



HPC & AI

洞察を加速するために融合

HPCワークロードに 統合されたAI

HPCシミュレーションを 加速するAI

HPCシミュレーションを 置き換えるAI



次の一連のMDシミュレーションを決定するAI

腫瘍に対する薬物特性の応答 を予測するAI

分析のためのAIによるレポート の解読とコード化

Heterogeneity 異種混合へ ワークロードの最適化と加速





Vector





融合の加速インテルXPU戦略

HPCとAIの基盤

汎用から特定用途を加速

intel
XEON
PLATINUM
PLATINUM









intel

MOVIDIUS



Automated Driving

シームレスな異種加速を可能にする共通プラットフォーム

インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサー 融合を実現する最適化された唯一のメインストリームCPU

Intel Advanced Vector Extensions 512 Intel® Deep Learning Boost Intel Optane™ persistent memory

2019

Cascade Lake

14nm 新しいAIアクセラレーション (Intel® DL Boost with VNNI) 新しいメモリーストレージ階層 2020

Ice Lake

10nm 新しいマイクロアーキテクチャ メモリバンド幅の増加 2021

Sapphire Rapids

新しい世代の Intel® DL Boost (Intel® Advanced Matrix Extensions)

イノベーションを加速

エッジからクラウドまで含めたスーパーコンピューティングへ

第3世代 インテル® Xeon スケーラブル・プロセッサー (Ice Lake) 卓越したHPCおよびAIエクスペリエンス向けに最適化

intel

Xeon

高いメモリバンド幅 8 DDR4チャネル 3,200MT/s

高いコア性能 新アーキテクチャ 高い I / O性能 PCle Gen 4

Shipping to customers in Q4; ramping to volume 2021

大容量メモリ 最大6TB メモリ/ ソケット Intel® Optane™ PMem セキュリティの革新 Intel® SGX 暗号化アクセラレーション

半分のコアで主要なライフサイエンスおよびFSIワークロードで高い実行性能を実現:

#1.2X #1.2X #1.3x

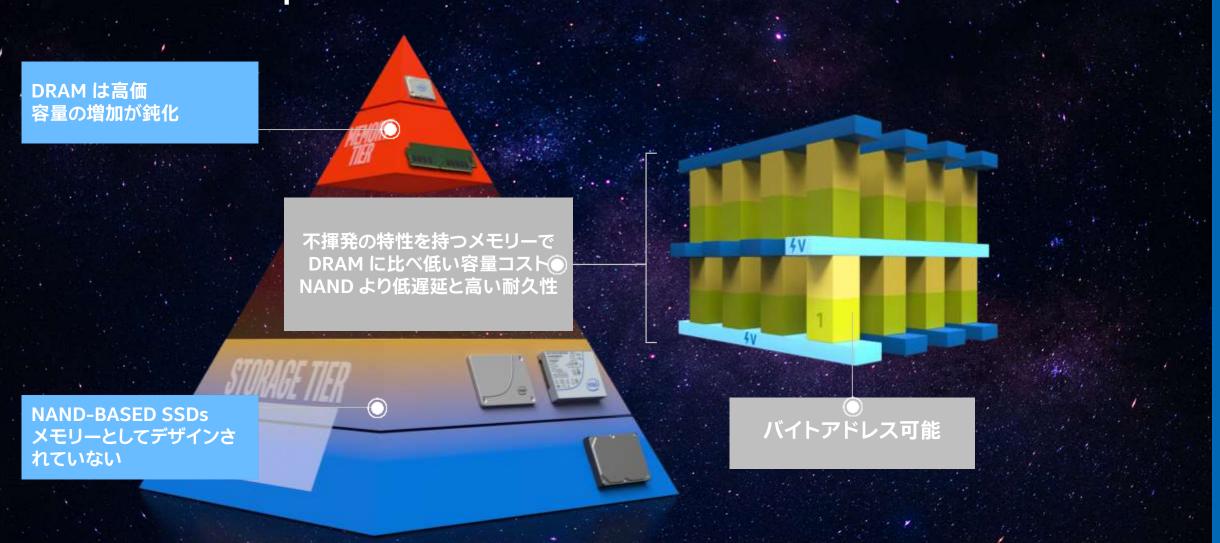
32 core Ice Lake vs 64 core AMD **EPYC 7742**

Results estimated based on testing on pre-production parts. See backup for configuration details. Performance varies by use, configuration and other factors. Learn more at www.Intel.com/PerformanceIndex.

インテル® Optane™ テクノロジーが実現する新しい階層



インテル® Optane™ テクノロジーが実現する新しい階層



インテル® Optane™ DC SSD

DRAM は高価 容量の増加が鈍化 Optane[™] DC SSD 高スループット、低遅延、高 い耐久性

NAND-BASED SSDs メモリーとしてデザインさ れていない

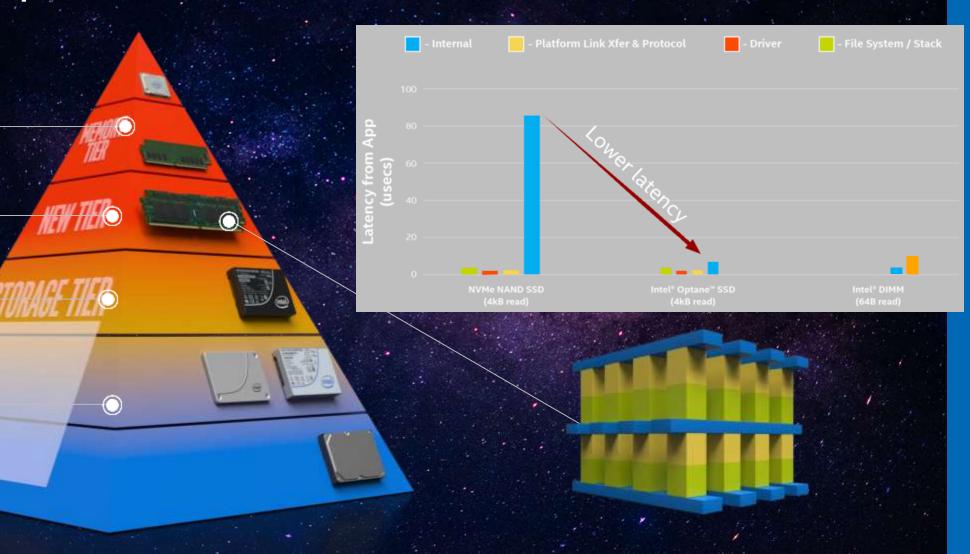
インテル® Optane™ パーシステント・メモリー

DRAM は高価 容量の増加が鈍化

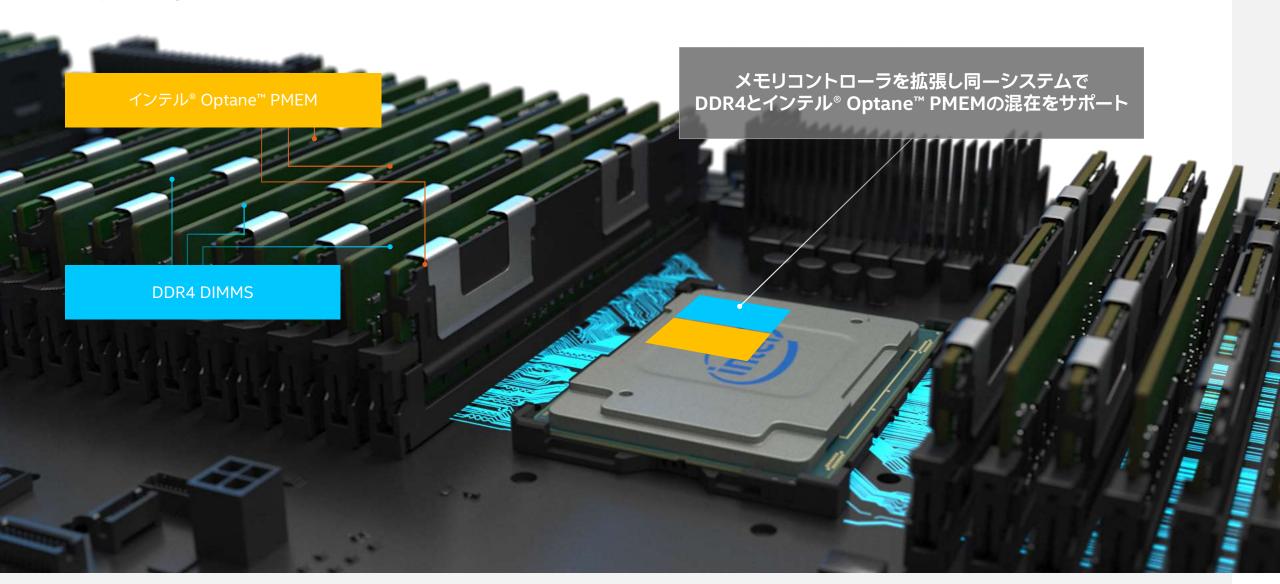
Optane™ PMEM メモリーに近い性能

Optane™ DC SSD 高スループット、低遅延、高 い耐久性

NAND-BASED SSDs メモリーとしてデザインさ れていない



インテル® Optane™ パーシステント・メモリー・プラットフォーム



DAOS – 分散型非同期オブジェクト・ストレージ Distributed Asynchronous Object Storage

インテル® Optane™ パーシステント・メモリー に基づく新しいオープンソースの 高性能ストレージ・ソフトウェア・ソリューション



Aurora DAOS configuration

Capacity: 230PB

Bandwidth: >25TB/s

- HPC と AI 両方に最適
- DAOS はインテル® Optane™ テクノロジーを活用し新次元の性能を達成
 - No.1 in IO500@ISC20
- 汎用サーバーを用いて並外れた高いバンド幅と IOPS を実現
- スタンドアロンのファイルシステムとして、また既存ストレージと統合し高性能層として利用可能

GPU アーキテクチャ戦略 1つのアーキテクチャと4つのマイクロアーキテクチャ











HPC エクサスケール

データセンター/AI

ハイエンド

ミッドレンジ

組み込み、入門

インテル® AI ソフトウェア マシンラーニングとディープラーニング



Developer TOols

App Developers SW Platform Developer

Topologies & Models

Data Scientist

Frameworks

Data Scientist



ANALYTICS

Intel Distribution python

Deep LEarning Management Tools

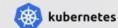
OpenVINO

O PyTorch

TensorFlow

- Intel Machine Learning Scaling Library (Intel MLSL)

Containers





Deep Learning Reference Stack

Architect & DevOps



Graph

ML Performance Engineer

Kernel

ML Performance Engineer

Intel Data Analytics **Acceleration Library** (Intel DAAL)

for Python

(SKlearn, Pandas)

 Intel Math Kernel Library (Intel MKL)

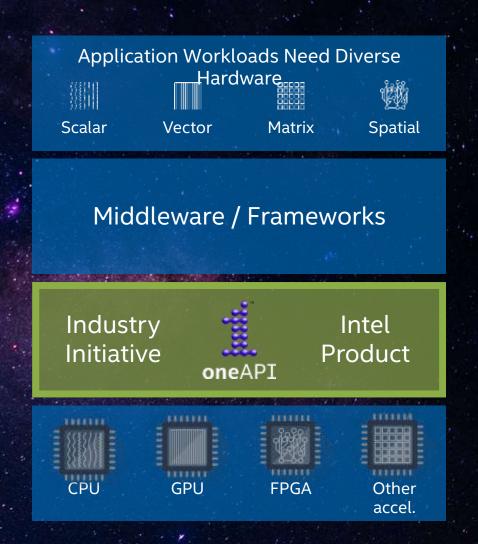
 Intel® Deep Neural Network Library (DNNL)

Data Analytics Reference Stack

CPU - GPU - FPGA - 専用

インテル® oneAPI

- ▼アーキテクチャ選択の自由を提供する プログラミング
- 最新ハードウェアの最先端の機能を活用
- 既存のHPCプログラミングモデルに基づく (OpenMP、Fortran、MPI)
- 業界標準とオープン仕様に基づく



インテル® oneAPI 行程



- 実績のあるHPCツールに基づいて開発されXPUに拡張
- 次世代のインテルソフトウェア開発製品
- 無料(ツールをローカルまたはIntel®DevCloudで実行)

インテル® DevCloud

ダウンロード 不要 ハードウェアの購入 不要 インストール作業 不要

設定や再構成 不要

CPU

FPGA

dGPU Intel® Iris® Xe MAX Xe-HP*

*For Early Access
Developers



To the 10¹⁸ and Beyond エクサとその先へ



Exascale Computing



Neuromorphic Computing



Quantum Computing

See our virtual talks, and demos at: www.hpcwire.com/solution_channel/intel/



注意事項および免責条項

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

絶対的なセキュリティーを提供できる製品やコンポーネントはありません。

テストでは、特定のシステムでの個々のテストにおけるコンポーネントの性能を文書化しています。ハードウェア、ソフトウェア、システム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。パフォーマンスおよびベンチマーク結果の詳細については、<u>http://www.intel.com/benchmarks/</u> (英語) を参照してください。

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

インテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション (インテル® AVX)* は、特定のプロセッサー演算で高いスループットを示します。プロセッサーの電力特性の変動により、AVX 命令を利用すると、a) ー 部の部品が定格周波数未満で動作する、b) インテル® ターボ・ブースト・テクノロジー 2.0 を使用する一部の部品が任意または最大のターボ周波数に達しない可能性があります。パフォーマンスは、ハー ドウェア、ソフトウェア、システム構成により異なります。詳細については、http://www.intel.com/go/turbo/ を参照してください。

インテル®コンパイラーでは、インテル®マイクロプロセッサーに限定されない最適化に関して、他社製マイクロプロセッサー用に同等の最適化を行えないことがあります。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®ストリーミング SIMD 拡張命令 3、インテル®ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令などの最適化が該当します。インテルは、他社製マイクロプロセッサーに関して、いかなる最適化の利用、機能、または効果も保証いたしません。本製品のマイクロプロセッサー依存の最適化は、インテル®マイクロプロセッサーでの使用を前提としています。インテル®マイクロアーキテクチャーに限定されない最適化のなかにも、インテル®マイクロプロセッサー用のものがあります。この注意事項で言及した命令セットの詳細については、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。

記載されているコスト削減シナリオは、指定の状況と構成で、特定のインテル®プロセッサー搭載製品が今後のコストに及ぼす影響と、その製品によって実現される可能性のあるコスト削減の例を示すことを目的としています。 状況はさまざまであると考えられます。 インテルは、いかなるコストもコスト削減も保証いたしません。

インテルは、本資料で参照しているサードパーティーのベンチマーク・データまたはウェブサイトについて管理や監査を行っていません。本資料で参照しているウェブサイトにアクセスし、本資料で参照しているデータが正確かどうかを確認してください。

Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside ロゴ、Intel Optane、OpenVINO、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 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。
- © 2020 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。

21

注意事項および免責条項

- FTC の最適化に関する注意事項
- インテルのソフトウェア開発ツール(コンパイラーまたはライブラリー)を使用して実現できる性能上の利点について記述する場合は、その記述と同じ表示面(スライド)に、次のテキストをすべて記載する必要があります。
- 最適化に関する注意事項:インテル®コンパイラーでは、インテル®マイクロプロセッサーに限定されない最適化に関して、他社製マイクロプロセッサー用に同等の最適化を行えないことがあります。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®ストリーミング SIMD 拡張命令 3、インテル®ストリーミング SIMD 拡張命令 3、インテル®ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令などの最適化が該当します。インテルは、他社製マイクロプロセッサーに関して、いかなる最適化の利用、機能、または効果も保証いたしません。本製品のマイクロプロセッサー依存の最適化は、インテル®マイクロプロセッサーでの使用を前提としています。インテル®マイクロアーキテクチャーに限定されない最適化のなかにも、インテル®マイクロプロセッサー用のものがあります。この注意事項で言及した命令セットの詳細については、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。
- 注意事項の改訂#20110804

Notices and Disclaimers

Performance varies by use, configuration and other factors. Learn more at www.Intel.com/PerformanceIndex.

Performance results are based on testing as of dates shown in configurations and may not reflect all publicly available updates. See backup for configuration details. No product or component can be absolutely secure.

Your costs and results may vary.

Intel technologies may require enabled hardware, software or service activation.

© Intel Corporation. Intel, the Intel logo, and other Intel marks are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries. Other names and brands may be claimed as the property of others.

Third party data disclaimer: Intel does not control or audit third-party data. You should consult other sources to evaluate accuracy.

Configuration Details

Higher memory bandwidth: when comparing 8channels on 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor with 6channels on 2nd Gen Intel Xeon Scalable Processor

Better performance per core via new architecture: Per core performance estimated based on tests with pre-production parts at iso frequency and memory BW per core vs. prior generation; as of Oct 2020.

NAMD STMV:

2S 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor (Ice Lake): I-node, 2x pre-production 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor (Ice Lake - 2.2GHz, 32cores per socket), Intel reference platform, 256GB, 16x16GB 3200MHz DDR4, HT=on, TURBO=on, SNC=disabled, SSDSC2KG96 960GB, BIOS SE5C6200.86B.0017.D92 2007150417, microcode 0x8c000140, CentOS Linux 7.8, 3.10.0-112718.2 e17.crt1.x86_64, compiled with Intel C Compiler 2020u2, Intel MKL, NAMD: 2_15-Alpha1, tested by Intel on 9-17-2020. 2S AMD EPYC7742 I-node 2x AMD EPYC7742 (2.25GHz, 64cores per socket), Supermicro platform, 16x16GB 3200MHz DDR4, SMT on, Boost on, NPS=4, SSDSC2KG96 960GB, BIOS2.0b dt 11/15/2019, microcode 0x8301025, CentOS Linux 7.7.1908, 3.10.0-1127.13.1 e17.crt1x86_64, compiled with AOCC 2.2, Intel MKL, NAMD: 2_15-Alpha1, tested by Intel on 9-10-2020.

Monte Carlo:

2S 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor (Ice Lake): I-node, 2x pre-production 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor (Ice Lake - 2.2GHz, 32cores per socket), Intel reference platform, 256GB, 16x16GB 3200MHz DDR4, HT=on, TURBO=on, SNC=disabled, SSDSC2KG96 960GB, BIOS SE5C6200.86B.0017.D92.2007150417, microcode 0x8c000140, CentOS Linux 7.8, 3.10.0-1127.18.2 ef7.crt1.x86_64, compiled with Intel C Compiler 2020u2, Intel MKL 2020u2, Monte Carlo FSI Kernel workload developed by Intel, tested by Intel on 10-9-2020. 2S AMD EPYC 7742: 1-node 2x AMD EPYC 7742 (2.25GHz, 64cores per socket), Supermicro platform, 16x16GB 3200MHz DDR4, SMT on, Boost on, NPS=4, SSDSC2KG96 960GB, BIOS2.0b dt 11/15/2019, microcode 0x8301025, CentOS Linux 7.7.1908, 3.10.0-1127.13.1.ef7.crt1.x86_64, compiled with Intel C Compiler 2020u2, Intel MKL 2020u2, Monte Carlo FSI Kernel workload developed by Intel, tested by Intel, tested

LAMMPS (Geomean of Atomic Fluid, Copper, Liquid Crystal, Polyethylene, Protein, Stillinger-Weber, Tersoff, and Water):

2S 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor (Ice Lake): I-node, 2x pre-production 3rd Gen Intel Xeon Scalable processor (Ice Lake - 2.2GHz, 32cores per socket), Intel reference platform, 256GB, 16x16GB 3200MHz DDR4, HT=on; TURBO=on, SNC=disabled, SSDSC2KG96 960GB, BIOS SE5C6200 86B 0017.D92 2007150417, microcode 0x8c000140, CentoS Linux 7.8, 3.10.0-1127.18.2 ef7 crt1.x86_64, compiled with Intel C Compiler 2020u2, Intel MKL 2020u2, LAMMPS 03/03/2020, tested by Intel on 10-9-20202S AMD EPYC 7742: I-node 2x AMD EPYC 7742 (2.25GHz, 64cores per socket), Supermicro platform, 16x16GB 3200MHz DDR4, SMT on, Boost on, NPS=4, SSDSC2KG96 960GB, BIOS 2.0b dt 11/15/2019, microcode 0x8301025, CentoS Linux 7.7.1908, 3.10.0-1127.13.1.ef7.crt1.x86_64, compiled with AOCC 2.2; LAMMPS 07/21/2020, tested by Intel on 8-19-2020

For more complete information about performance and benchmark results, visit www.intel.com/benchmarks.