



# インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム

## 俊敏性に優れたデジタルサービスを実現する未来志向のプラットフォーム基盤



### デジタルの世界を一新

進化を続けるデジタルの世界では、ビジネス、産業、科学、エンターテインメントの各分野で革新的なテクノロジー・トレンドが生まれており、世界経済への影響力も増えています。2020年時点のGlobal 2000企業の約半数にとって、デジタルによって機能強化された製品、サービス、体験を生み出すことができるかどうか、ビジネス成功のカギとなることが予想されます。<sup>1</sup> 大手企業は、導入するテクノロジーや利用モデルを発展させることで、自社のデジタル収益を80%増やせると見込んでいます。<sup>2</sup>

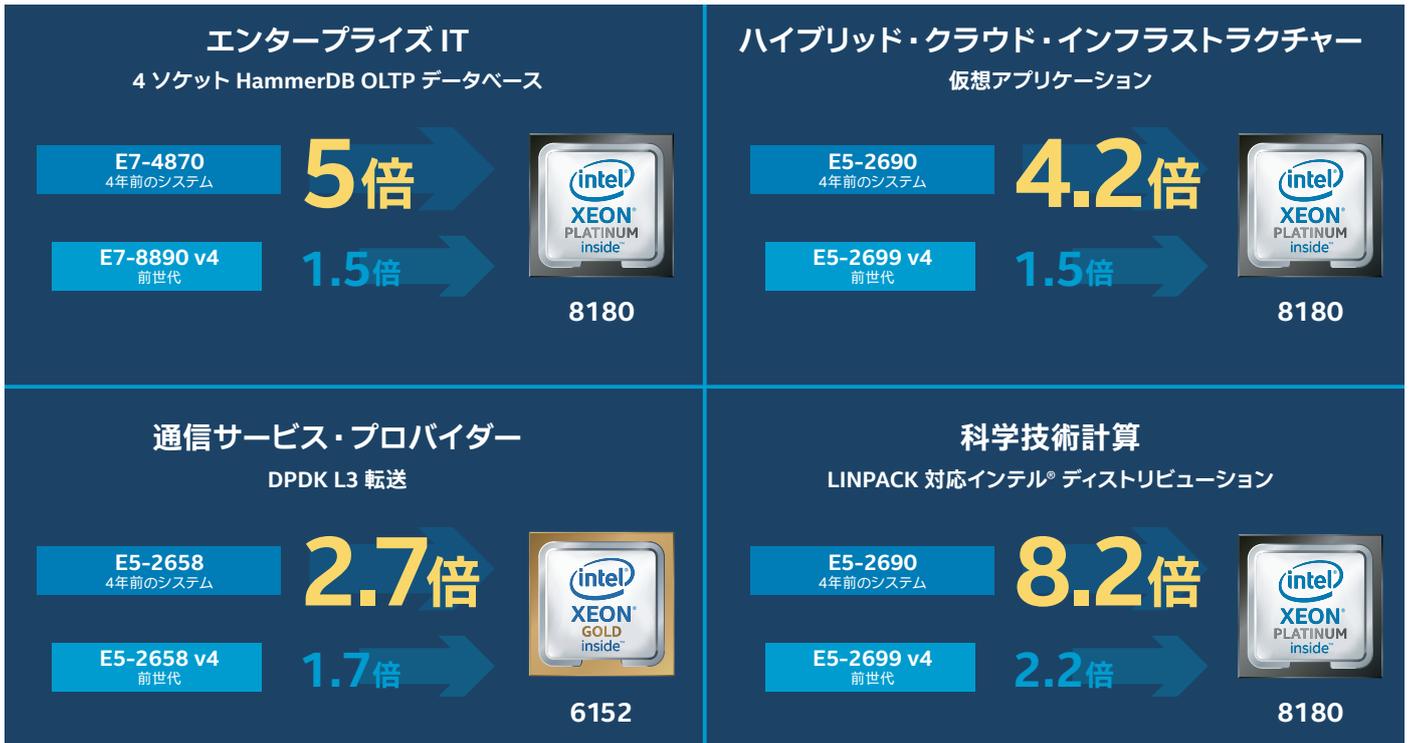
こうした世界的な変革により、柔軟性の高いコンピューティング、ネットワーキング、ストレージに対する需要が急速に拡大しています。今後のワークロードには、即応性と幅広いパフォーマンス要件に応じてシームレスに拡張できるインフラストラクチャーが不可欠です。生み出されるデータ/消費されるデータの急増、クラウド規模のコンピューティングの急速な拡大、5Gネットワークの台頭、ハイパフォーマンス・コンピューティング (HPC) と人工知能 (AI) の用途拡大などを考えると、現在のデータセンターやネットワークを今すぐ進化させなければ、競争の激しい業界において遅れをとってしまうことは必然です。このようなニーズが、柔軟性を素早く発揮してスケーリングを実現できる、将来に対応した最新のデータセンターやネットワークのアーキテクチャーを推し進めています。

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、パワフルなデータセンター・プラットフォームの基盤として、俊敏性と拡張性を飛躍的に向上させます。既存の価値基準を一新する設計を持つ、この革新的なプロセッサは、コンピューティング、ストレージ、メモリー、ネットワーク、セキュリティにおいて新たなレベルのプラットフォーム・コンバージェンスと機能を実現します。企業やクラウド/通信サービス・プロバイダーは、機能が豊富で汎用性の高いプラットフォームを利用することで、意欲的なデジタル・イニシアチブの推進が可能になります。



### 効率性の向上とTCOの削減

エンタープライズ・アプリケーションから科学技術計算アプリケーションまで、あらゆるインフラストラクチャーを対象とするインテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、データセンターを最新化して運用効率を高めることを目的に設計されており、総保有コスト (TCO) の削減やユーザーの生産性向上にもつながります。インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームをベースに構築されたシステムは俊敏性に優れたサービスを提供し、ソフトウェア/OSライセンス登録料や取得/メンテナンス/インフラストラクチャー費用の削減により、TCOを最大65%<sup>4</sup>削減できるよう設計されています。



インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームを4年前のインテル® Xeon® プロセッサ搭載システムおよび前世代のシステムと比較すると、最新世代のインテル® プロセッサの方が、エンタープライズ、クラウド、通信、HPCのパフォーマンスと機能が向上します。<sup>5,8,9,10,11,12,22,24</sup>

エンタープライズ環境における仮想化は、10年間で着実に増えています。大半の組織は何らかの形で仮想化を利用しており、データセンターでも、サーバーに仮想マシン (VM) を実行させるニーズが高まっています。インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームを利用すれば、旧世代に比べてサーバー当たり4.2倍<sup>5</sup>以上のVMを使用でき、より少ないハードウェアでより多くのサービスを統合できるようになります。



インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームなら、サーバー当たりの統合VM数が増えるため、サーバー当たりのコストを減らし、提供サービス数を増やすことができます。

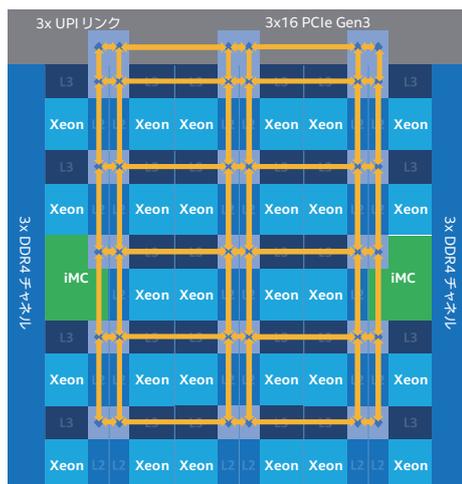


## 汎用性の高い革新的なパフォーマンス

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、新しいインテル® メッシュ・アーキテクチャー、幅広いリソース、ハードウェア・アクセラレーション、新たに統合されたテクノロジーにより、一貫性と汎用性の高い革新的なパフォーマンスを実現します。

### 多様なワークロードに対して一貫したパフォーマンスを実現するインテル® Xeon® プロセッサ

課題	インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームの利点
 <p>エンタープライズおよびクラウド</p>	<p>互換性のある仮想インフラストラクチャーで複雑性を最小限に抑制</p> <p>● 短期間で導入可能。インテルのVMは他のインテル® テクノロジー対応サーバーと共存可能。</p> <p>厳しい顧客SLAに対応</p> <p>● 迅速な応答時間。</p>
 <p>HPC</p>	<p>ベクトル/浮動小数点演算のパフォーマンスと効率性を最大限に向上</p> <p>● 少ないサーバー数で高いパフォーマンスを実現。</p>
 <p>ストレージ</p>	<p>的確なストレージ応答を実現</p> <p>● 的確なパフォーマンス。コア、キャッシュ、メモリー、I/Oを1つのダイに搭載。</p>
 <p>通信</p>	<p>多様なサービスを効率的に提供</p> <p>● アプリケーション、制御、パケット、信号処理に必要な機能を搭載したプラットフォームにより、優れた効率性とハードウェア・アクセラレーションを実現。</p>



インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームのインテル® メッシュ・アーキテクチャー（最大 28 コア）では、L3 キャッシュ (LLC)、6 つのメモリーチャンネル、48 の PCIe\* チャンネルがすべてのコア間で共有されます。このため、ダイ全体で大容量リソースにアクセスでき、仮想化などの各種導入環境でのパフォーマンスを犠牲にすることなく動的拡張性を実現できます。各 VM は容易に拡張でき、必要なすべての共有オンボードリソースにフルアクセスできます。

### 基本的な機能強化

- **コア当たりパフォーマンスの向上**：最大 28 個のコアが高いパフォーマンスと拡張性を提供し、コンピューティング、ストレージ、ネットワークなどの各種用途で演算負荷の高いワークロードに対応します。
- **メモリー帯域幅 / 容量の増加**：メモリーの帯域幅と容量が 50% 増加しました。メモリーチャンネル数が旧世代の 4 から 6 に増えており、メモリー負荷の高いワークロードに対応します。
- **I/O の拡張**：48 レーンの PCIe\* 3.0 の帯域幅とスループットにより、I/O 負荷の高いワークロードに対応します。
- **インテル® ウルトラ・パス・インターコネクト (インテル® UPI)**：最大 3 つのインテル® UPI チャンネルにより、旧世代 (インテル® QuickPath インターコネクト使用) に比べてプラットフォームの拡張性を 8 ソケットにまで高めると同時に、CPU 間の帯域幅を向上させることで、I/O 負荷の高いワークロードに対応します。<sup>3</sup> インテル® UPI は、スループットの向上と電力効率との優れたバランスを実現します。
- **インテル® アドバンスド・ベクトル・エクステンション 512 (インテル® AVX-512)**：インテル® AVX-512 では、旧世代のインテル® AVX2 と

比べてクロックサイクル当たりの FLOPS が倍増しており<sup>6</sup>、各種アプリケーション (モデリングとシミュレーション、データ分析とマシンラーニング、データ圧縮、仮想化、デジタルコンテンツ作成など) における高負荷の演算タスクに対応できるようパフォーマンスとスループットが向上しています。

- **妥協のないセキュリティ**：暗号化のオーバーヘッドがゼロに近い<sup>7</sup>ため、あらゆるセキュア・データ・トランザクションでより高いパフォーマンスが実現されます。

### 革新的な統合

初めてのプラットフォーム統合により、インフラストラクチャー全体でパフォーマンスとレイテンシーが向上しています。

- **インテル® Omni-Path アーキテクチャー (インテル® OPA) ホスト・ファブリック・インターフェイス**：高帯域幅で低レイテンシーのエンドツーエンド・ファブリックにより、パフォーマンスが最適化されます。また、専用のホスト・ファブリック・インターフェイス・カードが不要なため、HPC クラスターの導入が容易になります。CPU パッケージに統合されています。



- **インテル® QuickAssist テクノロジー (インテル® QAT):** チップセット・ベースのハードウェア・アクセラレーションにより、増え続ける圧縮や暗号化のワークロードに対応して優れた効率性を実現すると同時に、サーバー/ストレージ/ネットワーク・インフラストラクチャー全体でデータ伝送とデータ保護が強化されます。
- **インテル® イーサネット (スケーラブル iWARP\* RDMA\* 採用):** 最大 4 つの 10Gbps 高速イーサネット・ポートにより、高いデータ・スループットと低レイテンシーのワークロードに対応します。ソフトウェア・デファインド・ストレージ・ソリューション、NVM Express\* over Fabric ソリューション、仮想マシンの移行に最適です。チップセットに統合されています。

#### 業界最先端のストレージのサポート

ストレージのイノベーションにより、データを多用するワークロードの効率性とパフォーマンスを大幅に高めることができます。

- **インテル® Optane™ Solid-State Drive (SSD) とインテル® 3D NAND SSD のサポート:** 業界最先端の高スループット、低レイテンシー、高 QoS、高耐久性を兼ね備えることで、データアクセスのボトルネックを解消します。
- **次世代型ストレージを安心して導入できるインテル® ポリューム・マネジメント・デバイス (インテル® VMD):** システムをシャットダウンせずに PCIe バスから NVMe SSD をホットスワップすることができます。また、標準化された LED 管理により、SSD のステータスをより迅速に識別できます。この共通化により、NVMe SSD にエンタープライズ・クラスの信頼性、可用性、保守性 (RAS) がもたらされるため、次世代型ストレージを安心して導入することが可能になります。
- **インテル® インテリジェント・ストレージ・アクセラレーション・ライブラリー (インテル® ISA-L):** 暗号化などのストレージ操作を最適化し、ストレージのパフォーマンスを向上させます。
  - インテル® AVX-512 を使用して、SHA アルゴリズムの暗号ハッシュ処理を最大 3.1 倍高速化します。<sup>14</sup>
  - AES-128-GCM では、アルゴリズムを最大 1.2 倍高速化します。<sup>14</sup>
  - インテル® AVX-512 を使用して、Reed Solomon Erasure Code のパフォーマンスを最大 2 倍高速化します。<sup>14</sup>

#### パフォーマンスと拡張性を一層高める補完製品

インテルでは、この新しいプロセッサを補完する幅広いハードウェア/ソフトウェア・ポートフォリオを提供しています。

- インテル® Xeon Phi™ プロセッサは、マシンラーニングのトレーニング、シミュレーション、仮想化といった高度に並列化されたアプリケーションの基盤として最適です。
- インテル® FPGA は、プログラマブル・ハードウェアの採用による高い柔軟性ととも、効率性の高いアクセラレーション<sup>15</sup>を実現する点で、仮想スイッチング、ネットワーク・サービス、データ分析、AI などの低レイテンシー・アプリケーションに適しています。
- 汎用的で高度に並列化されたコンピューティングに適した幅広いソフトウェア・ツールとライブラリーを利用して、インテル® アーキテクチャー向けにアプリケーションを最適化できます。

#### プラットフォームの信頼性の強化

データ・セキュリティとプライバシーに関する問題や調査を扱うことの多い企業にとって、データやプラットフォームの信頼性と保護は重要です。インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームを利用すれば、プラットフォームのデータ保護、耐障害性、稼働時間に優れた、信頼性の高いインフラストラクチャーを構築できます。

#### あらゆるワークロードでデータ保護と信頼性を向上

- **機能強化されたインテル® Run Sure テクノロジー:** 新たな機能強化により、社内の大半の基幹業務ワークロードで信頼性、可用性、保守性 (RAS) が高まります。ハードウェア支援型の機能 (機能強化された MCA とリカバリー、適応性の高いマルチデバイス・エラー修正など) を利用すれば、以前は致命的とされていたエラーを診断して復旧することができます。さらに、メモリー・サブシステム内のデータの完全性の確保にも役立ちます。
- **インテル® QAT とインテル® プラットフォーム・トラスト・テクノロジー (インテル® PTT) 採用のインテル® キー・プロテクション・テクノロジー (インテル® KPT):** 保管時でも使用時でも機内でも、キーやデータを効率的に保護するためのハードウェア強化型のプラットフォーム・セキュリティを提供します。
- **ワンタッチ・アクティベーション採用のインテル® トラストド・エグゼキューション・テクノロジー (インテル® TXT):** プラットフォーム・セキュリティを機能しながら、インテル® TXT を簡単かつ高い拡張性で導入することができます。

データセンターを流れるワークロードのデータ量はますます増えています。このハードウェア強化型機能の統合スイートを利用すれば、データ/プラットフォーム・レベルの保護メカニズムが向上し、エンタープライズ環境やクラウド環境におけるサービスの信頼性が高まります。

## 動的かつ効率性の高いサービス提供

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームでは、コンピューティング、メモリー、ネットワーク、ストレージのパフォーマンスがまとめて強化され、最適なソフトウェア・エコシステムと組み合わせられます。そのため、ワークロードのニーズに基づいてオンプレミス/ネットワーク経由/パブリッククラウドでリソースの動的セルフプロビジョニングを行う、完全に仮想化されたソフトウェア・デファインド・データセンターに最適なプラットフォームとなっています。

## 俊敏性に優れたデータセンターを実現する パワフルなツールとテクノロジー

- **インテル® VT-xの新機能:**
  - モバイルベースの実行制御(MBE)の仮想化: ハイパーバイザーが高い信頼性でカーネル・レベル・コードの完全性を検証および適用できるようにすることで、仮想化環境におけるマルウェア攻撃からの保護レベルを高めます。
  - タイムスタンプ・カウンター・スケーリング (TSC) の仮想化: 異なる基本周波数で動作するCPU間を仮想マシンが移動可能にすることで、ハイブリッド・クラウド環境のワークロードを最適化します。
- **インテル® ノード・マネージャー 4.0:** IT部門がデータセンター内の給電/冷却/演算リソースをインテリジェントに管理できるようにします。これにより効率性が最大限に高まると同時に、コストのかかるオーバーヒートの可能性が低減します。

## データ量の多いハイブリッド・クラウド環境に適した パワフルで高機能なプラットフォーム

多くの企業は、ビジネス・イニシアチブを形作る洞察を迅速に得られるように、自社に送信されてくる大量のデータストリームから価値を引き出したいと考えます。予測分析、マシンラーニング、HPCなど、社内に従来からあるアプリケーションでも新しいアプリケーションでも、高度な演算機能や大容量の階層型データストレージのレベルを一層高める必要があります。現在、包括的なコンバインド手法を用いた最新のデータセンターが設計されています。この手法を用いると、自己管理型のハイブリッド・データセンターへの移行をシームレスかつスケーラブルに実現できると同時に、新しいサービスを柔軟に提供し、現在のインフラストラクチャー資産全体のTCOを向上することができます。

一方、基幹業務のワークロード (OLTP、ウェブ・インフラストラクチャーなど) を扱う組織では、TCO削減とともにインフラストラクチャーのパフォーマンス強化が求められています。

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、データ量の多いハイブリッド・クラウド時代に対応する未来型のプラットフォームを通して、次世代のエンタープライズ機能を企業に提供します。また、ランタイム・ワークロードにおける1秒当たりの要求数を最大58%増やして、日常的なオペレーションを改善することもできます。<sup>16</sup> この汎用性に優れたプラットフォームなら、演算処理が多くレイテンシーに敏感なアプリケーションでも、演算性能、メモリー処理、I/O処理を飛躍的に向上させることができます。ストレージ/キャッシング/メモリー内の大量のデータを管理する革新的なインテル® SSDデータセンター・ファミリーと組み合わせると、インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームをベースに構築されたプラットフォームは、データとクラウドの時代に特有の集中的な需要にも対応できます。

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームには、さまざまなワークロード要件に合わせたパッケージング・オプションが幅広く揃っており、コンピューティング、ストレージ、ネットワークなどの用途に合わせて効率性の高い仮想インフラストラクチャーを導入できるよう設計されています。

## 企業のイノベーションに適した特長

- 最大28の高性能コア、6つのメモリーチャンネル、48レーンのPCIe 3.0
- 最大3つのインテル® UPIチャンネル
- インテル® Optane™ SSDとインテル® 3D NAND SSDのサポート
- 機能強化されたインテル® Run Sureテクノロジー

## クラウド向けに最適化された5G対応ネットワークと 次世代の仮想ネットワークに対応する 次世代型プラットフォーム

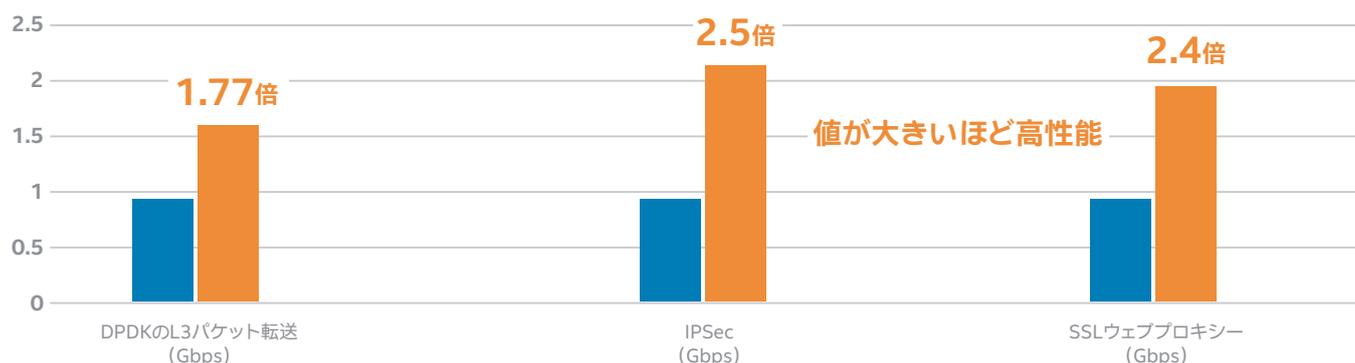
来たる5Gの時代には、ワイヤレス・ネットワークでも有線ネットワークでも、コンシューマー向けサービス、企業向けサービス、メディア・アプリケーションから成る全く新しいエコシステムとクラスが実現されるでしょう。新しいIoT、仮想コンピューティング、分析によって促進される、このように多彩なデータを扱う革新的なユースケースは、通信サービス・プロバイダーにとって収益アップの大きなチャンスとなります。

目的に応じて構築された固定機能のインフラストラクチャーから新世代のオープン・ネットワークに移行することは、5G時代を迎えるにあたって、最初に行うべき重要なステップです。ネットワーク機能仮想化(NFV)を用いたソフトウェア・デファインド・ネットワークなら、通信サービス・プロバイダーとその顧客である企業の両方が新しいサービスの機会を得て、運用効率を高めることができます。柔軟で最適化された業界標準のサーバーと、オーケストレーションされた仮想ネットワーク機能を用いると、未来型のインフラストラクチャーで革新的なサービスを簡単かつ効率的に提供できるようになります。

このような分散型の通信ネットワークは、ネットワーク・コアからエッジまで、増え続けるデータ量と多様なネットワークング・ワークロードにおいて非常に高いレベルの拡張性、俊敏性、プログラマビリティを実現します。

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、クラウド向けに最適化された仮想型の5G対応ネットワークを構築するための、次世代プラットフォームの土台となります。また、新しいアプリケーションの需要や、主要ワークロード (アプリケーションとサービス、コントロール・プレーン処理、ハイパフォーマンス・パケット処理、信号処理など) のコンバージェンスを処理できるように容易に拡張および適合できるアーキテクチャーも備えています。この新しいプロセッサは、クラウド経済と連携し、自動性と応答性が高く、5Gによって実現される新しい/機能強化されたサービスを迅速かつ安全に提供できる俊敏性に優れたネットワークの基盤となります。

## インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム、DPDK、インテル® QATでネットワーク・トラフィックを高速化



### DPDK最適化<sup>17</sup>:

大容量のL2キャッシュと帯域幅の均衡化が向上した新しいキャッシュ階層を利用して、データ、オーディオ、ビデオの増加に対応します。

### IPSec<sup>18</sup>:

高速暗号化と圧縮/圧縮解除により、データの認証、完全性、機密性を実現します。

### SSLウェブプロキシ<sup>19</sup>:

データの暗号化/復号処理を高速化して、セキュアなデータ伝送を実現します。

■ 前世代

■ インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム

値が大きいほど高性能

データプレーン開発キット (DPDK) およびインテル® QATと組み合わせられたこの新しいプロセッサなら、ネットワークのパフォーマンスを向上できるため、サービス・プロバイダーは、より多くのトラフィックに対応してサービスと収益を成長させ、来るべき5G時代に備えることができます。

### 通信サービス・プロバイダーのイノベーションに適した特長

- インテル® QATを使用した暗号化および圧縮のハードウェア・アクセラレーション
- インテル® イーサネット
- 通信インフラストラクチャーの汎用性を最大限に高めるインテル® FPGA
- インテル® QATとインテル® PTT採用のインテル® KPT
- ワンタッチ・アクティベーション採用のインテル® TXT

### 通信サービス・プロバイダー向けに最適化された追加リソース

オープンソースのデータプレーン開発キット (DPDK) を利用すれば、インテル® アーキテクチャー上で通信オペレーションを最適化できます。DPDKは、プロセッサのコア数の増加と性能アップに応じてパフォーマンスを拡張できることが実証されています。ベクトルパケット処理 (VPP) IPsecなどのワークロードは、この拡張パフォーマンスからメリットを得ることができます。さらに、これらのライブラリーには、新しいプロセッサ機能 (インテル® AVX-512、メモリーやI/Oの機能強化など) がこの新機能を利用できるよう、事前に最適化されたメカニズムが備わっています。そのため、直接的な開発の労力をそれほど注ぎ込むことなく、パケット処理のパフォーマンスを向上できます。

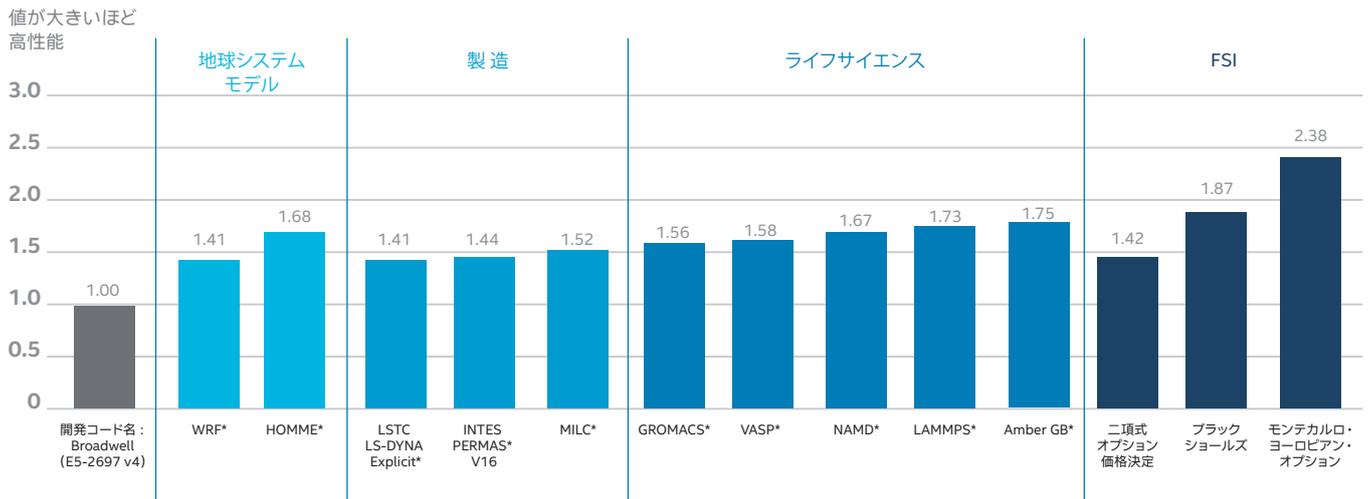
インテルは、5G時代のネットワーク進化に最適なプログラム (インテル® ネットワーク・ビルダーズ・ユニバーシティなど) を提供しています。これらのプログラムが提供するソリューション・ガイダンスやトレーニングを利用すれば、通信サービス・プロバイダーは自信を持ってネットワーク変革イニシアチブを進めることができます。

### HPCとハイパフォーマンス・データ分析の飛躍的イノベーション

今日の科学的発見は、革新的なアルゴリズム、新しいデータソースとデータ量、コンピューティングとストレージの進化に支えられています。データ量の急増と多様なデータに対応するHPCクラスターは、進化を続けるハイパフォーマンス・データ分析 (HPDA) ワークロードの実行エンジンでもあり、ビジネスや人知に関する素晴らしい発見や洞察を導き出します。マシンラーニング、ディープラーニング、AIは、自律システムや自動運転車両などの次世代アプリケーションを駆動するために、膨大なデータを対象とした大規模演算機能を集約させたものです。

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームはAI用の共通プラットフォームとして、推論とトレーニングのどちらでも高いスループットを実現します。4年前のシステムに比べて、推論のスループットは最大18倍<sup>20</sup>、トレーニングのスループットは最大19倍<sup>21</sup>にもなります。

HPCはもはや、大規模な科学研究機関だけが利用するものではありません。一般企業もHPCの演算サイクルをますます多用する傾向にあり、世界最大級のHPCクラスターのいくつかは、民間の石油/ガス会社で運用されていますし、オーダーメイド医療の研究では、患者固有の治療計画にHPCが活用されています。新しいHPC環境は、従来にない用途に適した革新的なコンパニオン・アーキテクチャーを採用しており、シミュレーション、AI、仮想化、分析を1つのスーパーコンピューターで実行することができます。



13の一般的なHPCワークロードで、インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームがパフォーマンスを向上させています。

HPCプラットフォーム（最小のクラスターから最大のスーパーコンピューターまで）には、コンピューティング、メモリー、ストレージ、ネットワークのバランスが重要です。インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、非常に高い拡張性を備え（数万コアまで）、こうしたバランスを実現するよう設計されています。コア数の増加やメッシュ・アーキテクチャーから、新たに統合されたテクノロジー、インテル® Optane™ メモリー/ストレージデバイスのサポートまで、数々の特長を持つインテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、リソースの交点でボトルネックを発生させることなく、コンピューティング、メモリー、ストレージ、ネットワーク全体のパフォーマンスを最大限に高めるという、HPCの究極の目標を叶えます。

インテル® Omni-Path アーキテクチャー（エンドツーエンドのハイパフォーマンス・ファブリック）をインテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームに統合したことにより、パフォーマンスの向上と同時に、分散型の並列コンピューティング・クラスターに拡張することが可能になりました。最大32ノードまでの、ほぼリニアなスケーリングにより、インターコネクに抑制されない大規模なHPCソリューションの構築が可能です。さらに、インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームは、科学研究や金融サービスの分野で用いられる13の一般的なHPCワークロードで、全体的なパフォーマンスを旧世代のインテル® Xeon® プロセッサの1.63倍向上させています。<sup>23</sup> インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームとインテル® Omni-Path アーキテクチャーなら、さまざまなデータセンターで、新たな発見や高度に並列化されたワークロード向けの高速ソリューションを実現できます。

#### HPCのイノベーションに適した特長

- インテル® ウルトラ・バス・インターコネク
- インテル® アドバンスド・ベクトル・エクステンション512
- インテル® Omni-Path アーキテクチャー・ホスト・ファブリック・インターフェイス
- インテル® Optane™ SSDとインテル® 3D NAND SSDのサポート

#### HPC、HPDA、AI向けのその他のテクノロジー

- メニー・インテグレートド・コア（MIC）アーキテクチャーを採用したブート可能なインテル® Xeon Phi™ プロセッサ7200シリーズは、マシンラーニングのトレーニング、シミュレーション、仮想化といった高度に並列化されたアプリケーションの基盤として最適です。
- 幅広い高生産性ソフトウェア・ツール、最適化されたライブラリー、基本的なビルディング・ブロック、高度に並列化された汎用コンピューティング向けの柔軟なフレームワークは、ワークフローの簡素化に役立ち、HPCやAI向けのIA機能を最大化するコードを開発者が作成できるよう支援します。
- IA対応の一般的なディープラーニング・フレームワーク（Neon\*、Caffe\*、Theano\*、Torch\*、TensorFlow\*など）に合わせた最適化により、データ・サイエンティストにとっての価値とパフォーマンスが高まります。
- インテル® Parallel Studio XE 2017には、IA上でのディープラーニング・フレームワークを高速化するディープ・ニューラル・ネットワーク向けインテル® マス・カーネル・ライブラリー（インテル® MKL-DNN）や、ビッグデータ分析を高速化するインテル® データ・アナリティクス・アクセラレーション・ライブラリー（インテル® DAAL）などのパフォーマンス・ライブラリーが含まれています。

#### HPC向けに最適化されたリソース

インテル® モダン・コード・デベロッパー・プログラムでは、エクサスケール時代でも引き続きHPCを用いた発見を進められるよう、ベクトル演算、メモリー/データレイアウト、マルチスレッディング、マルチノード・プログラミングなどの技法に関するコード最新化のテクニカルセッション（オンライン、対面式）を開発者やデータ・サイエンティストが気軽に利用できるようにしています。

## インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム一覧

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームには、最も高性能なインテル® Xeon® Platinum 8100 プロセッサからエントリーレベルのインテル® Xeon® Bronze 3100 プロセッサまで、データセンターのさまざまなワークロードに応じた幅広いパフォーマンス/拡張性/機能オプションが揃っています。

### 最高のパフォーマンス、最高の拡張性、最高のビジネス俊敏性



インテル® Xeon®  
Platinum 8100  
プロセッサ

- ミッション・クリティカルなリアルタイム分析、マシンラーニング、人工知能のワークロードに最適
- 汎用コンピューティングやハイブリッド・クラウド環境のワークロードに最適な最高のパフォーマンス
- 非常に厳しいストレージ/ネットワーキング・ワークロードに対応する最高のパフォーマンス
- 最高のメモリー帯域幅とソケット拡張性(2、4、8-way以上)

### 優れたパフォーマンス、高速メモリー、追加のインターコネクト/アクセラレーター・エンジン



インテル® Xeon®  
Gold 6100  
プロセッサ

- 汎用コンピューティングのワークロードに最適な、大幅なパフォーマンス向上
- 厳しいストレージ/ネットワーキング・ワークロードに対応する大幅な向上
- 最高のメモリー速度、最高のメモリー容量、機能強化されたインテル® AVX-512
- 機能強化された2~4-wayの拡張性とパフォーマンス

### 高パフォーマンス、高信頼性



インテル® Xeon®  
Gold 5100  
プロセッサ

- 演算処理の多いワークロード向けにパフォーマンスを向上
- 手ごろな価格ながら、高いRASと4-wayの拡張性
- 広範囲のワークロードに適応

### 低消費電力で効率的なパフォーマンス



インテル® Xeon®  
Silver 4100  
プロセッサ

- 堅実な演算機能(ハイパースレッディング、ターボブースト)
- メモリー速度と電力効率を向上
- 中範囲のワークロードに適応

### エントリーレベルのパフォーマンス、ハードウェア支援型のセキュリティ



インテル® Xeon®  
Bronze 3100  
プロセッサ

- 手ごろな価格でエントリーレベルの2-wayにより、小範囲のワークロードをサポート
- インテル® Xeon® プロセッサ E3ファミリーに比べて信頼性に優れたアップグレード

## 各ファミリーの特長

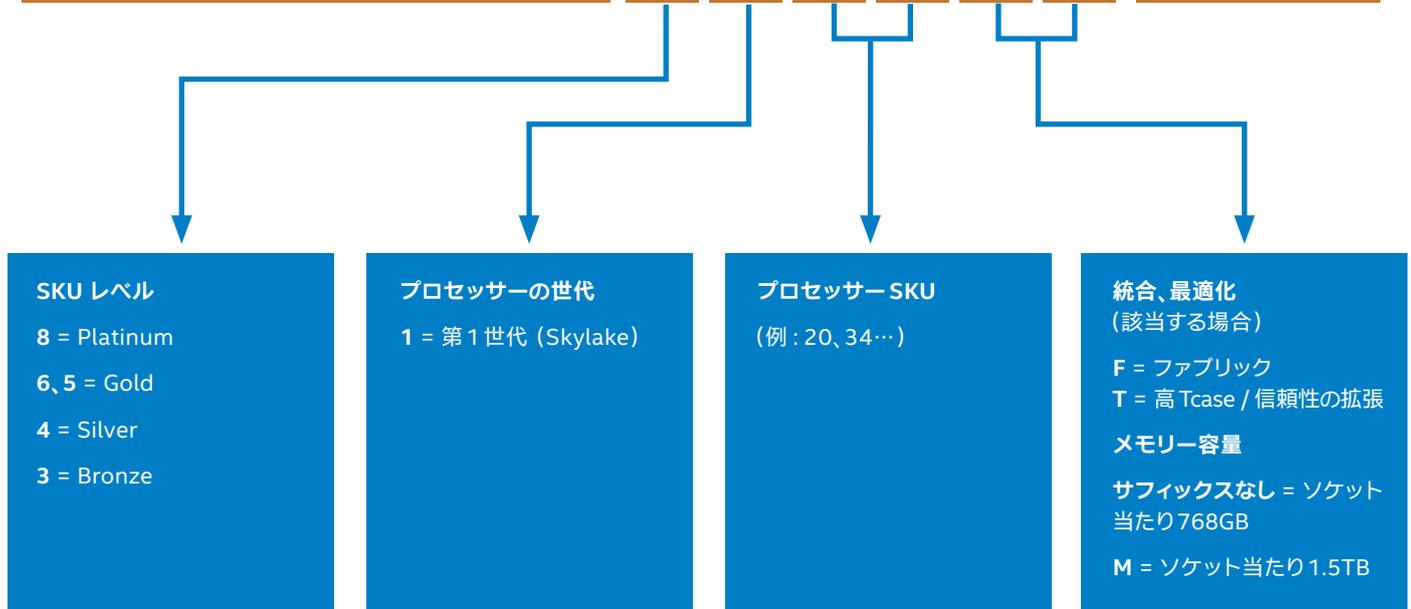
	インテル® Xeon® Bronze プロセッサ (3100シリーズ)	インテル® Xeon® Silver プロセッサ (4100シリーズ)	インテル® Xeon® Gold プロセッサ (5100シリーズ)	インテル® Xeon® Gold プロセッサ (6100シリーズ)	インテル® Xeon® Platinum プロセッサ (8100シリーズ)
<b>汎用性の高いパフォーマンスとセキュリティ</b>					
サポートされる最大コア数	8 コア	12 コア	14 コア	22 コア	28 コア
サポートされる最大周波数	1.70 GHz (8C/85W)	2.20 GHz (10C/85W)	3.60 GHz (4C/105W)	3.40 GHz (6C/115W)	3.60 GHz (4C/105W)
サポートされるCPUソケット数	最大 2	最大 2	最大 4	最大 4	最大 8
インテル® ウルトラ・パス・インターコネクト (インテル® UPI)	2	2	2	3	3
インテル® UPIの速度	9.6 GT/s	9.6 GT/s	10.4 GT/s	10.4 GT/s	10.4 GT/s
インテル® アドバンスド・ベクトル・ エクステンション512 (インテル® AVX-512)	1 FMA	1 FMA	1 FMA	2 FMA	2 FMA
サポートされるメモリー速度(DDR4)	2133 MHz	2400 MHz	2400 MHz	2666 MHz	2666 MHz
サポートされる最大メモリー容量 (1ソケット当たり)	768 GB	768 GB	768 GB	768 GB / 1.5 TB	768 GB / 1.5 TB
インテル® Omni-Path アーキテクチャー (別個のPCIe*カード)	●	●	●	●	●
インテル® QuickAssist テクノロジー (チップセットに統合)	●	●	●	●	●
インテル® QuickAssist テクノロジー (別個のPCIeカード)	●	●	●	●	●
インテル® Optane™ テクノロジー採用 SSD(3D XPoint™)	●	●	●	●	●
インテル® SSDデータセンター・ ファミリー(3D NAND)	●	●	●	●	●
PCIe 3.0(48レーン)	●	●	●	●	●
インテル® QuickData テクノロジー (CBDMA)	●	●	●	●	●
ノン・トランスペアレント・ブリッジ (NTB)	●	●	●	●	●
インテル® ターボ・ブースト・ テクノロジー2.0		●	●	●	●
インテル® ハイパースレディング・ テクノロジー		●	●	●	●
ノード・コントローラーのサポート				●	●
インテル® Omni-Path アーキテクチャー (統合型)				●	●
<b>高信頼性</b>					
信頼性、可用性、保守性(RAS)機能	スタンダード	スタンダード	スタンダード	アドバンスド	アドバンスド
インテル® Run Sure テクノロジー				●	●
<b>俊敏性と効率性</b>					
インテル® ボリューム・マネジメント・ デバイス(インテル® VMD)	●	●	●	●	●
インテル® VT-x	●	●	●	●	●
インテル® Speed Shift テクノロジー	●	●	●	●	●
インテル® ノード・マネージャー4.0	●	●	●	●	●
<b>セキュリティ</b>					
モードベースの実行制御	●	●	●	●	●
インテル® QAT対応のインテル® キー・ プロテクション・テクノロジー (インテル® KPT)	●	●	●	●	●
インテル® プラットフォーム・トラスト・ テクノロジー(インテル® PTT)	●	●	●	●	●
ワンタッチ・アクティベーション(OTA) 対応のインテル® TXT	●	●	●	●	●

## インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム

### SKUナンバリング

インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォームのプロセッサ番号では、ブランド名とクラスに続けて、パフォーマンス、機能、プロセッサの世代、オプションに基づく英数字体系を使用しています。

インテル® Xeon® Platinum	8	1	#	#	α	α	プロセッサ
インテル® Xeon® Gold	6	1	#	#	α	α	プロセッサ
インテル® Xeon® Gold	5	1	#	#	α	α	プロセッサ
インテル® Xeon® Silver	4	1	#	#	α	α	プロセッサ
インテル® Xeon® Bronze	3	1	#	#	α	α	プロセッサ



## インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム SKU

### コア当たり最高の性能を実現するよう最適化されたSKU

クラス	SKU	コア数	基本非AVX速度 (GHz)	TDP(W)
Platinum	8180 <sup>a</sup>	28	2.50	205
Platinum	8168	24	2.70	205
Platinum	8158 <sup>b</sup>	12	3	150
Platinum	8156 <sup>c</sup>	4	3.60	105
Gold	6148	20	2.40	150
Gold	6154	18	3	200
Gold	6150	18	2.70	165
Gold	6142 <sup>a</sup>	16	2.60	150
Gold	6132	14	2.60	140
Gold	6146 <sup>b</sup>	12	3.20	165
Gold	6136 <sup>b</sup>	12	3	150
Gold	6126 <sup>d</sup>	12	2.60	125
Gold	6144 <sup>b</sup>	8	3.50	150
Gold	6134 <sup>a,b</sup>	8	3.20	130
Gold	6128 <sup>d</sup>	6	3.40	115
Gold	5122 <sup>c</sup>	4	3.60	105

### 電力効率と消費電力当たり性能のバランスを取るよう最適化されたSKU

クラス	SKU	コア数	基本非AVX速度 (GHz)	TDP(W)
Platinum	8176 <sup>a</sup>	28	2.10	165
Platinum	8170 <sup>a</sup>	26	2.10	165
Platinum	8164	26	2	150
Platinum	8160 <sup>a</sup>	24	2.10	150
Platinum	8153 <sup>e</sup>	16	2	125
Gold	6152	22	2.10	140
Gold	6138	20	2	125
Gold	6140 <sup>a</sup>	18	2.30	140
Gold	6130	16	2.10	125
Gold	5120	14	2.20	105
Gold	5118	12	2.30	105
Gold	5115	10	2.40	85
Silver	4116	12	2.10	85
Silver	4114	10	2.20	85
Silver	4112	4	2.60	85
Silver	4110	8	2.10	85
Silver	4108	8	1.80	85
Bronze	3106	8	1.70	85
Bronze	3104	6	1.70	85

## インテル® Xeon® スケーラブル・プラットフォーム SKU (続き)

耐用期間が長く(10年使用)、NEBS準拠のサーマル仕様を採用したSKU

クラス	SKU	コア数	基本非AVX速度 (GHz)	TDP(W)
Platinum	8160T	24	2.10	150
Gold	6138T	20	2	125
Gold	6130T	16	2.10	125
Gold	6126T <sup>d</sup>	12	2.60	125
Gold	5120T	14	2.20	105
Gold	5119T	14	1.90	85
Silver	4116T	12	2.10	85
Silver	4114T	10	2.20	85
Silver	4109T	8	2	70

インテル® Omni-Pathアーキテクチャー・ファブリックを採用したSKU

クラス	SKU	コア数	基本非AVX速度 (GHz)	TDP(W)
Platinum	8176F	28	2.10	173
Platinum	8160F	24	2.10	160
Gold	6148F	20	2.40	160
Gold	6142F	16	2.60	160
Gold	6138F	20	2	135
Gold	6130F	16	2.10	135
Gold	6126F <sup>d</sup>	12	2.60	105

製品名	SKU	10Gb/1Gb イーサネット・ポート	圧縮	暗号化	RSA
インテル® QuickAssistテクノロジー					
インテル® C621 チップセット	LBG-1G	0/4	N/A	N/A	N/A
インテル® C622 チップセット	LBG-2	2/4	N/A	N/A	N/A
インテル® C624 チップセット	LBG-4	4/4	N/A	N/A	N/A
インテル® C625 チップセット	LBG-E	4/4	20 Gb/s	20 Gb/s	20K Ops/s
インテル® C626 チップセット	LBG-M	4/4	40 Gb/s	40 Gb/s	40K Op/s
インテル® C627 チップセット	LBG-T	4/4	100 Gb/s	100 Gb/s	100K Ops/s
インテル® C628 チップセット	LBG-L	4/4	100 Gb/s	100 Gb/s	100K Ops/s

<sup>a</sup> 「M」SKUはソケット当たり1.5TBをサポート

<sup>b</sup> 非デフォルトの24.75MB キャッシュ

<sup>c</sup> 非デフォルトの16.5MB キャッシュ

<sup>d</sup> 非デフォルトの19.25MB キャッシュ

<sup>e</sup> 8-wayビルド互換



<sup>1</sup> 出典：IDC, <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41888916>

<sup>2</sup> 出典：Gartner Group, <http://www.gartner.com/newsroom/id/3142917>

<sup>3</sup> より多くのinter-CPU帯域幅。インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサの10.4GT/sと、インテル® Xeon® プロセッサ E5-2600 v4製品ファミリーの9.6GT/sとの比較。

<sup>4</sup> TCOが4年前のシステムに比べて最大65%低いという推定例は、VMware ESXi® 仮想統合ワークロードを使用した同等ラックのパフォーマンス比較に基づきます。インテル® Xeon® プロセッサ E5-2690 (開発コード名：Sandy Bridge-EP) を搭載した20台の2-way サーバー(VMware ESXi® 6.0 GA 実行、ゲスト OS RHEL6.4 使用) の総コスト\$919,362に比べて、5基の新しいインテル® Xeon® Platinum 8180 (Skylake) (VMware ESXi 6.0 U3 GA 実行、ゲスト OS RHEL 6 64ビット使用) の総コストは\$320,879 (基本購入費を含む) です。サーバー価格の想定は、現在のOEMリテールが公開しているBroadwellベースのサーバーの価格設定に基づきます (提供されるシステムの実価格に基づいて変わる場合があります)。

総保有コスト(TCO)の推定額		サーバーA:2S インテル® Xeon® プロセッサ E5-2690 (2.90GHz, 8C, 20MB)	サーバーB:2S インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ (2.50GHz, 28C, 38.5M)
サーバー数		20	5
サーバー購入費		\$273,220	\$150,995
オペレーティング・システム、ソフトウェア	OSライセンス	\$123,100	\$30,775
	OSメンテナンス	\$241,360	\$60,340
	ソフトウェア・ライセンス	\$39,800	\$9,950
	ソフトウェア・メンテナンス	\$51,680	\$12,920
サーバー・メンテナンス		\$134,080	\$33,520
インフラストラクチャー、ユーティリティ	電力および冷却	\$42,522	\$18,979
	ラック/フロアスペース	\$12,400	\$3,100
	ネットワーキング	\$1,200	\$300
<b>合計</b>		<b>\$919,362</b>	<b>\$320,879</b>

<sup>5</sup> VMが最大4.2倍以上という記述は、サーバー仮想化統合ワークロードに基づきます。インテル社内の推定値に基づき、1ノード、2 x インテル® Xeon® プロセッサ E5-2690、Romley-EP、合計メモリー256GB、VMware ESXi® 6.0 GA、ゲスト OS RHEL6.4、glassfish3.1.2.2、postgres9.2を使用。データソース：リクエスト番号：1718、ベンチマーク：サーバー仮想化統合、スコア：377.6 (VM数21)。比較対象：1ノード、2 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Wolf Pass SKX、合計メモリー768GB、VMware ESXi 6.0 U3 GA、ゲスト OS RHEL 6 64ビットを使用。データソース：リクエスト番号：2563、ベンチマーク：サーバー仮想化統合、スコア：1580 (VM数90)。値が大きいほど高性能。

<sup>6</sup> インテル® AVX-512対応のインテル® Xeon® プロセッサ・スケラブル・ファミリーと、インテル® AVX2対応のインテル® Xeon® プロセッサ E5 v4ファミリーを比較して測定。

<sup>7</sup> BigBench、暗号化のオーバーヘッドがほぼゼロ：BigBench クエリランタイム / 秒。インテルによるテスト。ベースライン構成：プラットフォーム8168、ノード数：1管理者 + 6ワーカー、Intel Corporation 構成、モデルS2600WFD、フォームファクター2U、プロセッサ：インテル® Xeon® Platinum プロセッサ 8168、基本クロック：2.70GHz、ソケット当たりコア数：24、ハイパースレッディング有効、NUMAモード有効、RAM 384GB DDR4、RAMタイプ12x 32GB DDR4、OSドライブ：インテル® SSD DC S3710シリーズ (800GB、2.5インチSATA 6Gb/s、20nm、MLC)、データドライブ：8x - Seagate Enterprise 2.5 HDD ST2000NX0403 2TB、インテル® SSD DC P3520シリーズ (2.0TB)、一時ドライブ：DC 3520 2TB、NIC：インテル X722 10GbE - デュアルポート、Hadoop Cloudera 5.11、ベンチマークTPCx-BB 1.2、オペレーティング・システム：CentOS Linuxリリース7.3.1611 (コア)、HDFS暗号化オフ。比較対象：新型：プラットフォーム8168、ノード数：1管理者 + 6ワーカー、Intel Corporation 構成、モデルS2600WFD、フォームファクター2U、プロセッサ：インテル® Xeon® Platinum プロセッサ 8168、基本クロック：2.70GHz、ソケット当たりコア数：24、ハイパースレッディング有効、NUMAモード有効、RAM 384GB DDR4、RAMタイプ12x 32GB DDR4、OSドライブ：インテル® SSD DC S3710シリーズ (800GB、2.5インチSATA 6Gb/s、20nm、MLC)、データドライブ：8x - Seagate Enterprise 2.5 HDD ST2000NX0403 2TB、インテル® SSD DC P3520シリーズ (2.0TB)、一時ドライブ：DC 3520 2TB、NIC：インテル X722 10GbE - デュアルポート、Hadoop Cloudera 5.11、ベンチマークTPCx-BB 1.2、オペレーティング・システム：CentOS Linuxリリース7.3.1611 (コア)、HDFS暗号化オン。

<sup>8</sup> 最大5倍という記述は、OLTPウェアハウスのワークロードに基づきます。1ノード、4 x インテル® Xeon® プロセッサ E7-4870、Emerald Ridge、合計メモリー512GB、Oracle Linux® 6.4、Oracle 12c\*を使用、ウェアハウス実行数800。データソース：リクエスト番号：56、ベンチマーク：HammerDB、スコア：2.46322e+006 (値が大きいほど高性能)。比較対象：1ノード、4 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Lightning Ridge SKX、合計メモリー768GB、Red Hat Enterprise Linux® 7.3、Oracle 12.2.0.1 (データベースとグリッドを含む) を使用、ウェアハウス数800。データソース：リクエスト番号：2542、ベンチマーク：HammerDB、スコア：1.2423e+007 (値が大きいほど高性能)。

<sup>9</sup> 最大1.73倍という記述は、HammerDBに基づきます。1ノード、4 x インテル® Xeon® プロセッサ E7-8890 v4、Brickland (Putsburg)、合計メモリー1,536GB、Oracle Linux® 7.1、Oracle 12.1.0.2.0 (データベースとグリッドを含む) を使用、ウェアハウス数800。データソース：リクエスト番号：2239、ベンチマーク：HammerDB、スコア：8.17145e+006。比較対象：1ノード、4 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Lightning Ridge SKX、合計メモリー768GB、Red Hat Enterprise Linux® 7.3、Oracle 12.2.0.1 (データベースとグリッドを含む) を使用、ウェアハウス数800。データソース：リクエスト番号：2542、ベンチマーク：HammerDB、スコア：1.2423e+007。値が大きいほど高性能。

<sup>10</sup> VMが最大1.5倍以上という記述は、仮想化統合ワークロードに基づきます。1ノード、2 x インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699 v4、Grantley-EP (Wellsburg)、合計メモリー512GB、VMware ESXi® 6.0アップデート1、ゲストVMのRHEL 6 64ビットOSを使用。データソース：リクエスト番号：1637、ベンチマーク：サーバー仮想化ワークロード、スコア：1034 @ 58。比較対象：1ノード、2 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Wolf Pass SKX、合計メモリー768GB、VMware ESXi 6.0 U3 GA、ゲストVMのRHEL 6 64ビットOSを使用。データソース：リクエスト番号：2563、ベンチマーク：サーバー仮想化ワークロード、スコア：1580 @ 90 VM。値が大きいほど高性能。

<sup>11</sup> 最大2.7倍という記述は、DPDK L3パケット転送に基づきます。インテル® Xeon® プロセッサ E5-2650 2GHz、8GT/s QPI、20MB L3キャッシュ、Patsburgチップセット (C0ステッピング)、Grizzly Pass プラットフォーム (R2216GZBPP)、DDR3 1333MHz、8 x デュアルランク4GB (合計32GB)、ソケット構成当たり4 x メモリーチャネル、チャネル当たり1DIMM、6 x インテル® 82599デュアルポートPCI-Express Gen2 x 8 10GbイーサネットNIC、1 x インテル® 82599デュアルポートGen2 x 8 I/O 拡張モジュール10GbイーサネットNIC、BIOSバージョンS5500.86B.01.00.0048、オペレーティング・システム：Fedora Core 15、カーネルバージョン：2.6.38.4、IxNetwork® 6.0.400.22、DPDKバージョン：FD5\_1、スコア：102Gb/sパケット転送、256B。コアを使用。比較対象：Gold 6152：推定値は、次の構成で実施したインテルの社内テストに基づきます。インテル® Xeon® Gold 6152 プロセッサ 2.10GHz、2 x インテル® FM10420 (RRC) Genデュアルポート100GbEイーサネット・コントローラー (100Gビット / カード)、2 x インテル® XXV710 PCI Express Genデュアルポート25GbEイーサネット・コントローラー (2 x 25G / カード)、DPDK 17.02。スコア：281Gb/sパケット転送、256Bパケット。コア、IO、メモリーを1ソケット上で使用。

<sup>12</sup> 最大1.7倍という記述は、DPDK L3パケット転送に基づきます。E5-2658 v4：5 x インテル® XL710-QDA2、DPDK 16.04。ベンチマーク：DPDK I3fwd サンプル・アプリケーション。スコア：158Gb/sパケット転送、256Bパケット。コアを使用。Gold 6152：推定値は、次の構成で実施したインテルの社内テストに基づきます。インテル® Xeon® Gold 6152 プロセッサ 2.10GHz、2 x インテル® FM10420 (RRC) Genデュアルポート100GbEイーサネット・コントローラー (100Gビット / カード)、2 x インテル® XXV710 PCI Express Genデュアルポート25GbEイーサネット・コントローラー (2 x 25G / カード)、DPDK 17.02。スコア：281Gb/sパケット転送、256Bパケット。コア、IO、メモリーを1ソケット上で使用。

<sup>13</sup> システム構成：4ノードvSAN®クラスター。ノードごとの構成：Supermicro® SuperServer 2028U-TN24R4T+ 2 x インテル® Xeon® プロセッサ E5-2687W v4 (12コア、3GHz)、Supermicro® サーバーボード、256GB DDR4 RAM、ブートドライブ、1 x インテル® SSD DC S3710シリーズ (200GB、2.5インチ)、vSANインテル® 3D NANDクラスター：Virtual SAN SSD - 2 ディスクグループ構成：2 x インテル® SSD DC P4600シリーズ (1.6TB、2.5インチSFF)、8 x インテル® SSD DC P4500シリーズ (4TB、2.5インチSFF)、vSANインテル® 2D NANDクラスター：Virtual SAN SSD - 2 ディスクグループ構成：2 x インテル® SSD DC P3700シリーズ (800GB、2.5インチSFF)、8 x インテル® SSD DC P3500シリーズ (2TB、2.5インチSFF)、インテル® イーサネット・サーバー・アダプターX540-DA2。

<sup>14</sup> 3.1x、1.2x、2x ISA-L 構成。インテル® Xeon® プロセッサ・スケラブル・ファミリー：インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、28C、2.50GHz、H0、Neon City CRB、12 x 16GB DDR4 2666MT/s ECC RDIMM、BIOS PLYCRB1.86B.0128.R08.1703242666。インテル® Xeon® プロセッサ E5-2600v4 製品ファミリー、インテル® Xeon® プロセッサ E5-2650 v4、12C、2.20GHz、Aztec City CRB、4 x 8GB DDR4 2400MT/s ECC RDIMM、BIOS GRRFCRB1.86B.0276.R02.1606020546。オペレーティング・システム：Red Hat Enterprise Linux 7.3、カーネル 4.2.3、ISA-L 2.18、BIOS 構成、P ステート：無効、ターボ：無効、速度ステップ：無効、C ステート：無効、ENERGY\_PERF\_BIAS\_CFG：PERF。

<sup>15</sup> インテル® FPGA でワークロードを最適化した場合のインテル® Xeon® プロセッサ・スケラブル・ファミリーと、インテル® FPGA でワークロードを最適化しない場合のインテル® Xeon® プロセッサ・スケラブル・ファミリーで測定。

<sup>16</sup> 最大 1.58 倍という記述は、Ghost-NodeJS ワークロードに基づきます。1 ノード、2 x インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699 v4、Wildcat Pass、合計メモリ 384GB、Ubuntu 16.04 LTS、Node.js バージョン 6.9.2、MySQL Maria DB バージョン 15.1 ディストリビューション 10.0.30 を使用。データソース：リクエスト番号：2687、ベンチマーク：Ghost-NodeJS、スコア：2308。値が大きいほど高性能。比較対象：1 ノード、2 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Wolf Pass SKX、合計メモリ 384GB、Ubuntu 16.10、Node.js バージョン 6.9.2、MySQL Maria DB バージョン 15.1 ディストリビューション 10.0.30 を使用。データソース：リクエスト番号：2687、ベンチマーク：Ghost-NodeJS、スコア：3647。値が大きいほど高性能。

<sup>17</sup> 最大 1.77 倍という記述は、DPDK L3 転送に基づきます。E5-2658 v4：5 x インテル® XL710-QDA2、DPDK 16.04。ベンチマーク：DPDK l3fwd サンプル・アプリケーション。比較対象：Gold 6152：推定値は、次の構成で実施したインテルの社内テストに基づきます。インテル® Xeon® Gold 6152 プロセッサ 2.10GHz、2 x インテル® FM10420 (RRC) Gen デュアルポート 100GbE イーサネット・コントローラ (100G ビット / カード)、2 x インテル® XXV710 PCI Express Gen デュアルポート 25GbE イーサネット・コントローラ (2 x 25G / カード)、DPDK 17.02。スコア：281Gb/s パケット転送、256B パケット。コア、IO、メモリを 1 ソケット上で使用。

<sup>18</sup> 最大 2.5 倍という記述は、DPDK IPsec Seg-gw ベンチマークに基づきます。インテル® Xeon® プロセッサ E5-2658 v4、インテル® PCH C612、DDR4-2400 インテル® 895XCC 搭載 QuickAssist アクセラレーター・アダプター PCIe Gen3 x 8 リンク、DPDK 16.11 IPsec-secgw、1420 B パケット。インテル® DPDK 16.11 IPsec-secgw サンプル・アプリケーション。コア、IO、パケット・バッファ・メモリ、プロセッシング・コアを 1 ソケット上で使用。6 コアを 1 ソケット上で使用、暗号化アルゴリズム：AES-128-CBC-HMAC-SHA1。比較対象：インテル® Xeon® Gold 6152 プロセッサ 2.10GHz、3 x インテル® イーサネット・コントローラ X710 (カード当たり 4 x 10GbE ポート)、Lewisburg BO QuickAssist アクセラレーター、PCIe Gen3 x 24 リンク、インテル® DPDK 17.02 IPsec-secgw、インテル® QAT1.7.Upstream.L.1.0.0-15、6 コアを使用。コア、IO、パケット・バッファ・メモリ、プロセッシング・コアを 1 ソケット上で使用。6 コアを 1 ソケット上で使用、暗号化アルゴリズム：AES-128-CBC-HMAC-SHA1。

<sup>19</sup> 最大 2.4 倍という記述は、NGINX\* 使用の TLS ウェブプロキシに基づきます。インテル® Xeon® プロセッサ E5-2658 v4、DDR4-2133、インテル® PCH C612、インテル® 895XCC 搭載 QuickAssist アクセラレーター・アダプター PCIe Gen3 x 8 リンク、OpenSSL-Async (0.4.9-009) + NGINX-1.6.2 (0.1.0-008)、QAT1.6.L.2.6.0-60。コア、IO、パケット・バッファ・メモリ、プロセッシング・コアを 1 ソケット上で使用。6 コアを 1 ソケット上で使用、12 コアを使用、暗号化アルゴリズム：AES-128-CBC-HMAC-SHA1。比較対象：インテル® Xeon® Gold 6152 プロセッサ 2.10GHz、DDR4-2400 3 x インテル® イーサネット・コントローラ X710 (カード当たり 4 x 10GbE ポート)、1 x インテル® イーサネット・コントローラ X710 (カード当たり 2 x 10GbE ポート)、PCIe x 16 ~ 2 x 8 PCIe2 分岐プラグインカード、Lewisburg-L B1 QuickAssist アクセラレーター、PCIe Gen3 x 24 リンク、インテル® OpenSSL-1.0.1u + NGINX-1.9.6、インテル® QAT1.7.Upstream.L.1.0.0-15。コア、IO、パケット・バッファ・メモリ、プロセッシング・コアを 1 ソケット上で使用。6 コアを 1 ソケット上で使用、20 コアを使用。暗号化アルゴリズム：AES-128-CBC-HMAC-SHA1。

<sup>20</sup> 推論：プラットフォーム：2S インテル® Xeon® Platinum 8180 CPU、2.50GHz (28 コア)、HT 無効、ターボ無効、スケラブル・ガバナは intel\_pstate ドライバーから「performance」に設定、384GB DDR4-2666 ECC RAM、CentOS Linux リリース 7.3.1611 (コア)、Linux カーネル 3.10.0-514.10.2.el7.x86\_64。SSD：インテル® SSD DC S3700 シリーズ (800GB、2.5 インチ SATA 6Gb/s、25nm、MLC)。パフォーマンス測定：使用した環境変数：KMP\_AFFINITY='granularity=fne, compact', OMP\_NUM\_THREADS=56, CPU Freq set with cpupower frequency-set -d 2.5G -u 3.8G -g performance。

ディープラーニング・フレームワーク：Caffe (http://github.com/intel/caffe/)、リビジョン f96b759f71b2281835f690af267158b82b150b5c。推論は「caffe time --forward\_only」コマンドで測定、トレーニングは「caffe time」コマンドで測定。「ConvNet」トポロジーにはダミーのデータセットを使用。その他のトポロジーについては、データをローカルストレージに保存し、トレーニング前にメモリにキャッシュ。トポロジーの仕様については、以下のサイトをご覧ください。https://github.com/intel/caffe/tree/master/models/intel\_optimized\_models/ (GoogLeNet, AlexNet, ResNet-50)、https://github.com/intel/caffe/tree/master/models/default\_vgg\_19/ (VGG-19)、https://github.com/soumith/convnet-benchmarks/tree/master/caffe/imagenet\_winners/ (ConvNet ベンチマーク：ファイルは新しい Caffe prototxt 形式を使用するよう更新されていますが、機能は同等です)。インテル® C++ コンパイラ・バージョン 17.0.2 20170213、インテル® MKL スモール・ライブラリー・バージョン 2018.0.20170425。Caffe は「numactl l」で動作。

<sup>21</sup> トレーニング：プラットフォーム：2S インテル® Xeon® プロセッサ E5-2697 v2、2.70GHz (12 コア)、HT 有効、ターボ有効、スケラブル・ガバナは intel\_pstate ドライバーから「performance」に設定、256GB DDR3-1600 ECC RAM。CentOS Linux リリース 7.3.1611 (コア)、Linux カーネル 3.10.0-514.21.1.el7.x86\_64。SSD：インテル® SSD 520 シリーズ (240GB、2.5 インチ SATA 6Gb/s、25nm、MLC)。

パフォーマンス測定：使用した環境変数：KMP\_AFFINITY='granularity=fne, compact,1,0', OMP\_NUM\_THREADS=24, CPU Freq set with cpupower frequency-set -d 2.7G -u 3.5G -g performance。ディープラーニング・フレームワーク：Caffe (http://github.com/intel/caffe/)、リビジョン b0ef3236528a2c7d2988f249d347d5fd8e831236。推論は「caffe time --forward\_only」コマンドで測定、トレーニングは「caffe time」コマンドで測定。「ConvNet」トポロジーにはダミーのデータセットを使用。その他のトポロジーについては、データをローカルストレージに保存し、トレーニング前にメモリにキャッシュ。トポロジーの仕様については、以下のサイトをご覧ください。https://github.com/intel/caffe/tree/master/models/intel\_optimized\_models/ (GoogLeNet, AlexNet, ResNet-50)、https://github.com/intel/caffe/tree/master/models/default\_vgg\_19/ (VGG-19)、https://github.com/soumith/convnet-benchmarks/tree/master/caffe/imagenet\_winners/ (ConvNet ベンチマーク：ファイルは新しい Caffe prototxt 形式を使用するよう更新されていますが、機能は同等です)。GCC 4.8.5。インテル® MKL スモール・ライブラリー・バージョン 2017.0.2.20170110。

<sup>22</sup> 最大 8.2 倍という記述は LINPACK 対応インテル® ディストリビューション・ベンチマークに基づきます。1 ノード、2 x インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699、インテル® サーバード S2600CP2、合計メモリ 32GB、Red Hat Enterprise Linux\* 6.0 (Santiago)、カーネルバージョン 2.6.32-504.el6.x86\_64、LINPACK 対応インテル® ディストリビューション・ベンチマークを使用、56000 問題サイズを使用。スコア：366.0 GFLOPS/s。比較対象：1 ノード、2 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Purley-EP (Lewisburg)、合計メモリ 192GB、Ubuntu 17.04、MKL 2017 Update 2 を使用。データソース：リクエスト番号：2535、ベンチマーク：LINPACK 対応インテル® ディストリビューション・ベンチマーク、スコア：3007.8 GFLOPS/s。値が大きいほど高性能。

<sup>23</sup> 最大 1.63 倍の利得は、Weather Research Forecasting の幾何平均に基づきます。Conus 12Km、HOMME、LSTCLS-DYNA Explicit、INTES PERMAS V16、MILC、GROMACS water 1.5M\_pme、VASP Si256、NAMDstmv、LAMMPS、Amber GB Nucleosome、二項式オプション価格決定、ブラックショールズ、モンテカルロ・ヨーロッパ・オプション。結果はインテル社内での分析に基づいて推定されており、情報提供のみを目的としています。システム・ハードウェア、ソフトウェアの設計、構成などの違いにより、実際の性能は掲載された性能テストや評価とは異なる場合があります。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・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせられた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。詳細については、http://www.intel.com/performance/datacenter/ (英語) を参照してください。

<sup>24</sup> 最大 2.2 倍という記述は LINPACK 対応インテル® ディストリビューション・ベンチマークに基づきます。1 ノード、2 x インテル® Xeon® プロセッサ E5-2699 v4、Grantley-EP (Wellsburg)、合計メモリ 64GB、Red Hat Enterprise Linux\* 7.0 カーネル 3.10.0-123、MP\_LINPACK 11.3.1 (Composer XE 2016 U1) を使用。データソース：リクエスト番号：1636、ベンチマーク：インテル® Optimized MP LINPACK、スコア：1446.4 GFLOPS/s。比較対象：1 ノード、2 x インテル® Xeon® Platinum 8180 プロセッサ、Purley-EP (Lewisburg)、合計メモリ 192GB、Ubuntu 17.04、MKL 2017 Update 2 を使用。データソース：リクエスト番号：2535、ベンチマーク：LINPACK 対応インテル® ディストリビューション・ベンチマーク、スコア：3007.8 GFLOPS/s。値が大きいほど高性能。



Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside ロゴ、3D Xpoint、Intel Optane、Xeon、Xeon Inside、Intel Xeon Phi 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 またはその子会社の商標です。

\* 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。

インテル株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-1-1

<http://www.intel.co.jp/>

©2017 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。

2017年8月

336198-001JA  
JPN/1708/PDF/SE/MKTG/YA