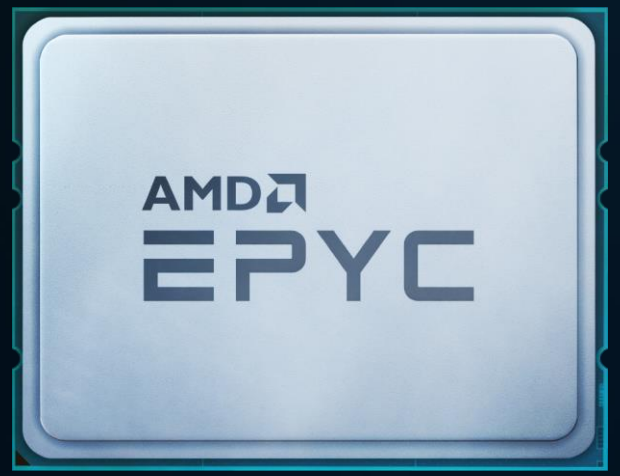
AMD

第二世代 EPYC プロセッサ “ROME” のご紹介

AMD | 50



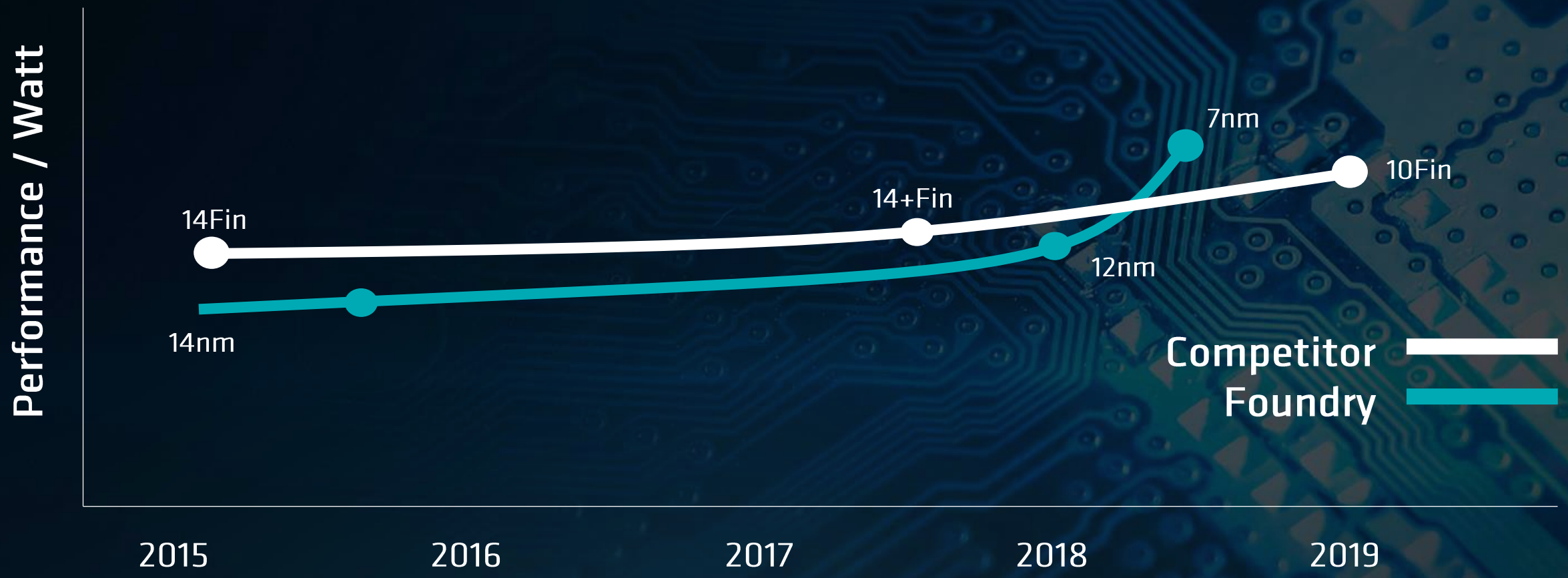
第二世代 AMD EPYC™

最高性能の x86 プロセッサ

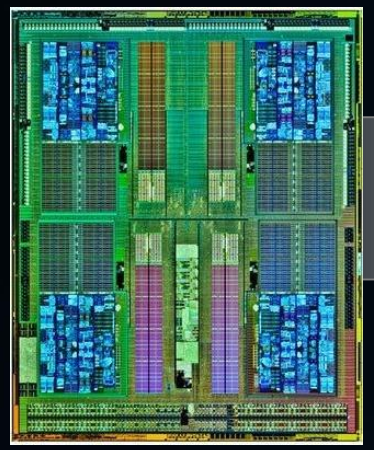
64	128	128 以上	225	3.4 GHz
コア	スレッド	PCIe® 4.0 レーン	ワット TDP	最大ブースト周波数

*EPYC 7762 See endnote ROM-114, ROM-06, ROM-07

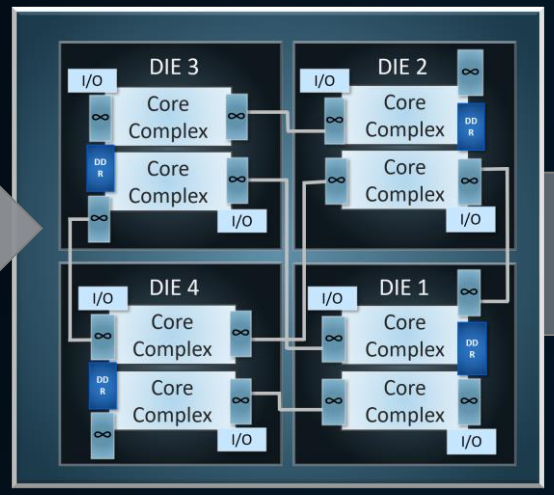
7nm LEVELS COMPETITIVE PLAYING FIELD



マルチチップ・アーキテクチャーが解です

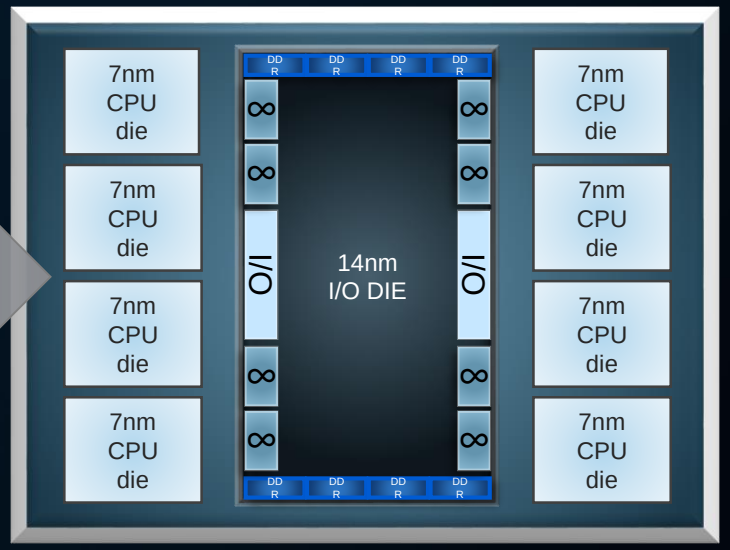


Monolithic die



Multi-die MCM

第1世代AMD Infinity アーキテクチャを介して接続された4つの SOC



Chiplet

第2世代 AMD Infinity アーキテクチャで接続された8個の7nm CPUチップレット と1個の14nm I/Oチップレット

各IPを適切なプロセステクノロジーで

分散化されたコントロール

I/O ダイとCPUダイの分割によりレイテンシーと消費電力の最適化

柔軟でより統合化されたメモリアーキテクチャ

AMD EPYC™ 7002 シリーズプロセッサの特徴

- 7001 シリーズを基礎として性能、機能、セキュリティを向上

コンピュート

最大 **2倍** AMD “Zen” x86 コア
(最大 **64** コア/**128** スレッド)

最大 **4X** 共有L3キャッシュ (256MB)
最大 **2X** コア当たりL3キャッシュ
(4コア当たり16MB)

削減された NUMA ドメイン

TDP レンジ: 120W-**225W**

メモリ

ECC対応 8 チャネル DDR4
最大 **3200** MHz

RDIMM, LRDIMM, 3DS, NVDIMM

2 DIMM/チャネル **4TB**/ソケットの容量[1]

パフォーマンス

~4x ピーク TFLOPS/ソケット[2]
~2X パフォーマンス/ソケット[3]

内蔵 I/O – チップセット不要

128 レーン PCIe® 3 & **4**[4]
- PCIe, SATA, コヒーレント・インターコネクトに使用
- **最大 32 SATA 又は NVMe デバイス**

セキュリティ

専用のセキュリティ サブシステム

ハードウェアルート・オブ・トラスト

追加の セキュリティ機能

ロードマップ製品一覧

モデル番号	コア数	スレッド数	ベース周波数 (GHz)	最大ブースト周波数(GHz) [a]	TDP (W)	L3 キャッシュ (MB)	DDR チャネル数	最大DDR 周波数 (1DPC)	ソケット当たり理論メモリバンド幅 (GB/s)	PCIe Gen 4 レーン数
7742	64	128	2.25	3.4	225	256	8	3200	204.8	128
7702 7202P	64	128	2.0	3.35	200	256	8	3200	204.8	128
7642	48	96	2.3	3.3	225	256	8	3200	204.8	128
7552	48	96	2.2	3.3	200	192	8	3200	204.8	128
7542	32	64	2.9	3.4	225	128	8	3200	204.8	128
7502 7502P	32	64	2.5	3.35	180	128	8	3200	204.8	128
7452	32	64	2.35	3.35	155	128	8	3200	204.8	128
7402 7402P	24	48	2.8	3.35	180	128	8	3200	204.8	128
7352	24	48	2.3	3.2	155	128	8	3200	204.8	128
7302 7302P	16	32	3.0	3.3	155	128	8	3200	204.8	128
7282	16	32	2.8	3.2	120	64	8	3200	85.3[b]	128
7272	12	24	2.9	3.2	120	64	8	3200	85.3[b]	128
7262	8	16	3.2	3.4	155	128	8	3200	204.8	128
7252	8	16	3.1	3.2	120	64	8	3200	85.3[b]	128
7252P	8	16	3.1	3.2	120	32	8	3200	85.3[b]	128

a. プロセッサが動作可能な最大シングルコア周波数
b. DDR4-2667 DIMM 4チャネルでの動作に最適化

AMD EPYC™ 7002 シリーズプロセッサのバリエーション

- キャッシュサイズにご注目ください

EPYC 7742

64 core L3 256MB

2.25G base 3.4G boost

EPYC 7542

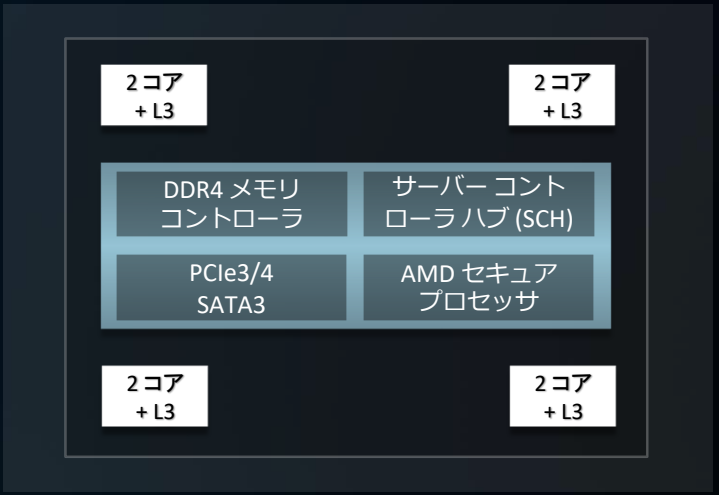
32 core L3 128MB

2.9G base 3.4G boost

EPYC 7262

8 core L3 128MB

3.2G base 3.4G boost



L3 キャッシュの重要性

EPYC (Rome)

- 64 core (7702P): 256MB
- 32 core (7502P): 128MB
- 24 core (7402P): 128MB
- 16 core (7302P): 128MB
- 8 core (7262) : 128MB

1コア当たり 4MB – 16MB

Xeon (Cascade Lake)

- 28 core: 38.5MB
- 24 core: 33MB
- 16 core: 22MB
- 8 core: 11MB

1コア当たり 1.375MB

CPU コアの能力に直結するL3 キャッシュの容量に
これだけ大きな差があります

スループットの飛躍的な向上

I/O

- 業界初の PCIe® Gen 4 対応 CPU
- PCIe Gen 3に対して2倍の双方向データレート
- NVMe、GPUやその他のアクセラレータを直接接続可能な128レーンのPCIe® Gen4インターフェース

4倍 競合製品に対するI/Oバンド幅[2]

メモリー

- 競合製品に対して33%メモリーチャネル数が多い[1]
- CPU当たり最大4TBのDDR4メモリー容量
- 最高 3200MHz DDR4 Memoryまでのサポート

45% 競合に対するメモリバンド幅の向上[3]

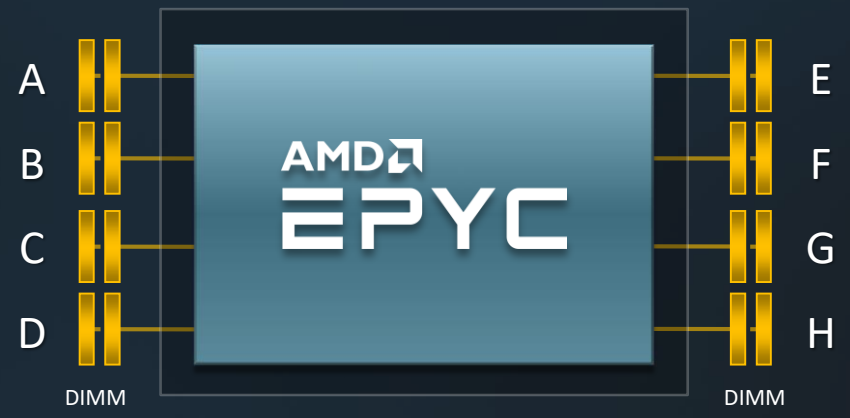
Note:
1. Each AMD EPYC processor has 8 memory channels. Each Intel Xeon Scalable processor has 6 memory channels. 8 – 6 = 2 ÷ 6 = 0.33 AMD EPYC has 33% more memory channels. Class based on industry-standard pin-based (LGA) X86 processors 2. One EPYC 7002 Series has 433% [or: 4 times] more IO bandwidth than one Intel Scalable processors ROM-21
3. AMD EPYC™ 7002 Series processors have 45% more memory bandwidth than Intel Scalable processors in the same class. ROM-11

メモリースピードとバンド幅の性能向上

AMD EPYC™ 7002 シリーズ

DDR4 1DIMM per Channel Server*

DR RDIMM: 3200 MHz | LRDIMM: 3200 MHz



	Intel® Xeon® 2nd Gen Scalable (“Cascade Lake SP”)	AMD EPYC™ 7001 Series	AMD EPYC™ 7002 Series
Max Theoretical Memory BW per 2P server (1 DR DPC)	12 x DDR4-2933 = 282GB/s	16 x DDR4-2666 = 340GB/s	16 x DDR4-3200* = 410GB/s
AMD EPYC™ Advantage		**+21%**	**+45%**

広帯域メモリーがパフォーマンスのスケーリングに貢献します

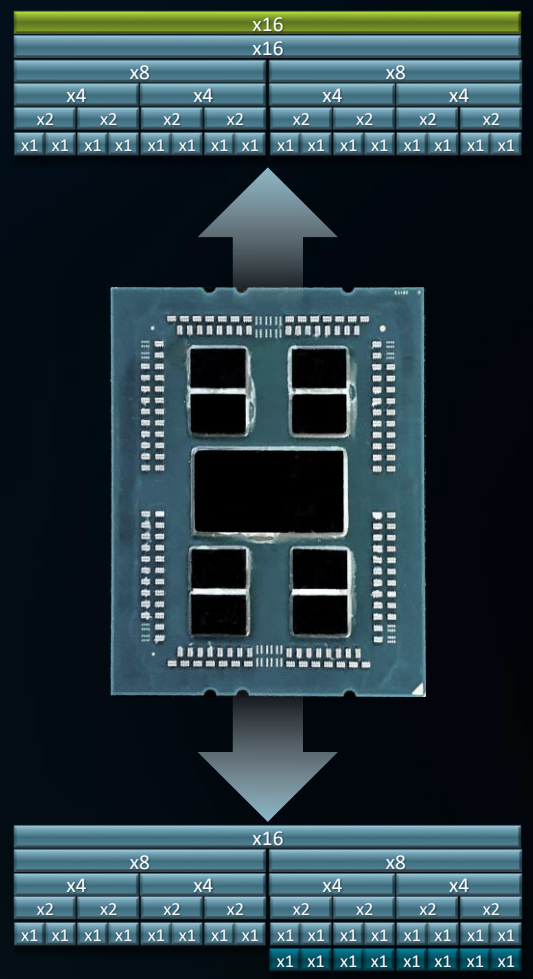
Not supported on all motherboards – see endnotes ROM-06 for details.

*AMD POR memory speeds in a one DIMM per channel system implementation

EPYC™ 7002 シリーズ　I/Oサブシステム

- 8 x16 レーン 全てにおいて、 PCIe® Gen4 対応
  - 1レーン当たり 64GB/s 双方向バンド幅, ソケット当たり512GB/s
- 8 x16 レーン全てにおいて、IOMMU サポート
- レーン分割のサポート、 x16あたり最大8個の PCIeデバイス
- フル PCIe P2P サポート、ソケット内, ソケット間ともに
  - 最大P2P ペイロードサイズ: 256B
  - 最大 DMA ペイロードサイズ: 512B
- I/O ダイ上の AMD Infinity Fabric ™ は DMA and P2P に対して最適化されています
- 1 ソケットプラットフォームにおいては、全てのレーンをI/Oとして利用可能
- 2 ソケットプラットフォームにおいては、最大162レーンをI/Oとして利用可能

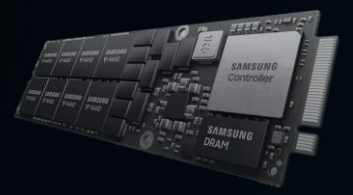
EPYCがサポートする 広帯域 PCIE GEN4 はパフォーマンスのスケーリングに貢献します



Not supported on all motherboards – see endnotes ROM-06

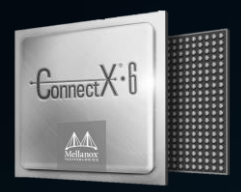
システム性能のボトルネックから解放されましょう

PCIe® 4.0 が問題を解決します



NVME PERFORMANCE

2X Read/Write Bandwidth | Linear Scaling



NETWORK PERFORMANCE

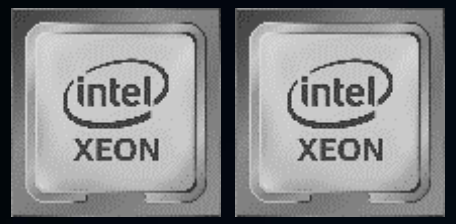
2X Infiniband Read Bandwidth

See Endnotes ROM-173, ROM-174, ROM-175, ROM-176, ROM-177 and ROM-178

ROMEの性能

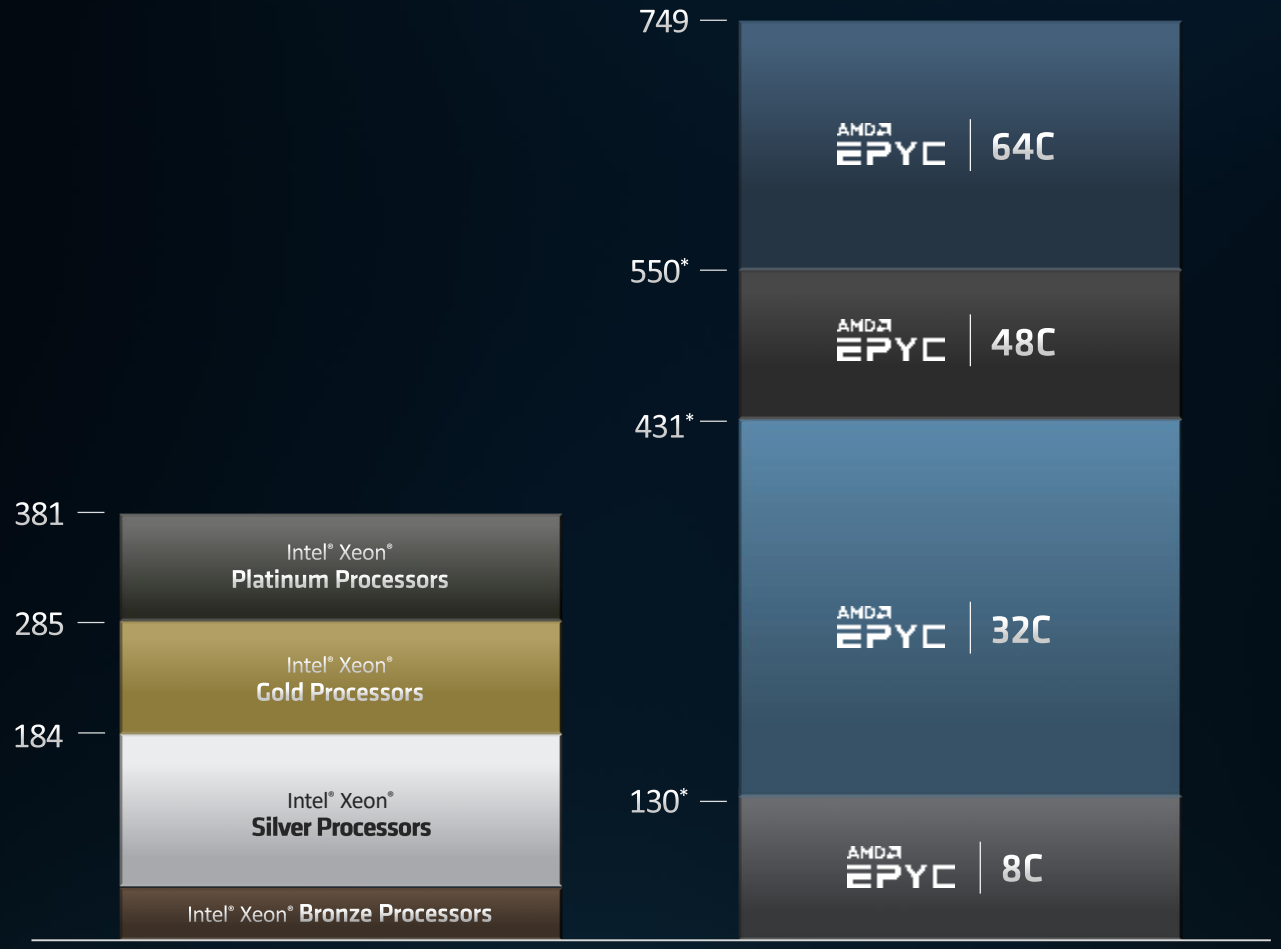
2ソケットでの優位性

2S INTEL® XEON® vs. 2S AMD EPYC™ SPEC CPU® 2017 PERFORMANCE



2S Intel® Xeon®

PRODUCT STACK

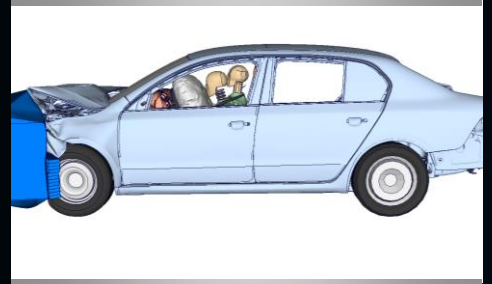


2S AMD EPYC™

PRODUCT STACK

*ESTIMATED; SEE ENDNOTE ROM-258 | SPECRATE®2017_INT_PEAK

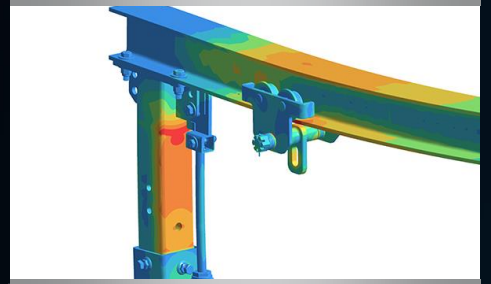
パフォーマンスの優位性
実アプリケーションにおける



エンジニアリング シミュレーション

esi get it right®

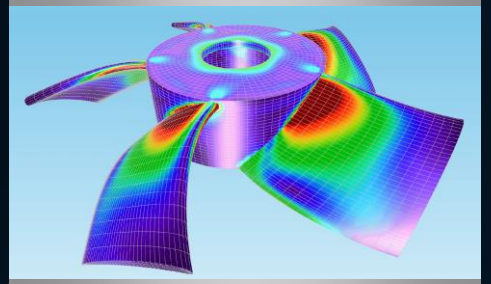
最大 **58%**
より高いパフォーマンス



構造解析

Altair

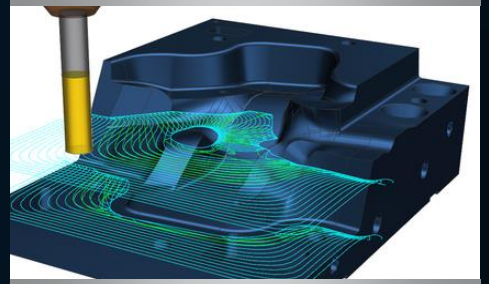
最大 **72%**
より高いパフォーマンス



有限要素法解析

LSTC Livermore Software Technology Corp.

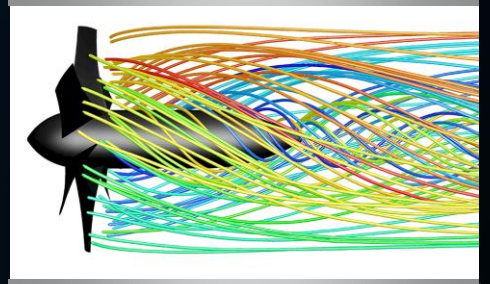
最大 **79%**
より高いパフォーマンス



製造業

SIEMENS

最大 **95%**
より高いパフォーマンス

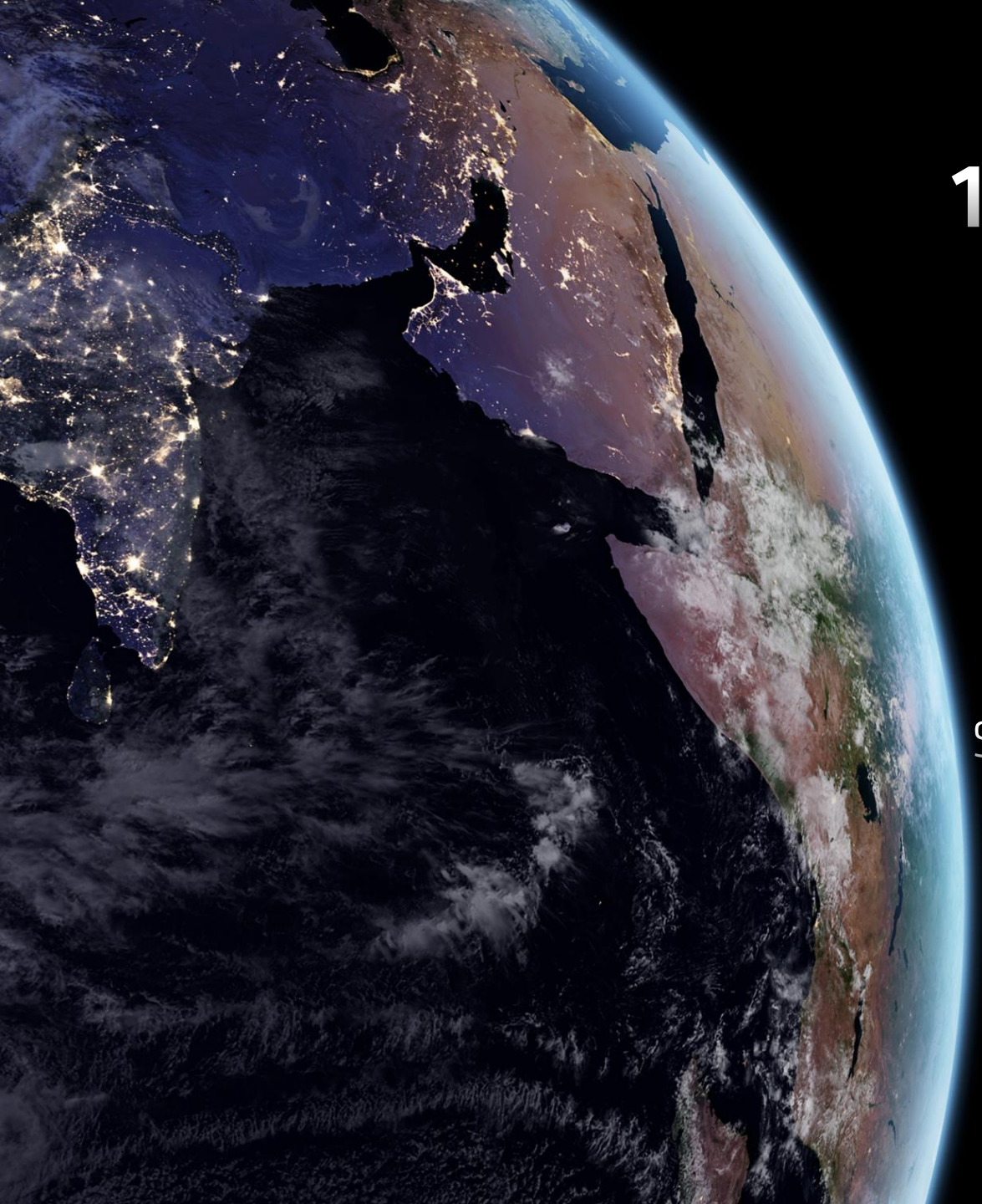


流体力学

ANSYS®

最大 **95%**
より高いパフォーマンス

SEE ENDNOTES ROM-63, ROM-56, ROM-49, ROM-42, ROM-70



NEW LEADER, NEW RULES

100を超える 世界記録を更新中

HPC	7 High Performance Computing Apps
	11 Floating Point Performance
M&E	4 Rendering
SDI/エンタープライズ	4 Integer Performance
	30 Java® Based Performance
	5 DB/ERP Business Applications
	8 Energy Efficiency
ビッグデータ	30 Big Data and Analytics
クラウド	8 Cloud and Virtualization

See AMD.com/worldrecords for details

AMD EPYC™ プロセッサ

EPYCの利用シーンは多岐に渡ります！

HPC

- GPUアクセラレーションに最適化されたCPU
- 計算性能を最大化するコア密度
- 傑出した性能のためのメモリバンド幅
- クラスター接続やNVMeドライブのための大量のI/O

仮想化 & VDI

- ユーザー集約度の向上を可能にする高いコア数
- より多くのVMを実行するためのより大容量メモリ
- ハードウェア暗号化によるマルチテナントのセキュリティ
- スケールアウトする環境のための大量のI/O

クラウド

- SLAを守るための高いコア数
- より多くのVMを実行するための大容量メモリ
- ハードウェア暗号化によるマルチテナントのセキュリティ
- スケールアウトする環境のための大量のI/O

データ分析

- 複雑な解析のための高い並列度
- より高速のデータローディングのための高I/Oバンド幅
- 高い整数/浮動小数点演算性能
- ビジネス的に重要なデータのセキュリティ

機械学習

- GPUアクセラレーションに最適化された並列度の高いCPU
- GPU接続に適した高I/Oバンド幅
- リアルタイムなデータストリームのための高い並列度
- 推論のための高いコア数

SW DEFINED STORAGE

- SATAやNVMeデバイスの直接接続のサポート
- 低遅延のための高い並列度
- より大きなキャッシュのためのメモリ
- データ保護のためのメモリ暗号化

1 ソケットサーバ

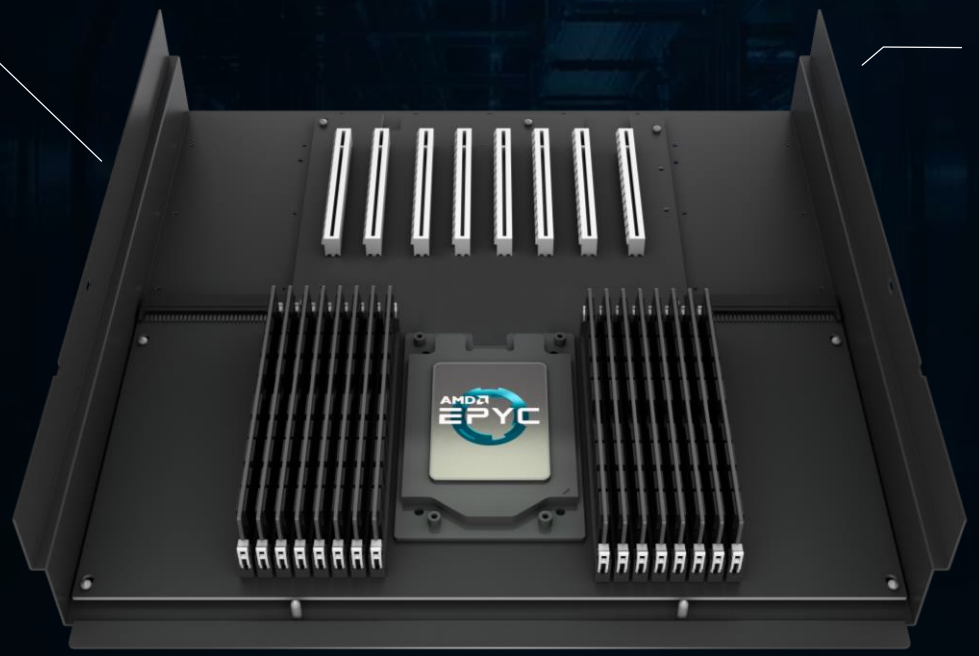
究極のシングルソケット BY ROME

消費電力効率

Intel® Xeon® より最大 28% 高効率

高密度

サーバーラック搭載台数を向上



妥協のない機能

- エンタープライズ・クラス機能
- 2S Intel® Xeon® より高いコア密度
- x86 サーバーで最高速度のメモリスピード
- 128+ PCIe® 4.0 レーン

CAPEX 削減

システムあたり最大 44% の資産削減

ソフトウェア

ソケットあたりのソフトウェアコストの削減

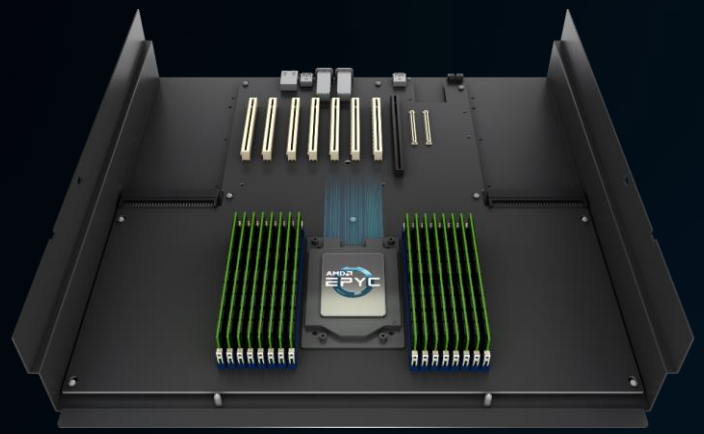
vs. Intel® Xeon® 8280

SEE ENDNOTES ROM-149, ROM-06. TCO-2

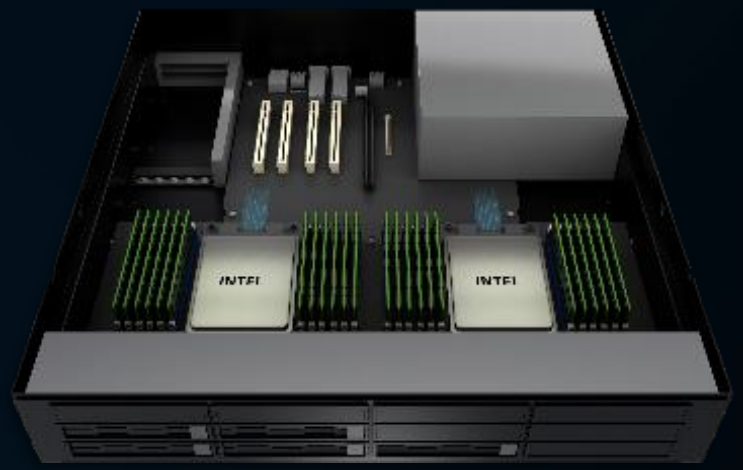
究極のシングルソケットサーバ

AMD EPYC™ プロセッサーは、性能強化とTCOの大幅な削減を共に達成するようにデザインされています

AMD EPYC 7702P x1 プロセッサー vs. Intel® Gold 6262V x2 プロセッサー



64core
TDP 200W



24core x2 = 48core
TDP 135W x2 = 270W

33% UP TO より多くのコア数

32% UP TO より高性能

50% UP TO ソケット課金のライセンス削除

SEE ENDNOTES.

シングルソケットでの優位性

1S INTEL® XEON® 対 1S AMD EPYC™ SPEC CPU® 2017 性能

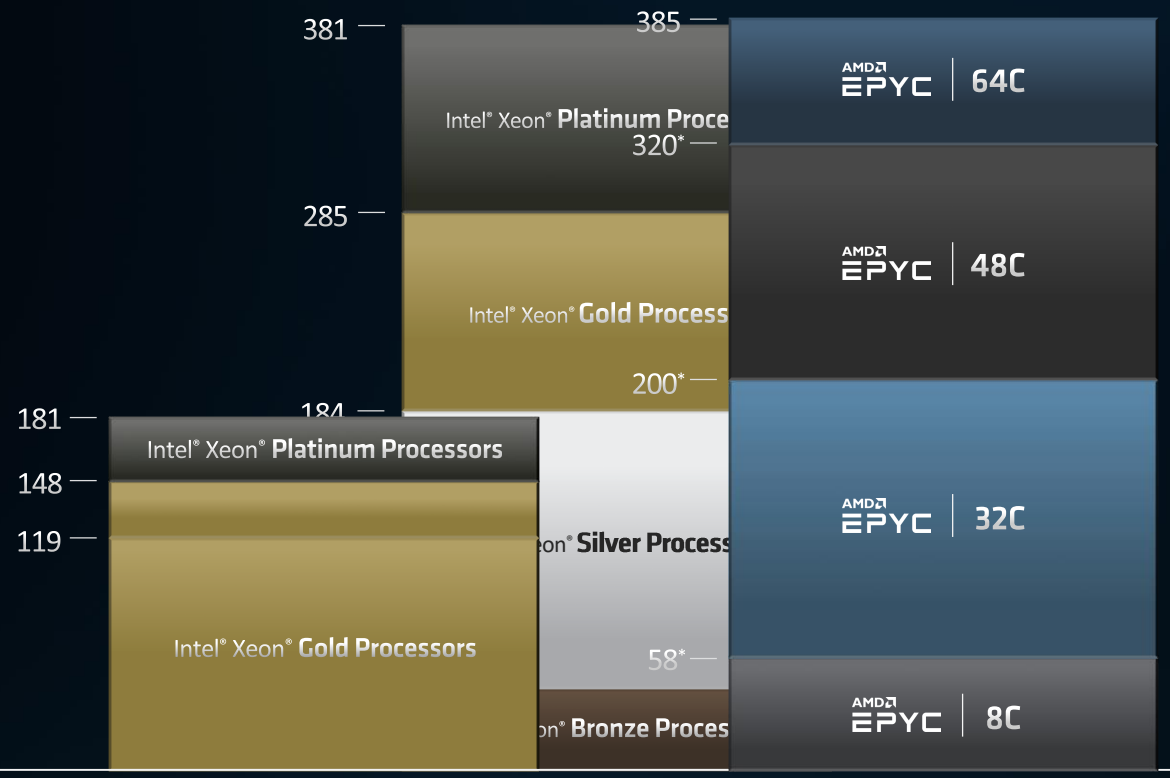
1S Intel® Xeon®
PRODUCT STACK

1S AMD EPYC™
PRODUCT STACK

SPECRATE®2017_INT_PEAK | *ESTIMATED; SEE ENDNOTE ROM-259

シングルソケットでの優位性

1S AMD EPYC™ は2S INTEL XEON® PLATINUM 8280M を筆頭にした製品群と同等性能



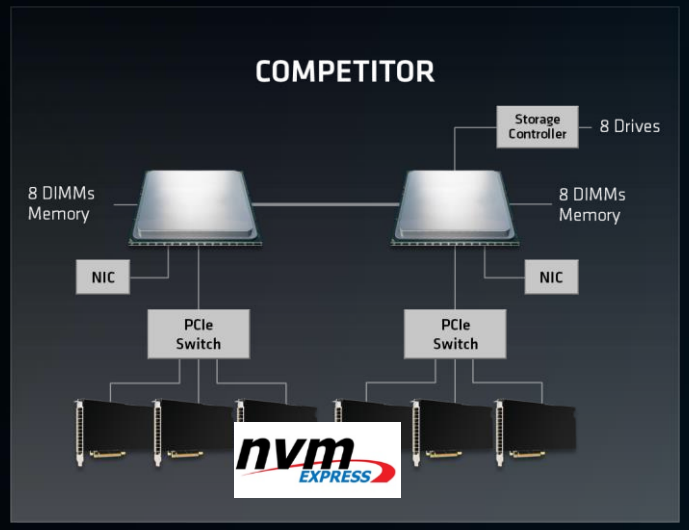
1S Intel® Xeon® PRODUCT STACK

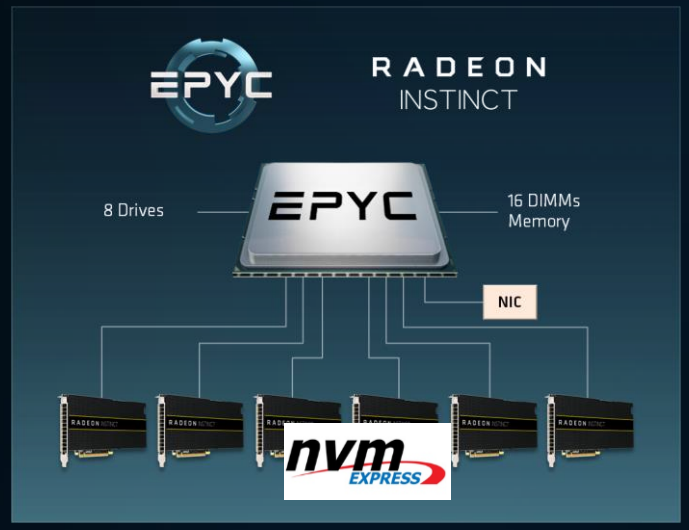
2S Intel® Xeon® PRODUCT STACK

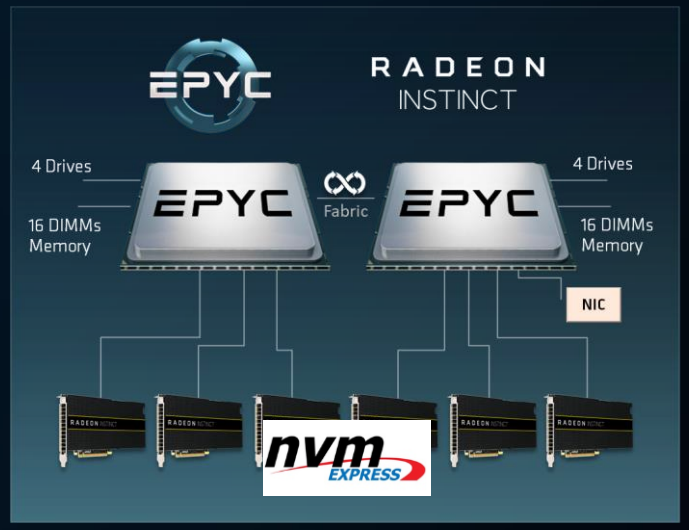
1S AMD EPYC™ PRODUCT STACK

*ESTIMATED; SEE ENDNOTE ROM-260 | SPECRATE®2017_INT_PEAK

1Pシステムで2Pシステム相当の機能





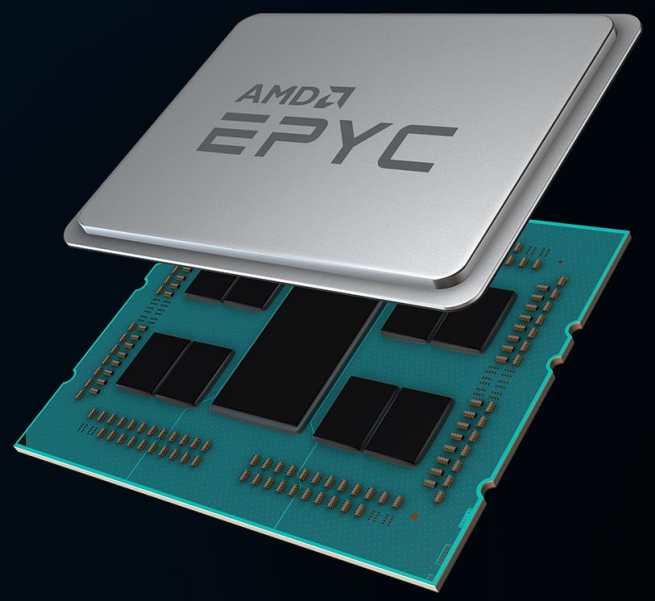


Xeon SP	EPYC™ 7002	EPYC アドバンテージ	
1P: 48 レーン	1P 128 レーン	+220%	SCH, SATAを内蔵 最大 32 SATA
2P: 48+48 レーン		+33%	
	2P: 160 レーン	+66%	

1P で2P相当のI/Oをシンプルに提供

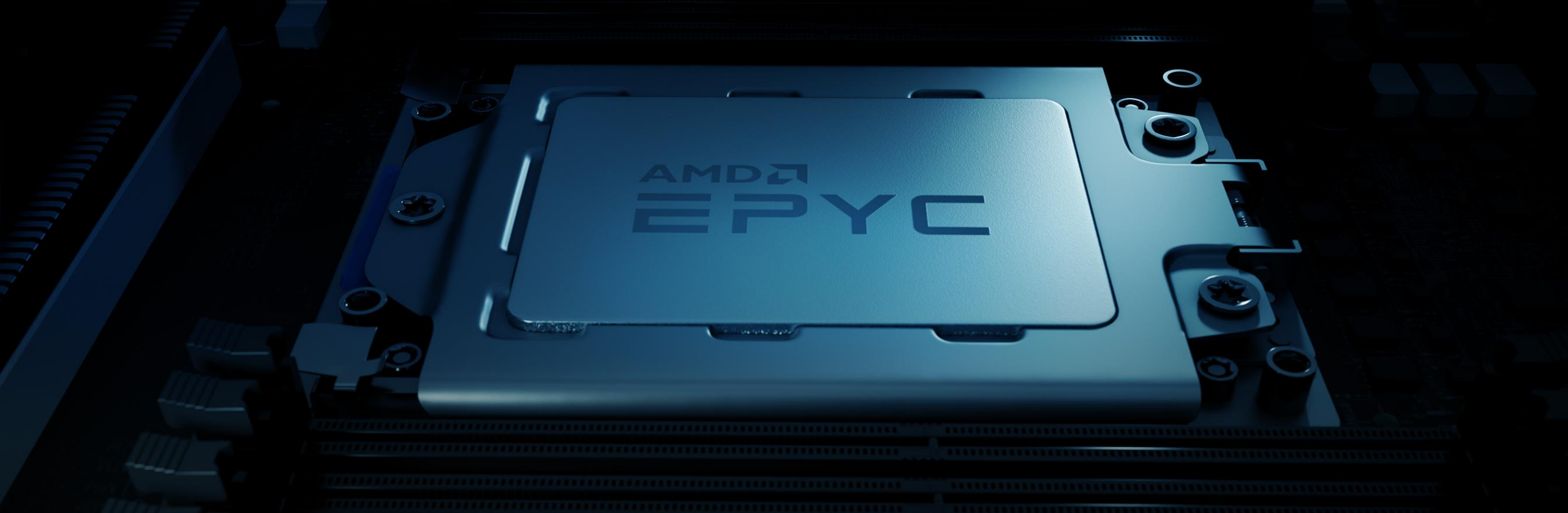
まとめ：第二世代EPYC™ アーキテクチャ

- “Zen” ベースの第一世代 AMD EPYC プロセッサーに対して大幅な性能強化
  - “Zen2” ~15% instructions-per-clock 向上
  - 2x AVX2 浮動小数点演算性能 2倍,
  - L3 キャッシュ コア当たり2倍、ソケット当たり最大4倍
- 最先端のハイブリッド・マルチダイ・デザイン
  - Breaking the silicon reticle limit
  - Leading-edge 7nm + 14nm technologies
- NUMA アーキテクチャの強化
- パフォーマンスのスケーラビリティを考慮した最先端のIO性能
  - x86 CPUでは世界初の PCIe® Gen4 サポート, プロセッサ当たり128 レーンサポート
  - 最大18Gbps socket-to-socket AMD Infinity Fabric™
  - DDR4-3200 サポート
- 第一世代 EPYC™ 7001 シリーズとピンコンパチ
- データセンター向けに強固なセキュリティ機能
  - Enhanced Secure Encrypted Virtualization (SEV)ーアプリケーション側の対応は必要なし
  - サイドチャネルアタックを制限するセキュリティ重視のマイクロアーキテクチャ設計



最新機能盛りだくさんの第二世代のAMD EPYC プロセッサにご注目下さい！

See endnotes EPYC-07, ROM-06 for details.



THE MODERN DATACENTER IS EPYC™

ENDNOTES

- ROM-06 - Some supported features and functionality of 2nd Gen AMD EPYC™ processors require a BIOS update from your server manufacturer when used with a motherboard designed for the 1st Gen AMD EPYC series processor. A motherboard designed for 2nd Gen EPYC processors is required to enable all available functionality.
- ROM-09 - AMD EPYC 7742 has 64 cores vs. Intel Platinum 8280 with 28 cores. 64 / 28 = 2.287 - 1.0 = 1.3 times (or 130% more). EPYC 7742 has 1.3x more cores.
- ROM-11 - EPYC™ 7002 series has 8 memory channels, supporting 3200 MHz DIMMs yielding 204.8 GB/s of bandwidth vs. the same class of Intel Scalable Gen 2 processors with only 6 memory channels and supporting 2933 MHz DIMMs yielding 140.8 GB/s of bandwidth. 204.8 / 140.8 = 1.454545 - 1.0 = .45 or 45% more. AMD EPYC has 45% more bandwidth. Class based on industry-standard pin-based (LGA) X86 processors.
- ROM-38Results as of 8/7/2019 using SPECrate(R)2017_int_base. EPYC 7742 score of 682, https://spec.org/cpu2017/results/res2019q3/cpu2017-20190722-16242.html. Intel Platinum 8280L score 364, http://spec.org/cpu2017/results/res2019q2/cpu2017-20190429-12779.pdf, July 28, 2019. SPEC®, SPECrate® and SPEC CPU® are registered trademarks of the Standard Performance Evaluation Corporation. See www.spec.org for more information.
- ROM-42 - Based on AMD internal testing of ANSYS FLUENT 19.1, lm6000_16m benchmark, as of July 17, 2019 of a 2P EPYC 7742 powered reference server versus a 2P Intel Xeon Platinum 8280 powered server. Results may vary.
- ROM-49 - Based on AMD internal testing of LSTC LS-DYNA R9.3.0, neon benchmark, as of July 17, 2019 of a 2P EPYC 7742 powered reference server versus a 2P Xeon Platinum 8280 powered server. Results may vary.
- ROM-56 - Based on AMD internal testing of Altair RADIOSS 2018, T10M benchmark, as of July 17, 2019 using a 2P EPYC 7742 powered reference server versus a 2P Xeon Platinum 8280 powered server. Results may vary.
- ROM-63 - Based on AMD internal testing of ESI VPS 2018.0, NEON4m benchmark, as of July 17, 2019 using a 2P EPYC 7742 powered reference server versus a 2P Xeon Platinum 8280 powered server. Results may vary.
- ROM-70 - Based on AMD internal testing of Siemens PLM STAR-CCM+ 14.02.009, kcs_with_physics benchmark, as of July 17, 2019 using a 2P EPYC 7742 powered reference server versus a 2P Xeon Platinum 8280 powered server. Results may vary.
- ROM-113 - AMD Internal testing as of 30July2019 of a 2P AMD EPYC 7742 powered reference platform versus a 2P Intel Platinum 8280 powered production server, on GROMACS version 2019.3 benchmark. Results may vary.
- Based on June 8, 2018 AMD internal testing of same-architecture product ported from 14 to 7 nm technology with similar implementation flow/methodology, using performance from SGEMM. EPYC-07
- A 2P EPYC 7742 powered server has SPECrate®2017_fp_base score of 524, http:/spec.org/cpu2017/results/res2019q3/cpu2017-20190722-16241.html as of August 7, 2019. A 2P Intel Platinum 8280 server has a score of 293, http://spec.org/cpu2017/results/res2019q2/cpu2017-20190318-11211.pdf as of July 28, 2019. The 7742 has 79% higher performance. SPEC®, SPECrate® and SPEC CPU® are registered trademarks of the Standard Performance Evaluation Corporation. See www.spec.org for more information. ROM-124.

ENDNOTES

TCO-01 Compares delivering 11,550,120 jOPS as measured by SPECjbb2015-MultiJVM Max-jOPS benchmark utilizing 2 socket Intel 8280 servers versus 2 socket AMD EPYC™ 7742 servers. Intel-based server tested to achieve 192,502 jOPS. AMD EPYC server tested to achieve 355,121jOPS. As a result, an estimated 60 Intel based servers versus 33 AMD EPYC™ based servers are needed to meet a jOPS performance of 11,550,120. System Configurations: Intel Xeon based servers include 2U Rack Mount chassis, with (2) Intel® Xeon® Platinum 8280 2.7GHz base frequency, 28 cores/56 threads, (24) 16GB RDIMM DDR4 2933MT/s, Dual Rank DIMMs, (1) 960GB SATA SSD, (1) dual port 10GbE ethernet adapter dual hot swap power supplies w/cables, and OEM standard warranty with a price of $57,156 each for a total hardware acquisition price of $3,429,360. AMD EPYC™ servers include Dual Socket 2U Rack Mount chassis, with (2) AMD EPYC™ 7742, 2.25GHz base frequency, 64 cores/128 threads, (32) 32GB RDIMM DDR4 2933MT/s, Dual Rank DIMMs, (1) 1.92TB SSD SAS Mix Use drive, (1) dual port 1GbE ethernet adapter, dual hot swap power supplies w/cables, and OEM standard warranty with estimated price of $58,553 each for a total hardware acquisition price of $1,931,589. Estimated System Pricing: Estimated Pricing for Intel Xeon Based Systems based on select OEM system pricing as of 8/5/2019. Estimated Pricing for AMD EPYC™ Based Systems based on projected OEM list price for the most comparable system. Pricing is an AMD estimate only – actual pricing will vary by system and seller. Power cost is an internal AMD estimate based each server consuming 762 watts each input power - electricity cost estimate of $1,610/server calculated at $0.12/kw/hr with an assumed PUE of 2.0, resulting in an estimated 3 yr power cost of $289,800 for Intel-based systems and $159,390 for AMD EPYC™ systems. Datacenter space costs are based on AMD internal estimate of Data Center space cost of $19,053 per cabinet per year results in $171,477 (3 Rack Cabinets) and $94,312 (1.6 Rack Cabinets) over three years for Intel-based and AMD EPYC-based systems respectively. Server Administration cost is calculated with an estimate of $85,795 per server administrator with a ratio of one server administrator per 30 servers resulting in $514,770 (for 60 servers) and $283,124 (for 33 servers) 3 yr server administration costs for Intel-based and AMD EPYC- based systems respectively. Total estimated 3 Year TCO as a result is $4,405,407 for Intel-based Systems and $2,468,415 for AMD EPYC-based systems. As a result, AMD EPYC based systems are estimated to deliver a lower TCO (excluding software costs) of up to 44%. This scenario contains many assumptions and estimates and, while based on AMD internal research and best approximations, should be considered an example for information purposes only, and not used as a basis for decision making over actual testing. See https://www.spec.org/jbb2015/results/res2019q2/jbb2015-20190314-00414.html for Intel Xeon Platinum 8280 score, and see http://spec.org/jbb2015/results/res2019q3/jbb2015-20190717-00463.html for the AMD EPYC 7772 score. SPEC® and SPECjbb® are registered trademarks of the Standard Performance Evaluation Corporation. See www.spec.org for more information. TCO-1

DISCLAIMER AND ATTRIBUTIONS

DISCLAIMER

The information contained herein is for informational purposes only, and is subject to change without notice. While every precaution has been taken in the preparation of this document, it may contain technical inaccuracies, omissions and typographical errors, and AMD is under no obligation to update or otherwise correct this information. Advanced Micro Devices, Inc. makes no representations or warranties with respect to the accuracy or completeness of the contents of this document, and assumes no liability of any kind, including the implied warranties of noninfringement, merchantability or fitness for particular purposes, with respect to the operation or use of AMD hardware, software or other products described herein. No license, including implied or arising by estoppel, to any intellectual property rights is granted by this document. Terms and limitations applicable to the purchase or use of AMD's products are as set forth in a signed agreement between the parties or in AMD's Standard Terms and Conditions of Sale. GD-18

©2019 Advanced Micro Devices, Inc. All rights reserved. AMD, the AMD Arrow logo, [insert all other AMD trademarks used in the material here per AMD's Checklist for Trademark Attribution] and combinations thereof are trademarks of Advanced Micro Devices, Inc. Other product names used in this publication are for identification purposes only and may be trademarks of their respective companies.