



# 生まれ変わるデータセンター

## コンピューターによる発電所的な存在であったデータセンターに革命が起こりつつあります

- より安価で、より速く、よりエネルギー効率の高いプロセッサが、これまでプロセッサ市場全体の90%以上を占めてきたIntelに取って代ろうとし始めています。
- クラウドコンピューティングにおいては、新しく強力なプロセッサとしてARM、RISC-V、GPUが台頭してくるとみられます。これらの総売上高は年間45%のペースで増加していき、2030年には190億米ドルに達する可能性があります。
- データセンター分野では、新たに増加するワークロードに対応するためのプロセッサとして、GPUを主流とするアクセラレータが圧倒的な市場シェアを獲得し、その市場規模は年間21%のペースで増加して2030年には410億米ドルに達すると考えています。

# 02

上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2020 | IDC "IDC Worldwide Quarterly Server Tracker", Dec 2020,

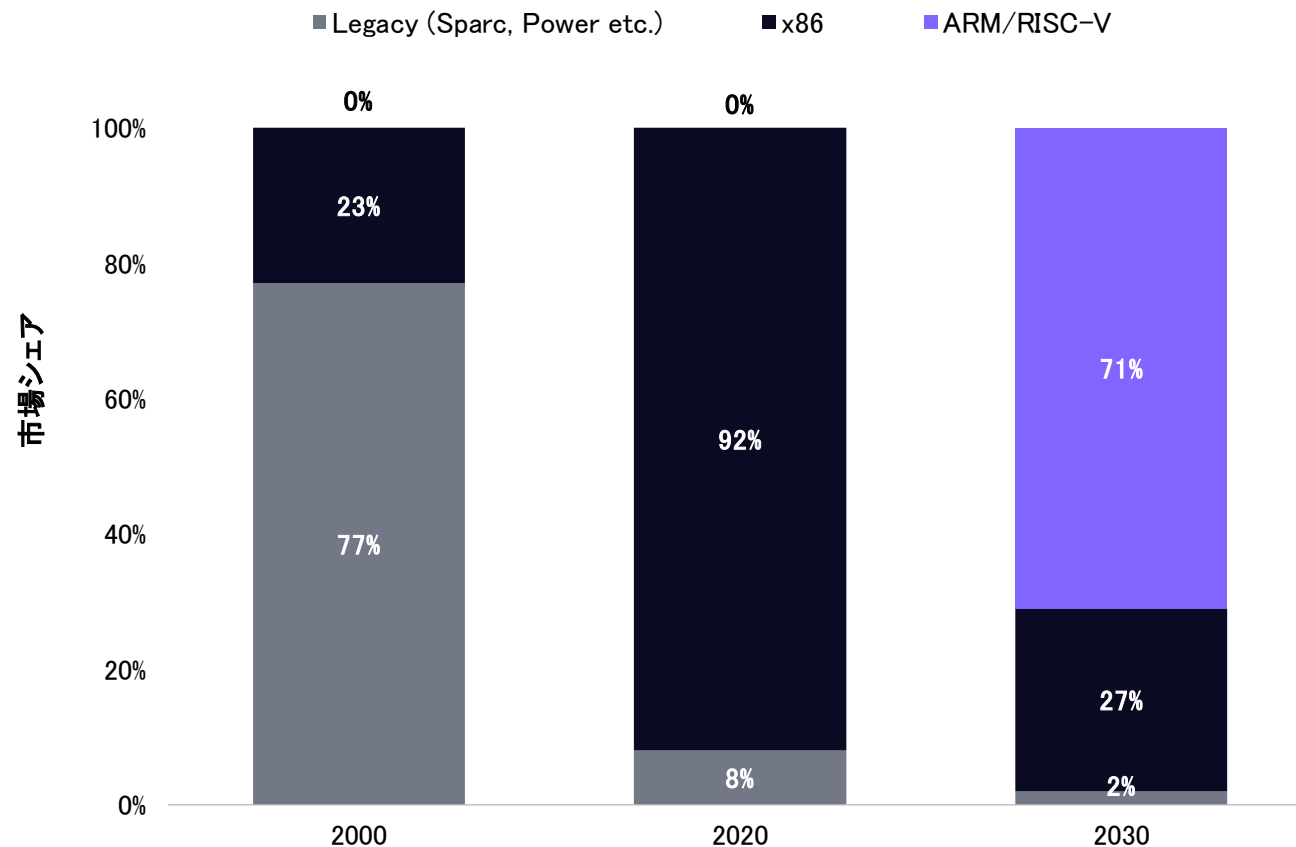
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47123620>



## 新しいアーキテクチャの登場により 数十年周期で生まれ変わるデータセンター

- データセンター分野で最後に起こった大規模な移行は、90年代のRISCプロセッサから、Intelの低コストでPC由来のx86アーキテクチャへの移行です。PC市場の規模を活かし、Intelは従来のハイエンド・アーキテクチャの創造的破壊を行なったのです。
- 今日、ARMプロセッサはモバイルエコシステムの規模を活かし、Intelに創造的破壊をもたらしています。オープンソースの原則をハードウェアに適用したRISC-Vも、低コスト・コンピューティングにおける標準となりつつあります。
- サーバー市場におけるARMとRISC-Vの合計シェアは2020年の0%から2030年には71%まで増加すると考えています。

### データセンターのアーキテクチャ

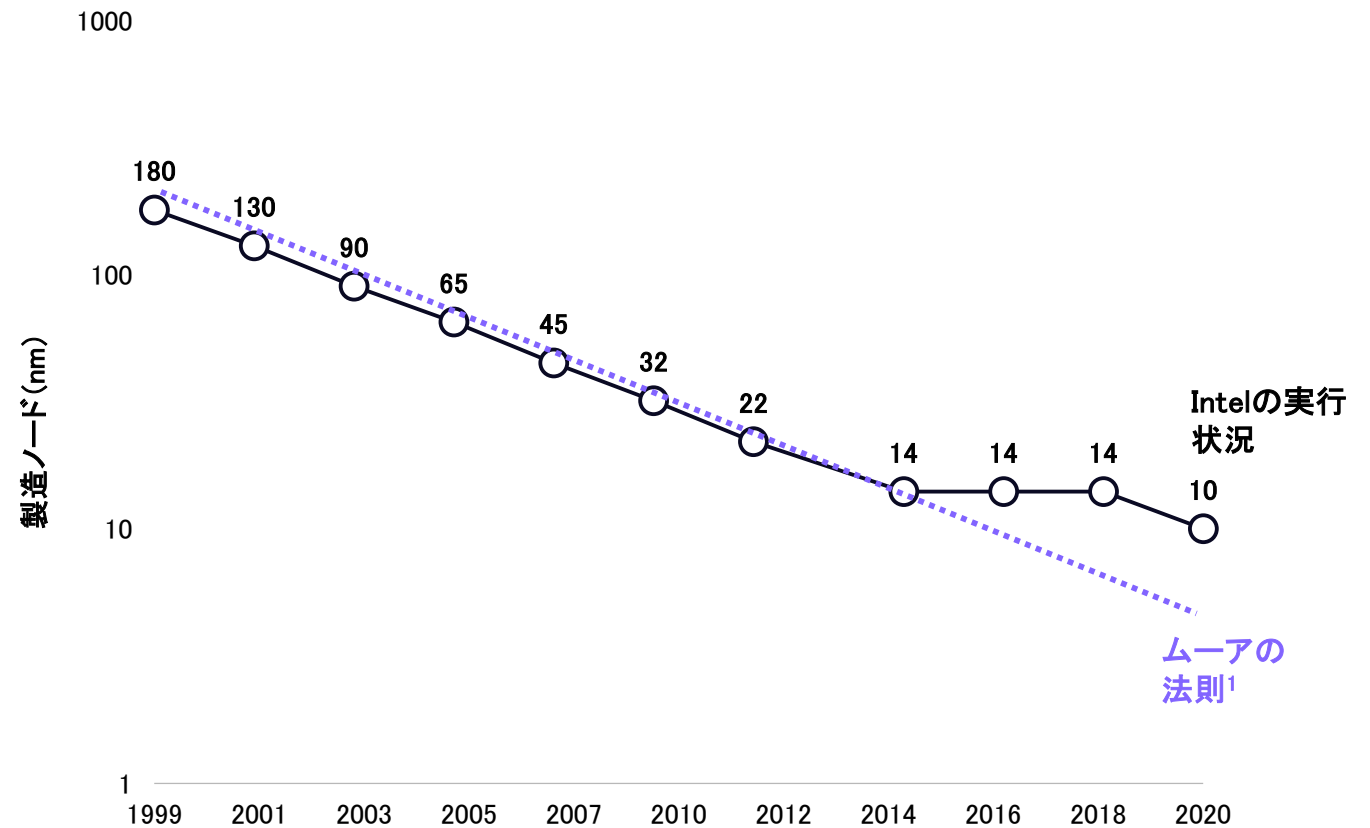




## Intelの時は止まっている様子

- かつては世界の半導体製造をリードしていたIntelですが、今では道を見失っている感があります。
- Intelは10nmプロセッサの開発が4年遅れ、2020年時点においてTSMCやAMDといった競合他社に同市場での}リードを許しています。
- 2020年時点において、Intelは未だ10nmのサーバー用チップを出荷できていません。Intelの技術と比べて完全に一世代先を行っているTSMCは5nmプロセッサの大量生産を行なっています。

Intelによる製造スケジュール



投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

[1] ムーアの法則: 半導体の集積率が2年毎に2倍になるとしたゴードン・ムーア氏の1965年の論文から名づけられたもので、時間の経過に伴うコストの変化に焦点を当てた法則

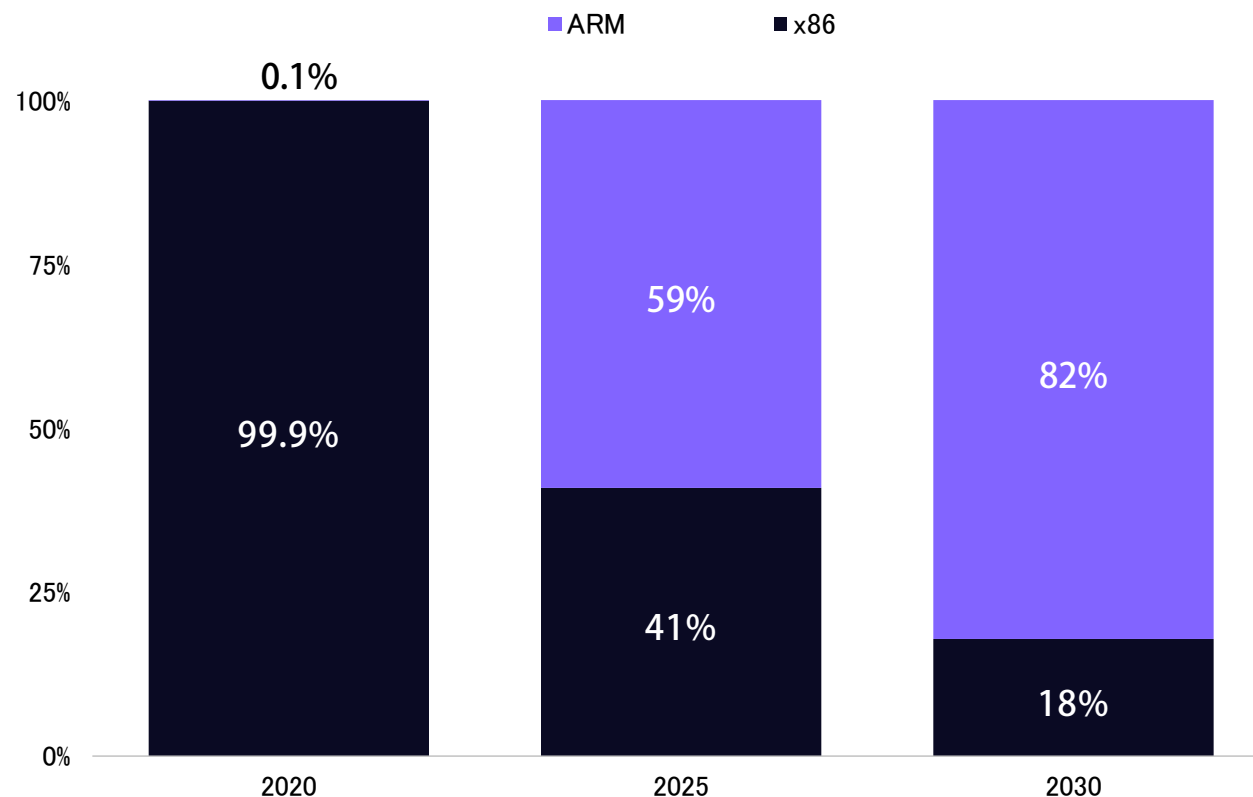
出所: ARK Investment Management LLC, 2020 | AnandTech



## 2030年には開発者向けPCの大部分がARMベースとなる可能性も

- ソフトウェア開発者はほぼ全員、Intelのx86を搭載し、WindowsやMac、Linuxのオペレーティングシステムが搭載されているPCでコードを書いています。
- Appleは、開発者の3人に1人が使うMacのセントラル・プロセッシング・ユニット(CPU)を今後2年間でx86からARMベースのCPUへと移行する計画です。
- 同時に、Microsoftは、WindowsをARMプロセッサに対応させる取り組みを強化しています。
- ARKの調査によると、2030年には開発者向けPCの大部分がARMベースのCPUで動くようになり、Intelのx86時代が終わりを迎える可能性があります。

開発者向けPCのCPUにおけるシェア



上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。

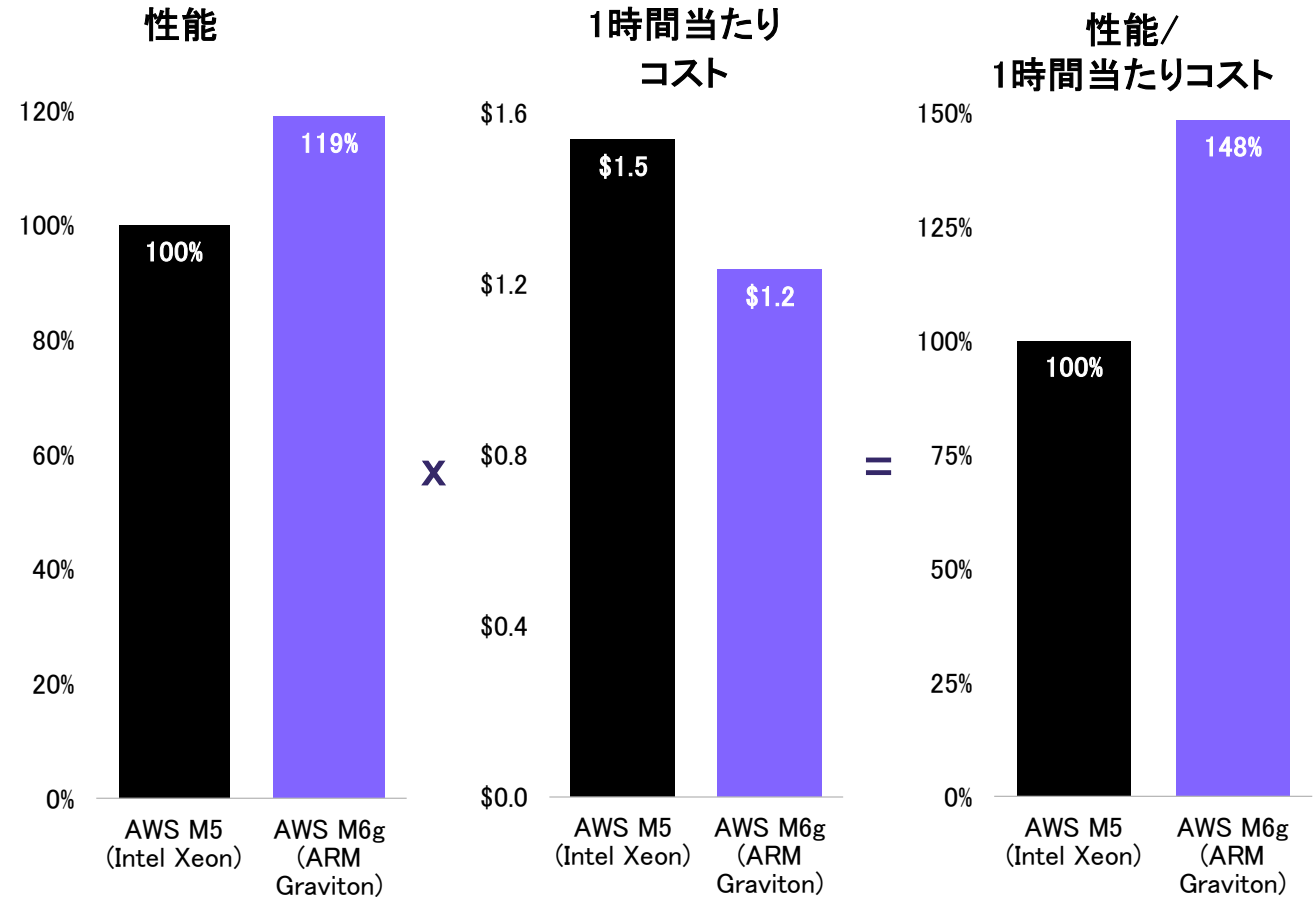
投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2020 | Stackoverflow. "Stack Overflow Developer Survey 2020." insights.stackoverflow.com/survey/2020



## クラウド分野での新標準になると期待されるARM

- 新しいアプリケーションを展開するためのデフォルト・プラットフォームであるパブリッククラウドは、2020年には世界全体での売上が1,400億米ドルにのびました。
- パブリッククラウド世界最大手のAmazon Web Services (AWS) は、2020年にARMベースのCPU「Graviton 2」を導入しており、IntelやAMDからチップを購入する必要性が低下しました。
- AWSのGraviton 2はIntel製CPUに比べて安くて速く、1米ドルあたりの性能で48%上回っています。
- 将来的に、AWSはサーバーの大部分をARMベースのプロセッサに移行させるとみられます。



上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。| 投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

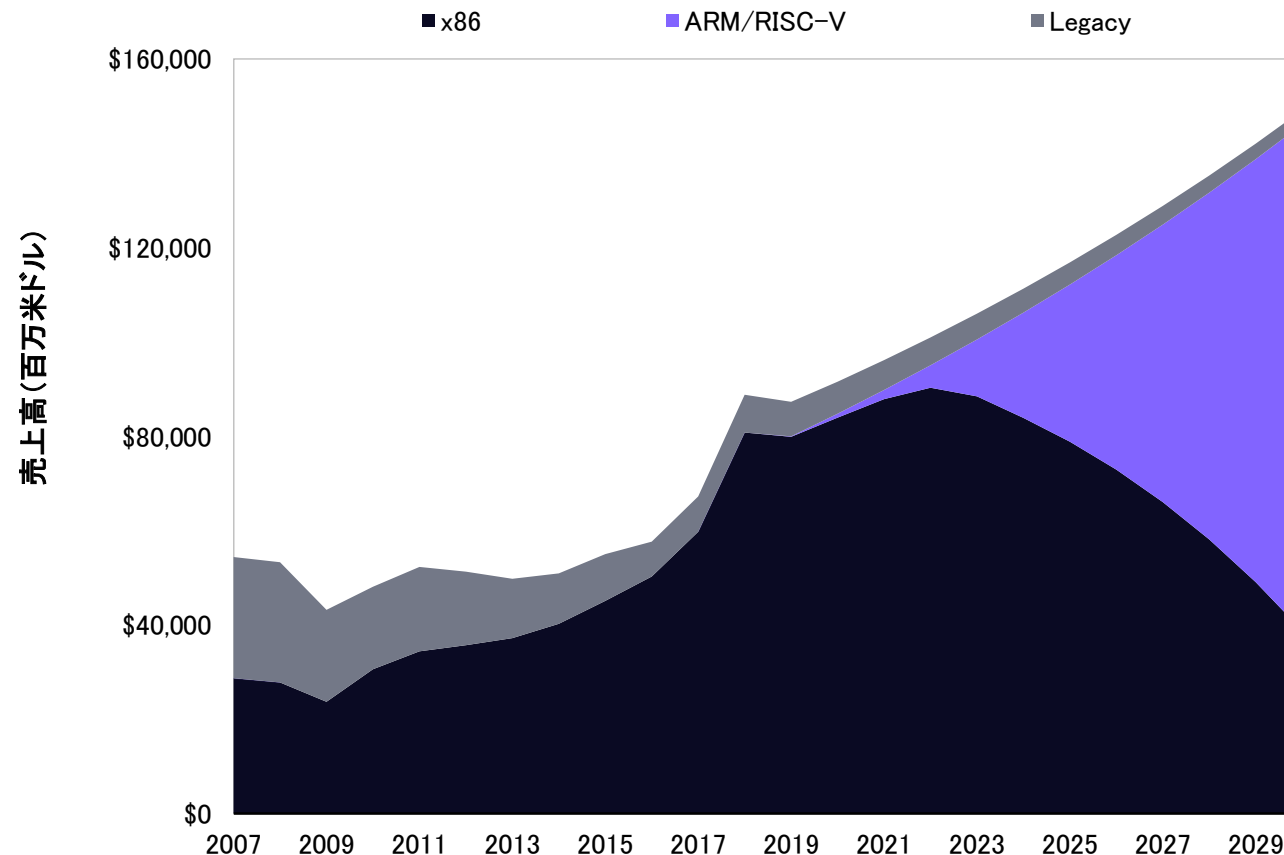
注: 3番目のチャートでは、時間的要素が含まれており、計算式は $(119/1.2)/(100/1.5)-1$ です。| 出所: ARK Investment Management LLC, 2020 | "Global Cloud Services Market Q2 2020." Canalis, [www.canalis.com/newsroom/worldwide-cloud-infrastructure-services-Q2-2020](http://www.canalis.com/newsroom/worldwide-cloud-infrastructure-services-Q2-2020), Michael Larabel | "Benchmarking Amazon's Graviton2 Performance With 64 Neoverse N1 Cores Against Intel Xeon, AMD EPYC." Phoronix, May 2020, [www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=amazon-graviton2-benchmarks&num=12](http://www.phoronix.com/scan.php?page=article&item=amazon-graviton2-benchmarks&num=12), Daly, Donald J., and Donald J. Daly | "Economics 2: EC2." Amazon, CGA Canada Publications, 1987, [aws.amazon.com/ec2/pricing/](http://aws.amazon.com/ec2/pricing/)



## 2030年にはARMおよびRISC-Vが プロセッサの新標準となっている可能性も

- PCやサーバーでARMプロセッサが採用されていくことで、初めてIntelのx86と争えるだけの規模、ツール、ベンダーサポートが揃ったエコシステムが作り出されると考えられます。
- ARMサーバーの売上高は、2020年の10億米ドル未満から2030年には100倍の1,000億米ドルへと拡大し、今日のx86の売上高を上回る可能性があります。同期間において、RISC-Vはx86からのシェア獲得に重要な貢献を果たすと期待されます。
- メインフレームのように設置済みのx86コンピュータのキャパシティは引き続き拡大する可能性があるものの、その収益基盤は半減するおそれがあります。

サーバーの総売上高

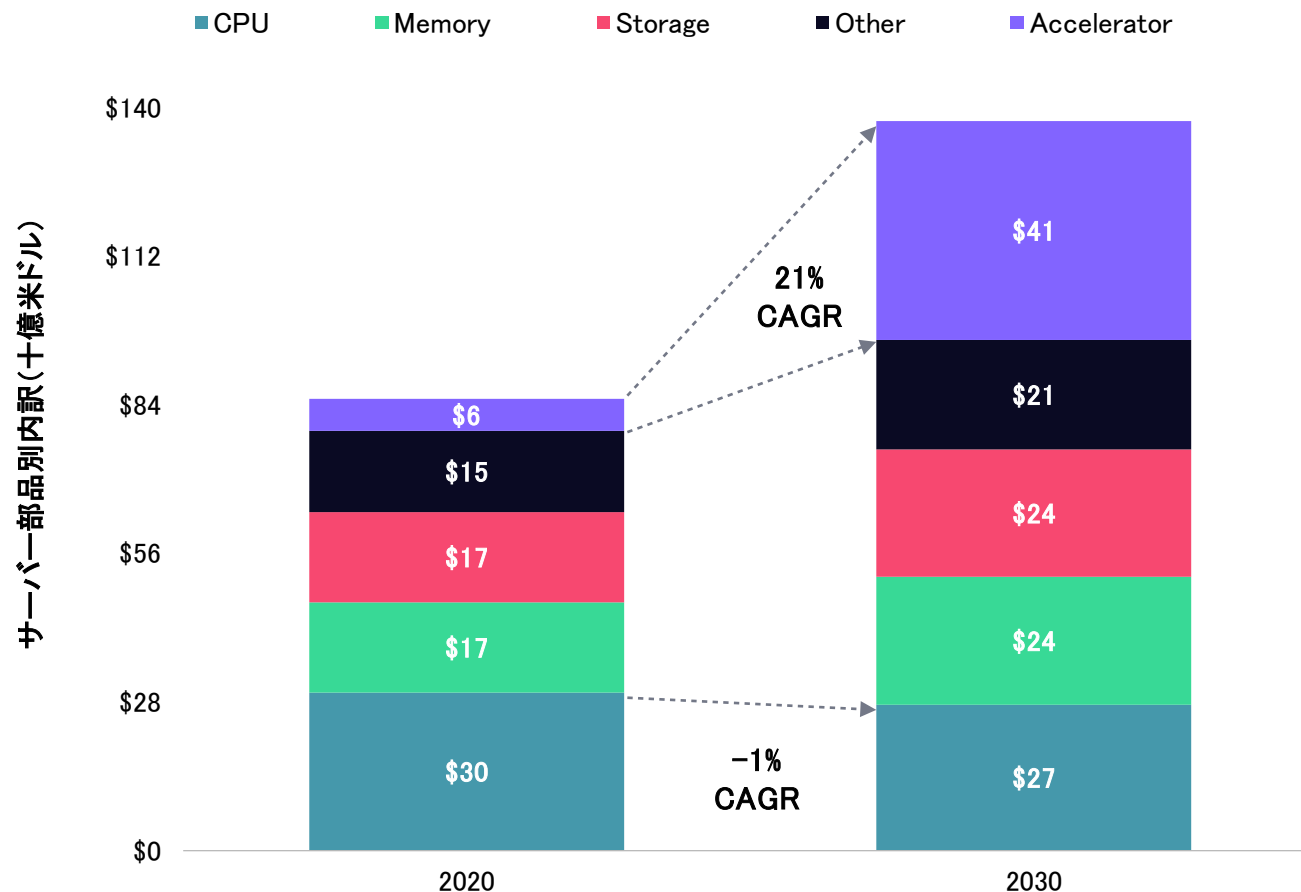




## サーバーの主力コンピューティングエンジンとして、2030年にはアクセラレータがCPUに取って代る見込み

- GPUやテンソル・プロセッシング・ユニット(TPU)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)などのアクセラレータは、人口知能(AI)、データ解析、創薬、クラウド・ゲームなどの特に処理負荷の高いコンピューティング・タスクを行なっています。
- ARKでは、競争は熾烈であるものの、プログラマビリティやソフトウェア・ラインアップで他の追随を許さないことから、今後5年間もアクセラレータ市場においてGPU優位の状況は続くとみています。

### 今後10年間に見込まれるサーバー関連支出



上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。

出所: ARK Investment Management LLC, 2020



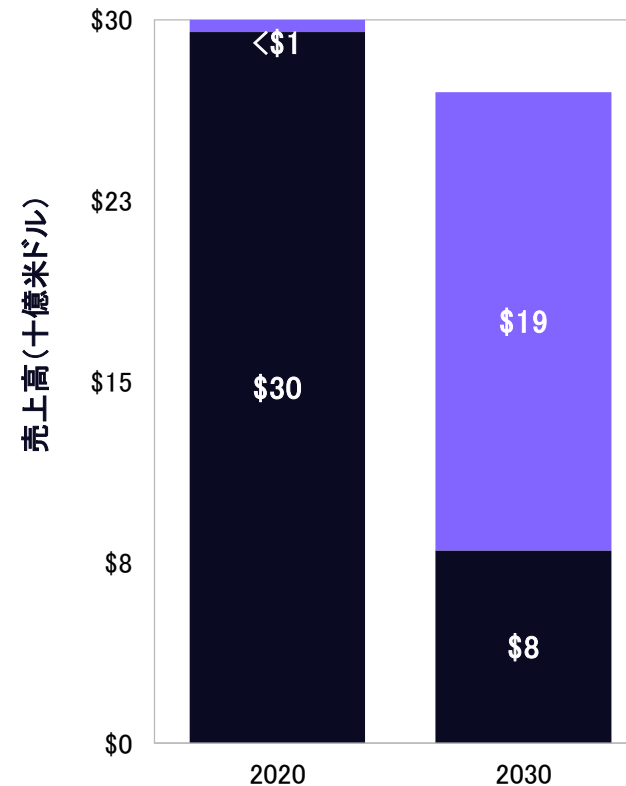
## 投資機会の規模

ARKでは今後10年間で  
サーバー用プロセッサは一変  
すると考えています

- クラウド分野ではARMとRISC-VがIntelのx86に取って代る見通しです。これらの総売上高は年間45%のペースで増加していき、2030年にはCPU分野での売上高が190億米ドル、サーバー分野での売上高が1,000億米ドルに達する可能性があります。
- データセンター分野では、GPUを主流とするアクセラレータがプロセッサ市場の圧倒的シェアを獲得し、その市場規模は年間21%のペースで増加し、410億米ドルに達すると考えています。

データセンター向け  
CPU売上高

■ x86 ■ ARM/RISC-V



データセンター向け  
アクセラレーター売上高

■ CPU ■ Accelerators

