 5.1.0 | Open64* 4.5.2      | Absoft* 15.0.1 | Intel Fortran 16.0 | Windows* | 1.00 | 1.33      | 1.88 | 1.07 | 1.09 | 1.32 | 1.64 | Linux* | 1.00 | 1.07 | 1.64 | 1.09 | 1.32 | 1.64 | 1.64 |
| OS                                             | PGI Fortran* 15.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Absoft* 15.0.1 | Intel Fortran 16.0 | gFortran* 5.1.0 | Open64* 4.5.2      | Absoft* 15.0.1  | Intel Fortran 16.0 |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| Windows*                                       | 1.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.33           | 1.88               | 1.07            | 1.09               | 1.32            | 1.64               |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| Linux*                                         | 1.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.07           | 1.64               | 1.09            | 1.32               | 1.64            | 1.64               |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| <p>データ解析および機械学習ライブラリー<br/>インテル® DAAL</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>使いやすいライブラリーによりビッグデータの解析と機械学習のパフォーマンスを大幅に向上</li> <li>インテル® アーキテクチャー・ベースのデバイス全体にわたって高いアプリケーション・パフォーマンスを実現</li> <li>データソースと環境の統合により、成果が得られるまでの時間を短縮</li> <li>あらかじめ最適化された幅広い高度な解析アルゴリズムによりアプリケーション開発時間を短縮</li> </ul> <div data-bbox="614 1462 1436 1966" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>線形回帰パフォーマンスの向上<br/>インテル® DAAL vs Spark MLLib</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>テーブルサイズ</th> <th>パフォーマンス向上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1M × 200</td> <td>4 倍</td> </tr> <tr> <td>1M × 400</td> <td>6 倍</td> </tr> <tr> <td>1M × 600</td> <td>6 倍</td> </tr> <tr> <td>1M × 800</td> <td>7 倍</td> </tr> <tr> <td>1M × 1000</td> <td>7 倍</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>システム構成: バージョン: インテル® DAAL 2016、CDH v5.3.1、Apache Spark* v1.2.0。ハードウェア: インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699 v3、2 x 18 コア CPU (45MB LLC、2.3GHz)、ノードあたり 256GB RAM。オペレーティング・システム: CentOS* 6.6 x86_64。インテル® Xeon® プロセッサ E5-2697 v3 ベースの 8 ノード Hadoop クラスター上で線形回帰 (DAAL NormEq 手法と MLLib 8 反復) を実行。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | テーブルサイズ        | パフォーマンス向上          | 1M × 200        | 4 倍                | 1M × 400        | 6 倍                | 1M × 600       | 6 倍                | 1M × 800 | 7 倍  | 1M × 1000 | 7 倍  |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| テーブルサイズ                                        | パフォーマンス向上                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| 1M × 200                                       | 4 倍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| 1M × 400                                       | 6 倍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| 1M × 600                                       | 6 倍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| 1M × 800                                       | 7 倍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |
| 1M × 1000                                      | 7 倍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                    |                 |                    |                 |                    |                |                    |          |      |           |      |      |      |      |      |        |      |      |      |      |      |      |      |

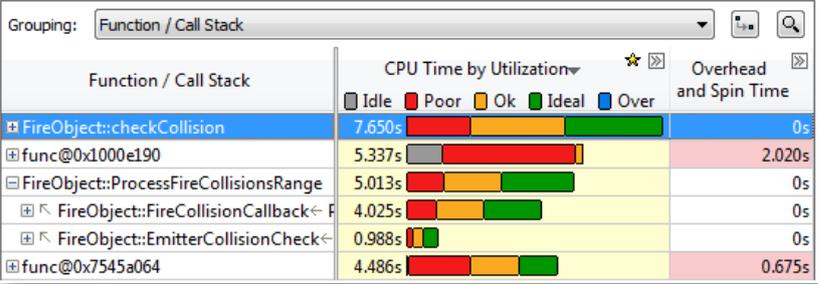
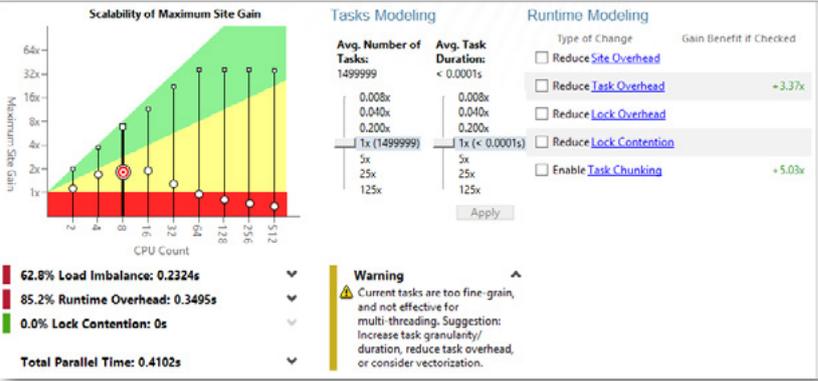
## Composer Edition (続き)

| コンポーネント                                                                                         | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>算術ライブラリー</p> <p>インテル® マス・カーネル・ライブラリー (インテル® MKL)</p>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>インテル® プロセッサと互換プロセッサで最も良く使用されている高速な算術ライブラリー</li> <li>以前の、最新の、そして将来のプロセッサで最適なパフォーマンスをもたらすようにチューニング済み</li> <li>コードへの統合を容易にする業界標準の API</li> </ul> <div data-bbox="614 495 1437 1025" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>DGEMM パフォーマンスの向上</b><br/> <b>インテル® MKL vs ATLAS*</b><br/>                     (数値が大きいほど高性能)</p> <p style="text-align: center;">インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699 v3</p> <p style="text-align: center;">パフォーマンス (GFlops)</p> <p style="text-align: center;">行列のサイズ (M = N)</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: blue;">■</span> インテル® MKL - 1 スレッド                        <span style="color: blue;">●</span> インテル® MKL - 18 スレッド                        <span style="color: blue;">■</span> インテル® MKL - 36 スレッド<br/> <span style="color: gray;">▲</span> ATLAS* - 1 スレッド                        <span style="color: gray;">●</span> ATLAS* - 18 スレッド                        <span style="color: gray;">■</span> ATLAS* - 36 スレッド                 </p> </div> <p style="font-size: small;">システム構成: バージョン: インテル® MKL 11.3, ATLAS* 3.10.2。ハードウェア: インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699v3、2 x 18 コア CPU (45MB LLC、2.3GHz)、64GB RAM; インテル® Core™ i7-4770K プロセッサ、クアッドコア CPU (8MB LLC、3.5GHz)、8GB RAM、オペレーティング・システム: RHEL 6.4 GA x86_64。</p> |
| <p>メディアおよびデータ・アプリケーション向けアルゴリズム・ビルディング・ブロック</p> <p>インテル® インテグレートド・パフォーマンス・プリミティブ (インテル® IPP)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>大きなデータセットの問題の処理とハイパフォーマンス・コンピューティングを支援するマルチコア対応の計算集約的関数を含む、あらかじめ最適化されたビルディング・ブロック</li> <li>画像 / 信号処理、データ圧縮、暗号化、文字列処理を含む幅広いドメインをサポート</li> <li>クロスプラットフォーム・サポート、現在および将来のプロセッサ向けに最適化済み</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>スレッド・ライブラリー</p> <p>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)</p>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>タスク並列化のための一般的な C++ テンプレート・ライブラリー</li> <li>高レベルの並列アルゴリズム、コンカレント・コンテナ、低レベルのビルディング・ブロック (スケラブル・メモリー・アロケータ、ロック、アトミック操作など)</li> <li>マルチコア・プロセッサの能力を効率良く、スケラブルな方法で利用</li> <li>複数のコンパイラとの互換性とさまざまなオペレーティング・システムへの移植性</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>標準規格に基づいた並列モデル</p> <p>インテルによる OpenMP* 実装</p>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>パフォーマンス重視の OpenMP* 4.0 実装と OpenMP* 4.1 の初期サポート</li> <li>インテル® SSE とインテル® AVX をサポート</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>単純化された並列モデル</p> <p>インテル® Cilk™ Plus</p>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3 つのキーワードだけで簡単に並列化してパフォーマンスを向上</li> <li>コア数が多いシステムでもスムーズに動作するランタイムシステムにより将来にわたってスケールング</li> <li>すべてのインテル® プロセッサおよび互換プロセッサで最適なパフォーマンスを達成できるようにベクトル化およびスレッド化</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Fortran 数値解析</p> <p>ローグウェーブ IMSL* ライブラリー</p>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>多くの数学アルゴリズムと統計アルゴリズムの統合セットを含む、Fortran アプリケーション用の数値解析関数</li> <li>Fortran スイート (Composer Edition を含む) のアドオンとして利用可能</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

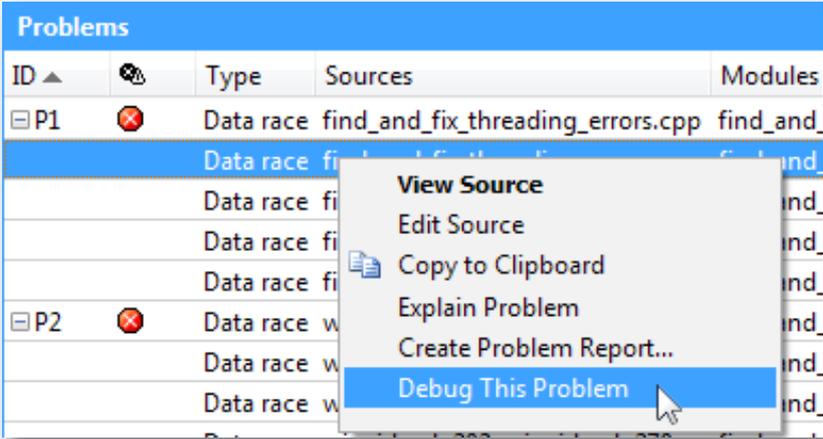
## Professional Edition

Composer Edition のすべての機能に加えて以下の機能が含まれます。

- ビッグデータを高速に処理する新しいインテル® DAAL
- アプリケーション・パフォーマンスとマルチコア・スケーラビリティのチューニングに役立つ高度なパフォーマンスおよびスレッド・プロファイラー
- 短期間で効率良くベクトル化およびスレッド化するためのベクトル化 / スレッド化アドバイザー
- メモリーリークやメモリー割り当てエラーを簡単に特定できるメモリー / スレッドのデバッガー

| コンポーネント                                                  | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|----------------------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|--------|-----|------------------------------------|--------|------|-----------------|-------------------------|-----------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------|--|-------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|--------|
| <p>パフォーマンス・プロファイラー<br/>インテル® VTune™ Amplifier XE</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU および GPU の計算パフォーマンス、マルチコア・スケーラビリティ、OpenMP*、帯域幅などのチューニングに必要な詳細なデータを収集</li> <li>• 結果のソート、フィルター、視覚化によりパフォーマンス・ボトルネックを素早く確認</li> <li>• コマンドライン・インターフェイスによるリグレーション・テストの自動化とリモートデータ収集</li> </ul>  <table border="1" data-bbox="619 748 1437 1032"> <thead> <tr> <th>Function / Call Stack</th> <th>CPU Time by Utilization</th> <th>Overhead and Spin Time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FireObject::checkCollision</td> <td>7.650s</td> <td>0s</td> </tr> <tr> <td>func@0x1000e190</td> <td>5.337s</td> <td>2.020s</td> </tr> <tr> <td>FireObject::ProcessFireCollisionsRange</td> <td>5.013s</td> <td>0s</td> </tr> <tr> <td>FireObject::FireCollisionCallback←</td> <td>4.025s</td> <td>0s</td> </tr> <tr> <td>FireObject::EmitterCollisionCheck←</td> <td>0.988s</td> <td>0s</td> </tr> <tr> <td>func@0x7545a064</td> <td>4.486s</td> <td>0.675s</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Function / Call Stack  | CPU Time by Utilization | Overhead and Spin Time | FireObject::checkCollision | 7.650s | 0s     | func@0x1000e190 | 5.337s | 2.020s | FireObject::ProcessFireCollisionsRange | 5.013s       | 0s             | FireObject::FireCollisionCallback← | 4.025s | 0s  | FireObject::EmitterCollisionCheck← | 0.988s | 0s   | func@0x7545a064 | 4.486s                  | 0.675s                                        |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| Function / Call Stack                                    | CPU Time by Utilization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Overhead and Spin Time |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| FireObject::checkCollision                               | 7.650s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0s                     |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| func@0x1000e190                                          | 5.337s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2.020s                 |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| FireObject::ProcessFireCollisionsRange                   | 5.013s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0s                     |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| FireObject::FireCollisionCallback←                       | 4.025s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0s                     |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| FireObject::EmitterCollisionCheck←                       | 0.988s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0s                     |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| func@0x7545a064                                          | 4.486s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0.675s                 |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| <p>ベクトル化の最適化とスレッドの<br/>プロトタイプ生成<br/>インテル® Advisor XE</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ベクトル化アドバイザーとスレッド化アドバイザー</li> <li>• ベクトル化とスレッド化によりコードのパフォーマンスを向上</li> <li>• 短期間で効率良くベクトル化およびスレッド化</li> <li>• メモリー・アクセス・パターン、ループ伝播の依存性、反復回数の解析</li> <li>• 通常の開発を妨げることなくスレッドの設計、チューニング、確認が可能</li> </ul>  <p><b>Scalability of Maximum Site Gain</b></p> <p>Maximum Site Gain vs CPU Count graph showing a peak at 16 CPUs.</p> <p><b>Tasks Modeling</b></p> <table border="1" data-bbox="954 1339 1098 1518"> <thead> <tr> <th>Avg. Number of Tasks</th> <th>Avg. Task Durations</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1499999</td> <td>&lt; 0.0001s</td> </tr> <tr> <td>0.008x</td> <td>0.008x</td> </tr> <tr> <td>0.040x</td> <td>0.040x</td> </tr> <tr> <td>0.200x</td> <td>0.200x</td> </tr> <tr> <td>1x (1499999)</td> <td>1x (&lt; 0.0001s)</td> </tr> <tr> <td>5x</td> <td>5x</td> </tr> <tr> <td>25x</td> <td>25x</td> </tr> <tr> <td>125x</td> <td>125x</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Runtime Modeling</b></p> <table border="1" data-bbox="1145 1339 1433 1518"> <thead> <tr> <th>Type of Change</th> <th>Gain Benefit if Checked</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Reduce Site Overhead</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Reduce Task Overhead</td> <td>+3.37x</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Reduce Lock Overhead</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Reduce Lock Contention</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Enable Task Chunking</td> <td>+5.03x</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Warning</b></p> <p>Current tasks are too fine-grained and not effective for multi-threading. Suggestion: Increase task granularity/duration, reduce task overhead, or consider vectorization.</p> <p><b>Summary:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>62.8% Load Imbalance: 0.2324s</li> <li>85.2% Runtime Overhead: 0.3495s</li> <li>0.0% Lock Contention: 0s</li> <li>Total Parallel Time: 0.4102s</li> </ul> | Avg. Number of Tasks   | Avg. Task Durations     | 1499999                | < 0.0001s                  | 0.008x | 0.008x | 0.040x          | 0.040x | 0.200x | 0.200x                                 | 1x (1499999) | 1x (< 0.0001s) | 5x                                 | 5x     | 25x | 25x                                | 125x   | 125x | Type of Change  | Gain Benefit if Checked | <input type="checkbox"/> Reduce Site Overhead |  | <input type="checkbox"/> Reduce Task Overhead | +3.37x | <input type="checkbox"/> Reduce Lock Overhead |  | <input type="checkbox"/> Reduce Lock Contention |  | <input type="checkbox"/> Enable Task Chunking | +5.03x |
| Avg. Number of Tasks                                     | Avg. Task Durations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 1499999                                                  | < 0.0001s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 0.008x                                                   | 0.008x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 0.040x                                                   | 0.040x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 0.200x                                                   | 0.200x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 1x (1499999)                                             | 1x (< 0.0001s)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 5x                                                       | 5x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 25x                                                      | 25x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| 125x                                                     | 125x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| Type of Change                                           | Gain Benefit if Checked                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| <input type="checkbox"/> Reduce Site Overhead            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| <input type="checkbox"/> Reduce Task Overhead            | +3.37x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| <input type="checkbox"/> Reduce Lock Overhead            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| <input type="checkbox"/> Reduce Lock Contention          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |
| <input type="checkbox"/> Enable Task Chunking            | +5.03x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                         |                        |                            |        |        |                 |        |        |                                        |              |                |                                    |        |     |                                    |        |      |                 |                         |                                               |  |                                               |        |                                               |  |                                                 |  |                                               |        |

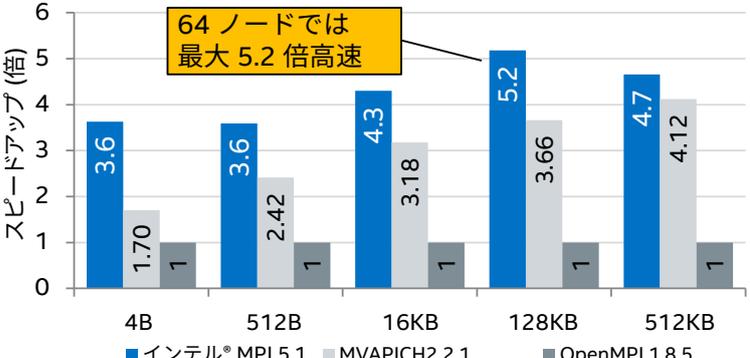
## Professional Edition ( 続き )

| コンポーネント                                 | 詳細                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| メモリー / スレッドのデバッガー<br>インテル® Inspector XE | <ul style="list-style-type: none"> <li>・メモリーリークとメモリー割り当てエラーを素早く発見</li> <li>・データ競合やデッドロックのような発見が困難なスレッドエラーを特定</li> <li>・境界外アクセスとダンangling・ポインタを検出</li> </ul>  |

## Cluster Edition

Professional Edition のすべての機能に加えて以下の機能が含まれます。

- ・複数のファブリックを備えたインテル® アーキテクチャー・ベースのクラスターでアプリケーションのパフォーマンスを向上
- ・MPI アプリケーションをプロファイルしてボトルネックを素早く特定し、並列クラスター・アプリケーションで優れたパフォーマンスを実現

| コンポーネント                                         | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |               |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----|-----|------|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|-------|-----|------|---|-------|-----|------|---|
| メッセージ・パッシング・インターフェイス・ライブラリー<br>インテル® MPI ライブラリー | <ul style="list-style-type: none"> <li>・複数のファブリックを備えたインテル® アーキテクチャー・ベースのクラスターでアプリケーションを柔軟に実行</li> <li>・パフォーマンスが最適化された MPI ライブラリー</li> <li>・スケラビリティの保持 — 低レイテンシー、高帯域幅、プロセスの増加</li> <li>・マルチコアシステムとメニーコアシステムをハイブリッド・サポート</li> </ul> <div data-bbox="614 1462 1437 1966"> <p><b>インテル® MPI ライブラリー 5.1 の優れたパフォーマンス</b><br/>                     64 ビットの Linux* における相対 (相乗平均) MPI レイテンシー・ベンチマーク<br/>                     64 ノードの 1792 プロセス (InfiniBand + 共有メモリー) (数値が大きいほど高性能)</p>  <table border="1"> <caption>Speedup (倍) by Message Size</caption> <thead> <tr> <th>Message Size</th> <th>Intel MPI 5.1</th> <th>MVAPICH2 2.1</th> <th>OpenMPI 1.8.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4B</td> <td>3.6</td> <td>1.70</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>512B</td> <td>3.6</td> <td>2.42</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>16KB</td> <td>4.3</td> <td>3.18</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>128KB</td> <td>5.2</td> <td>3.66</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>512KB</td> <td>4.7</td> <td>4.12</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>64 ノードでは最大 5.2 倍高速</p> </div> <p>システム構成: ハードウェア: CPU: デュアル インテル® Xeon® プロセッサ E5-2697v3@2.60Ghz、64GB RAM。インターコネクト: Mellanox Technologies® MT27500 Family [ConnectX®-3]。ソフトウェア: RHEL 6.5、OFED 3.5-2、インテル® C/C++ コンパイラー XE 15.0.3、インテル® MPI ライブラリー 5.1、インテル® MPI Benchmarks 4.1。</p> | Message Size | Intel MPI 5.1 | MVAPICH2 2.1 | OpenMPI 1.8.5 | 4B | 3.6 | 1.70 | 1 | 512B | 3.6 | 2.42 | 1 | 16KB | 4.3 | 3.18 | 1 | 128KB | 5.2 | 3.66 | 1 | 512KB | 4.7 | 4.12 | 1 |
| Message Size                                    | Intel MPI 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | MVAPICH2 2.1 | OpenMPI 1.8.5 |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |
| 4B                                              | 3.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.70         | 1             |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |
| 512B                                            | 3.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2.42         | 1             |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |
| 16KB                                            | 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3.18         | 1             |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |
| 128KB                                           | 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3.66         | 1             |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |
| 512KB                                           | 4.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4.12         | 1             |              |               |    |     |      |   |      |     |      |   |      |     |      |   |       |     |      |   |       |     |      |   |

## Cluster Edition ( 続き )

| コンポーネント                                                       | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>MPI チューニングと解析<br/>インテル® Trace Analyzer &amp; Collector</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MPI アプリケーションをプロファイルしてボトルネックを素早く特定し、並列クラスター・アプリケーションで優れたパフォーマンスを実現</li> <li>• MPI Performance Snapshot により大規模な MPI ジョブ ( 最大 32K ランク以上 ) のパフォーマンスを迅速にプロファイル</li> <li>• スケーラブル — 低オーバーヘッドで効果的な仮想化</li> <li>• ワークフローへ柔軟に統合 — コンパイル、リンク、または実行</li> </ul> <div data-bbox="619 600 1444 1211" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <h3 style="text-align: center;">MPI Performance Snapshot Summary <span style="float: right;">intel</span></h3> <p>Application: ./poisson<br/>Number of ranks: 32<br/>Used statistics: stats.txt, app_stat.txt</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <h4>Overview</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ MPI Time: 0.12 sec <span style="float: right;">8.16%</span></li> <li>■ MPI Imbalance: 0.04 sec <span style="float: right;">2.80%</span></li> <li>■ Computation Time: 1.30 sec <span style="float: right;">91.84%</span></li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>WallClock time: 1.44 sec</p> </div> <h4>Memory Usage</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peak memory consumption (rank 1): 13.18 MB</li> <li>■ Mean memory consumption: 12.69 MB</li> </ul> <p><small>Per process memory usage affects the application scalability.</small></p> </div> <div style="width: 50%;"> <h4>Performance by Metric</h4> <p>■ WallClock time: 1.44 sec<br/><small>Total application lifetime. The time is elapsed time for the slowest process. This metric includes the MPI Time and the Computation time below.</small></p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>■ MPI Time: 0.12 sec <span style="float: right;">8.16%</span><br/><small>Time spent inside the MPI library. High values are usually bad. This value is LOW. The application did NOT spend much time inside the MPI library.</small></p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>■ MPI Imbalance: 0.04 sec <span style="float: right;">2.80%</span><br/><small>Mean unproductive wait time per process spent in the MPI library calls when a process is waiting for data. This time is part of the MPI time above. High values are usually bad. This value is LOW. The application workload is well balanced between MPI ranks.</small></p> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>■ Computation Time: 1.30 sec <span style="float: right;">91.84%</span><br/><small>Mean time per process spent in the application code. This is the sum of the OpenMP Time and the Serial time. High values are usually good. This value is HIGH. The application is Computation-bound. <a href="#">Hide details...</a></small></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>For more information about basic CPU counters see the diagram 'Counters and Memory usage statistics' (key '-0').</li> <li>For more information about the performance profile of the computation code we recommend looking at CPU utilization at node level using <a href="#">Intel® VTune™ Amplifier XE</a>. The tool is available as part of <a href="#">Intel® Parallel Studio XE Cluster Edition</a>.</li> </ul> </div> </div> </div> </div> |

## インテル® Parallel Studio XE スイートに含まれるコンポーネント

|                                                | COMPOSER EDITION <sup>1</sup>                                          | PROFESSIONAL EDITION <sup>1</sup>           | CLUSTER EDITION                             |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| インテル® C++ コンパイラー                               | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® Fortran コンパイラー                           | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® DAAL                                     | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® TBB (C++ のみ)                             | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® IPP (C++ のみ)                             | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® MKL                                      | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® Cilk™ Plus (C++ のみ)                      | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| インテルによる OpenMP* 実装                             | ✓                                                                      | ✓                                           | ✓                                           |
| ローグウェイブ IMSL* ライブラリー <sup>2</sup> (Fortran のみ) | バンドルおよびアドオン                                                            | アドオン                                        | アドオン                                        |
| インテル® Advisor XE                               |                                                                        | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® Inspector XE                             |                                                                        | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® VTune™ Amplifier XE                      |                                                                        | ✓                                           | ✓                                           |
| インテル® MPI ライブラリー <sup>3</sup>                  |                                                                        |                                             | ✓                                           |
| インテル® Trace Analyzer & Collector               |                                                                        |                                             | ✓                                           |
| オペレーティング・システム<br>(開発環境)                        | Windows* (Visual Studio*)、<br>Linux* (GNU*)、OS X <sup>4</sup> (XCode*) | Windows* (Visual Studio*)、<br>Linux* (GNU*) | Windows* (Visual Studio*)、<br>Linux* (GNU*) |

注:

1. C++ または Fortran のいずれか、あるいは両言語で利用できます。
2. Fortran Windows\* スイートへのアドオンまたは Composer Edition の同梱されているバージョンで利用できます。
3. スタンドアロンまたはスイートで利用できます。
4. OS X\* の言語スイートとして利用できます。

### 動作環境

|               |                                                                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| プロセッサ         | 複数の世代のインテル® プロセッサと互換プロセッサをサポートしています。例: 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。                                |
| 言語            | Microsoft* コンパイラー、GCC、インテル® コンパイラーと互換。C、C++、C#、Fortran、Java*、ASM                                                                  |
| オペレーティング・システム | Windows*、Linux*、および OS X* (OS X* 開発者は Composer Edition の C++ または Fortran バージョンを選択可能)。                                             |
| 開発環境          | <b>Windows*:</b> Microsoft* Visual Studio* に統合<br><b>Linux*:</b> GNU* ツール互換<br><b>OS X*:</b> XCode*                               |
| 関連情報          | <a href="http://www.intel.com/software/products/systemrequirements/">www.intel.com/software/products/systemrequirements/</a> (英語) |



詳細および 30 日間の評価版 : [intel.ly/parallel-studio-xe](http://intel.ly/parallel-studio-xe)

本資料に掲載されている情報は、インテル製品の概要説明を目的としたものです。本資料は、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるととらずにかかわらず、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。製品に付属の売買契約書『Intel's Terms and Conditions of Sale』に規定されている場合を除き、インテルはいかなる責任を負うものではなく、またインテル製品の販売や使用に関する明示または黙示の保証 (特定目的への適合性、商品適格性、あらゆる特許権、著作権、その他知的財産権の非侵害性への保証を含む) に関してもいかなる責任も負いません。インテルによる書面での合意がない限り、インテル製品は、その欠陥や故障によって人身事故が発生するようなアプリケーションでの使用を想定した設計は行われていません。

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。ベンチマークの出力: インテル コーポレーション

最適化に関する注意事項: 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。この注意事項の適用対象である特定の命令セットに関する詳細は、該当する製品のユーザー・リファレンス・ガイドを参照してください。改訂 #20110804

インテル製品は、予告なく仕様や説明が変更されることがあります。機能または命令の一覧で「留保」または「未定義」と記されているものがありますが、その「機能が存在しない」あるいは「性質が留保付である」という状態を設計の前提にしないでください。これらの項目は、インテルが将来のために留保しているものです。インテルが将来これらの項目を定義したことにより、衝突が生じたり互換性が失われたりしても、インテルは一切責任を負いません。この情報は予告なく変更されることがあります。この情報に基づいて設計を最終的なものとしなさい。

本資料で説明されている製品には、エラッタと呼ばれる設計上の不具合が含まれている可能性があり、公表されている仕様とは異なる動作をする場合があります。現在確認済みのエラッタについては、インテルまでお問い合わせください。最新の仕様をご希望の場合や製品をご注文の場合は、お近くのインテルの営業所または販売代理店にお問い合わせください。本資料で紹介されている資料番号付きのドキュメントや、インテルのその他の資料を入手するには、1-800-548-4725 (アメリカ合衆国) までご連絡いただくか、インテルの Web サイト ([www.intel.com](http://www.intel.com)) を参照してください。

© 2015 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。Intel、インテル、Intel Core、Intel Xeon Phi、VTune、Xeon 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。