

人工知能 (AI)

「超人化」を実現するテクノロジー

リサーチ担当者: William Summerlin、Frank Downing (ARKアナリスト)

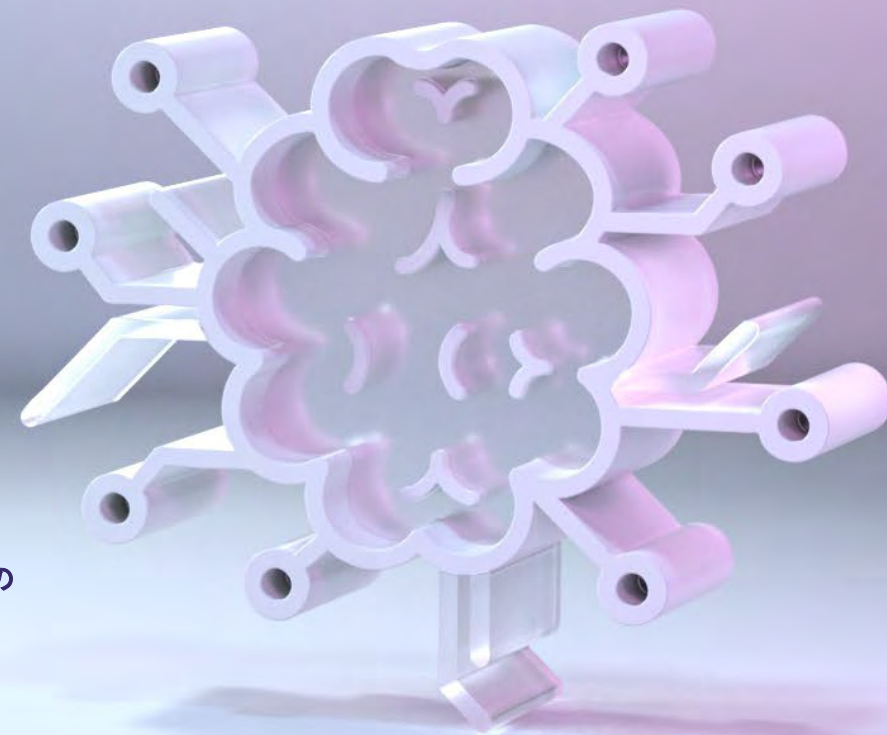
人工知能(AI)に知識を学習させるためのトレーニングコストは、AIの精度が飛躍的に向上する中、「ムーアの法則」^[1]の2倍以上のペースで低下していくものと予想されます。

AIは、ナレッジワーカー(知識労働者)の作業を自動化してその生産性を高め、単位労働コストを大幅に引き下げるはずで、当社のリサーチによると、AIのハードウェア企業およびソフトウェア企業の時価総額は年率約50%のペースで増加し、2021年の2.5兆米ドルから2030年には87兆米ドルへと拡大すると予想されます。

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。

[1] ムーアの法則は集積回路に搭載されるトランジスタ数が2年ごとに倍増し、それにより計算コストを50%削減することが可能になるとしています。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021.



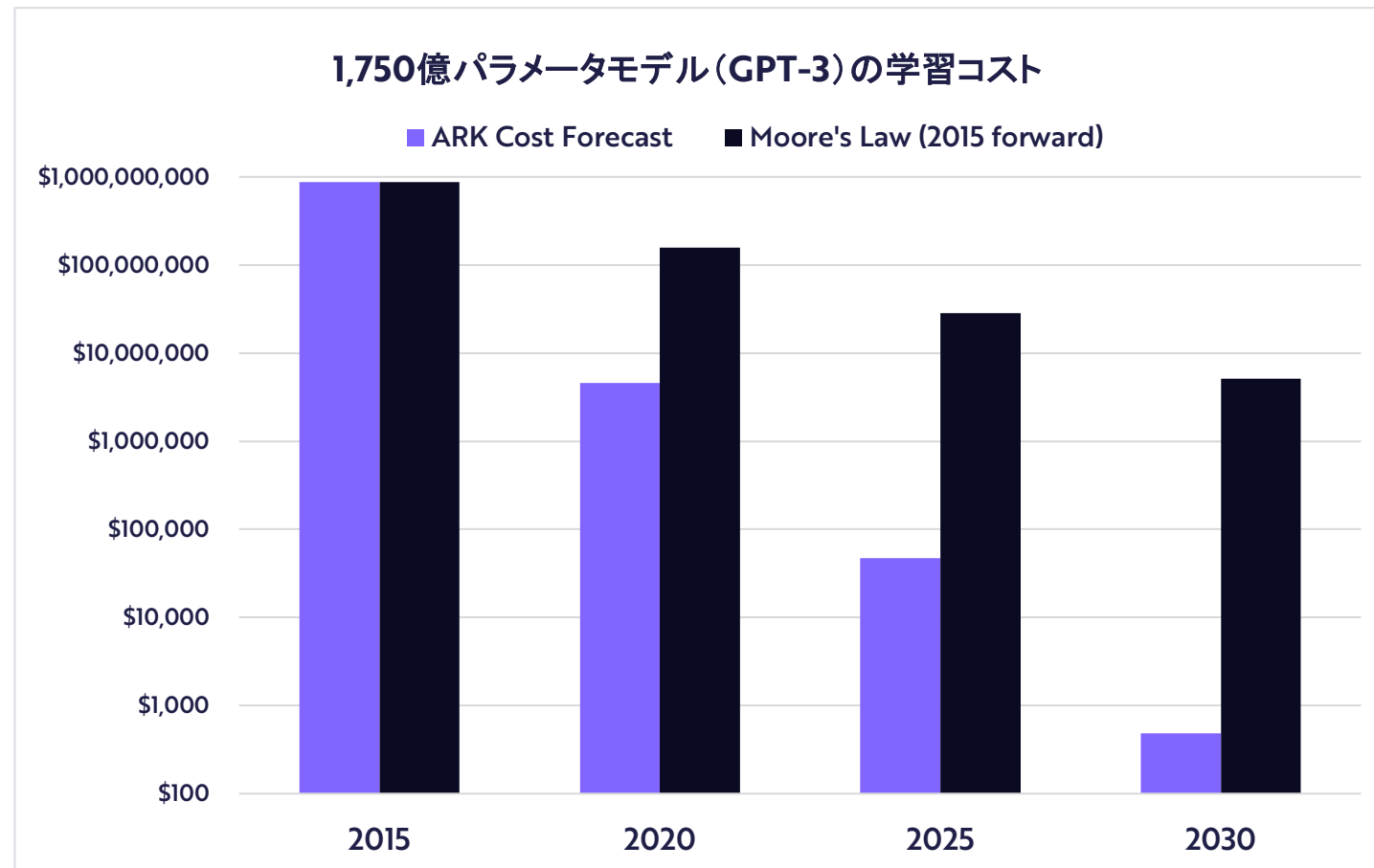


AIのトレーニングコストは「ムーアの法則」の2倍のペースで低下

「GPT-3」は、ディープラーニング(深層学習)を用いて翻訳から、詩を詠むことまで、あらゆる文章を生成する大規模な自然言語処理モデルです。

2015年から2020年にかけて、GPT-3対応のモデルを学習させるコストは、8億7,500万米ドルから460万米ドルへと、年率65%のペースで低下しました。当社のリサーチによると、2030年にはさらに4桁も小さくなり、500米ドルになる見込みです。

人間の脳には240兆個のシナプスがあるとされています。2021年に脳と同等量のニューラルネットワークを学習させるには25億米ドルのコストがかかるとされていましたが、今後は年率60%減のペースでコストが下がり、2030年には60万米ドルにまで低下すると予想されます。



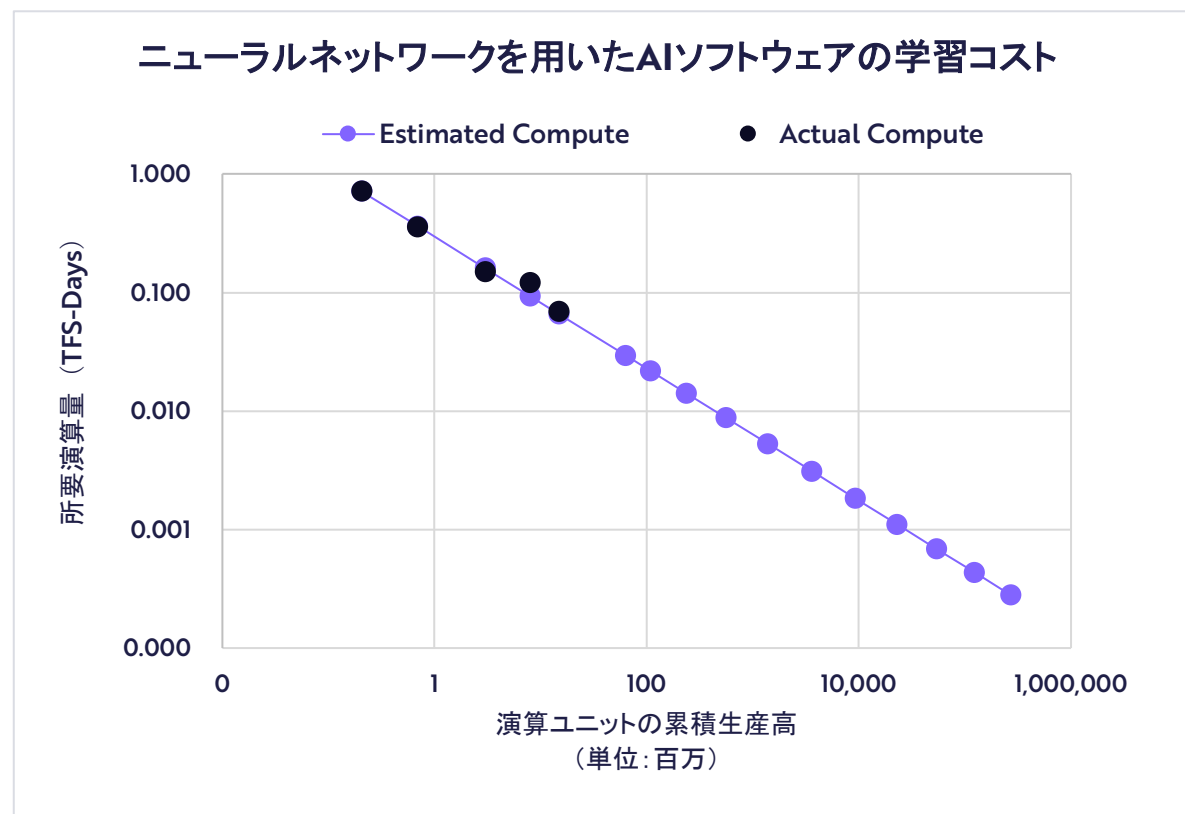
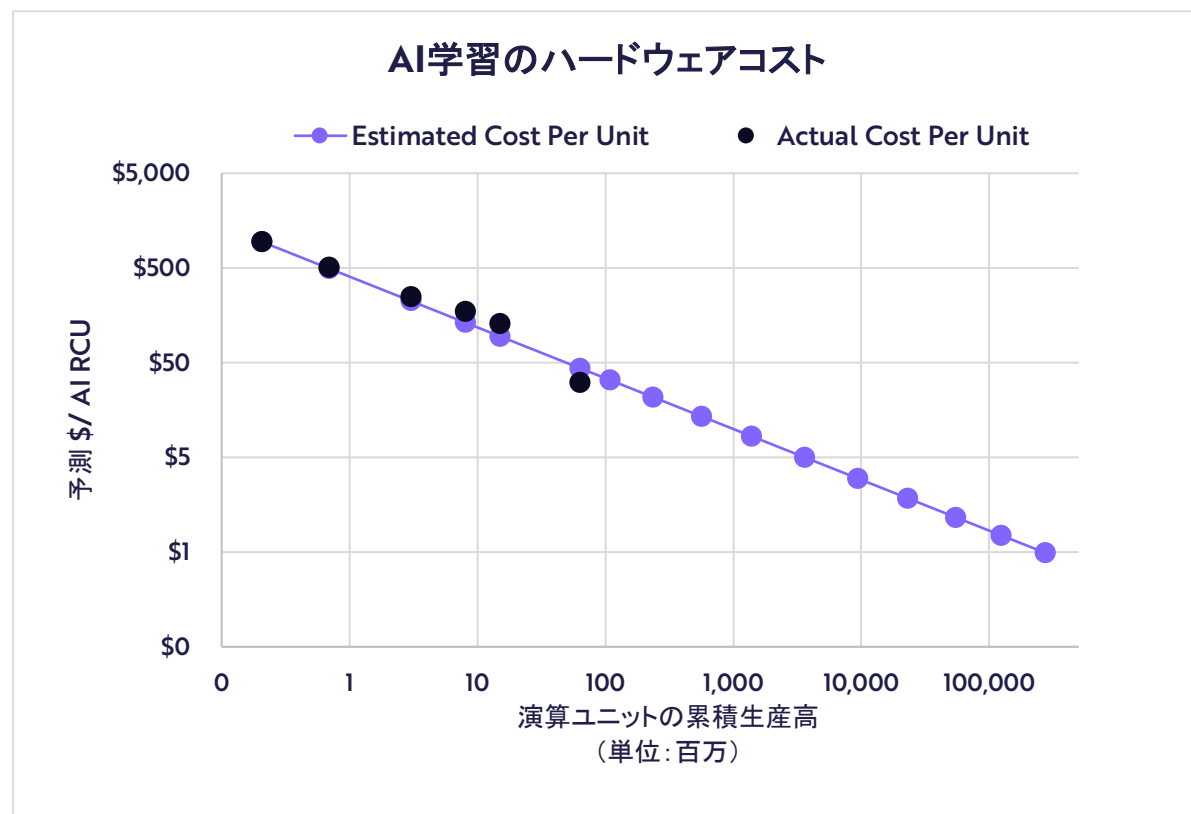
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021 | Hernandez, Danny, and Tom Brown. "AI and Efficiency." OpenAI, OpenAI, May 2020, openai.com/blog/ai-and-efficiency/, NVIDIA, "Demystifying GPT-3." lambdalabs.com/blog/demystifying-gpt-3/, and "Brain Facts and Figures." faculty.washington.edu/chudler/facts.html.



「ライトの法則」が示すAIのハードウェアとソフトウェアのコスト低下

ライトの法則によれば、今後8年間でAIの相対演算ユニット(RCU)の製造コストは年率39%のペースで低下することになりますが、それに加えてソフトウェアの改善によってさらに年率37%のコストダウンが可能と見込まれています。つまり、ハードウェアとソフトウェアの融合効果により、2030年までにAIの学習コストが年率60%のペースで削減できる可能性があるのです。



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。

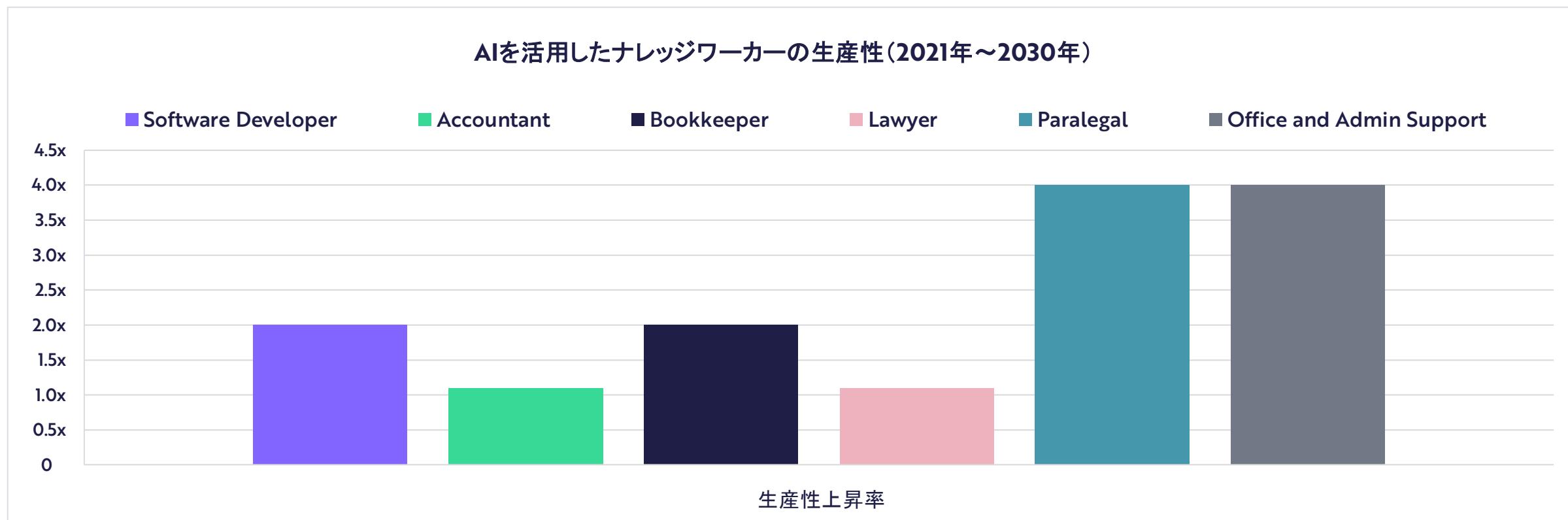
出所: ARK Investment Management LLC, 2021 | Hernandez, Danny, and Tom Brown. "AI and Efficiency." OpenAI, OpenAI, May 2020, openai.com/blog/ai-and-efficiency/, and NVIDIA.

TFS-Daysは、モデルの学習に必要な計算量を示す指標です。AIの相対演算ユニット(AI-Relative Compute Unit : RCU)は、NVIDIA K80(2014)のベースラインと比較した場合のAI学習における相対的な性能向上を測定するものです。



AIがナレッジワーカーのタスクを自動化し、生産性を向上させる

当社のリサーチによると、2030年までにAIの活用により、ナレッジワーカーの生産性が140%向上すると見込まれます。



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。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021 | the US Bureau of Labor Statistics. "Occupational Employment and Wage Statistics." www.bls.gov/oes/current/oes_stru.htm, and McKinsey Global Institute. "A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity." mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/mgi-a-future-that-works_full-report.pdf



事例： 「OpenAI Codex」は、既にコーディングタスクの37%を完了可能

Codexは、「赤いボールを画面上で跳ね返させろ」といった英語の文章コマンドからソフトウェアコードを自動生成することができ、将来的にソフトウェア開発者の作業時間を短縮できると考えられています。

現在、Codexはコーディング作業の37%をこなすことができますが、この割合は今後数年の間に大幅に拡大すると見込まれます。

The image shows a user interface for a coding task. On the left, a white canvas contains a red ball. Below the canvas, a text input field contains the command "Make a red ball bounce around the screen." and a green arrow button. On the right, a code editor displays the following JavaScript code:

```
/* Make a red ball bounce around the screen */
var canvas =
document.createElement('canvas');
canvas.width = window.innerWidth;
canvas.height = window.innerHeight;
document.body.appendChild(canvas);
var ctx = canvas.getContext('2d');
var ball = {
  x: canvas.width / 2,
  y: canvas.height / 2,
  radius: 20,
  speed: {
    x: 2,
    y: 2
  }
};
var draw = function() {
  ctx.clearRect(0, 0, canvas.width,
canvas.height);
  ctx.beginPath();
  ctx.arc(ball.x, ball.y, ball.radius,
0, Math.PI * 2, false);
  ctx.fillStyle = 'red';
  ctx.fill();
  ball.x += ball.speed.x;
  ball.y += ball.speed.y;
```

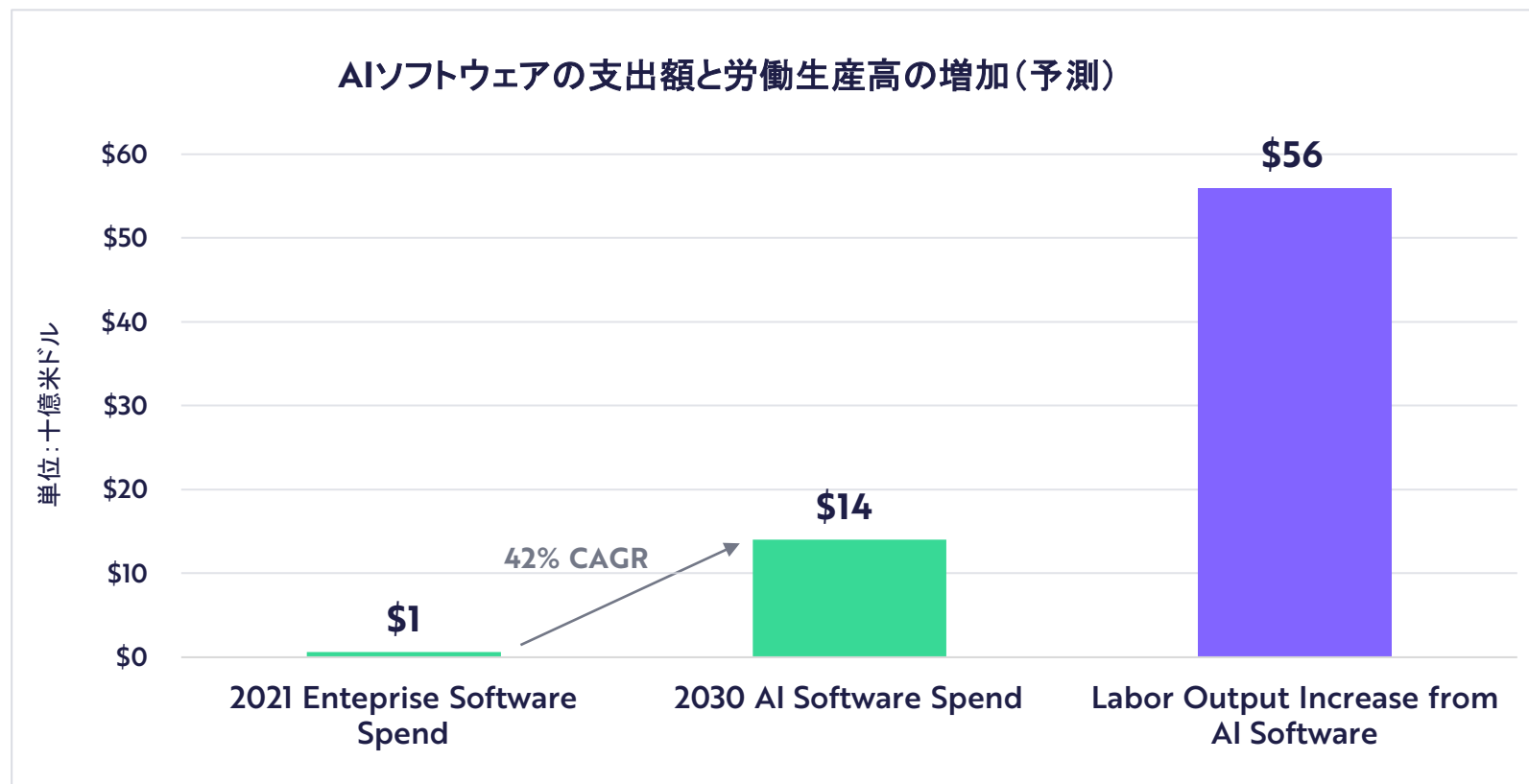


AIが生産性向上を加速

2030年までに、人工知能が世界のナレッジワーカーの生産高を年率9%のペースで押し上げる可能性が高いと考えられます。予想される人間の労働生産高は、AIを活用することで41兆米ドルから約97兆米ドルに拡大する見込みです。

ARKでは、企業のエンタープライズ・ソフトウェアに対する支出が年率42%のペースで拡大し、年間14兆米ドルに達するものと試算しています。

自動化によって生産性が140%向上する場合、AIソフトウェアは世界のナレッジワーカーの生産高を年率9%のペースで押し上げ、2030年には労働生産高が総額97兆米ドルに拡大すると考えられます。



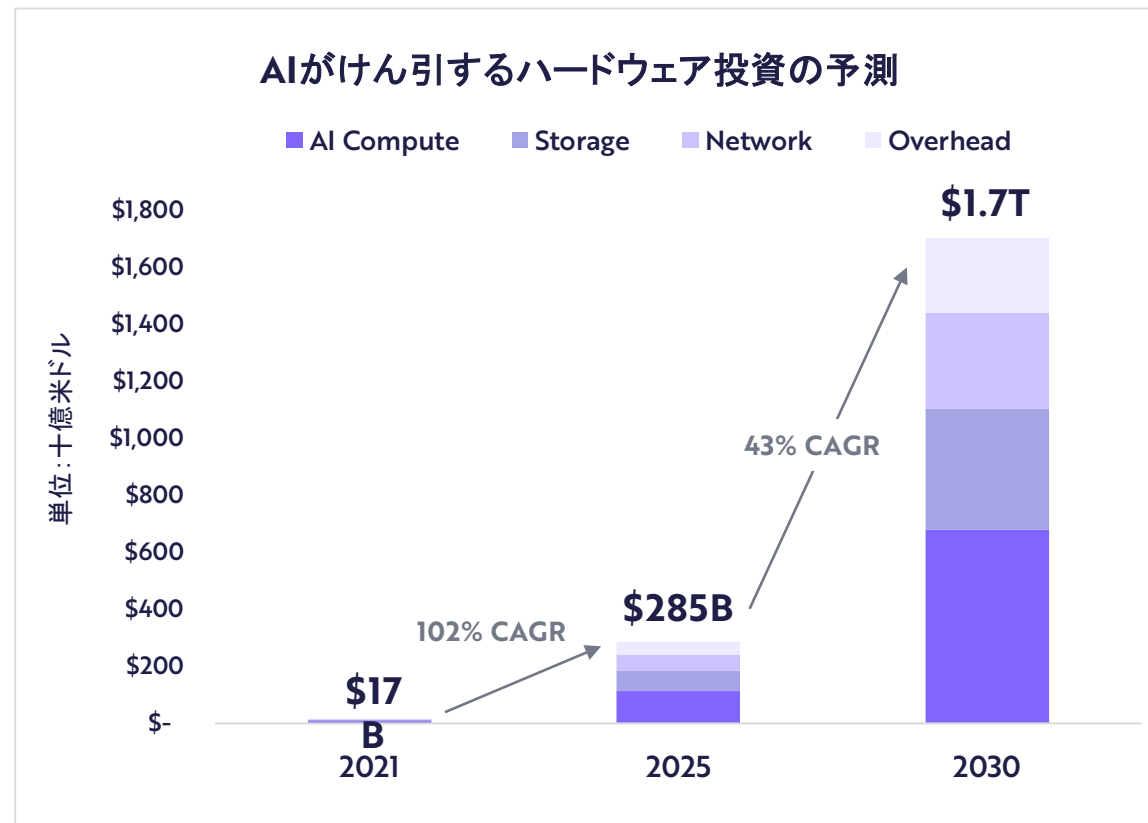
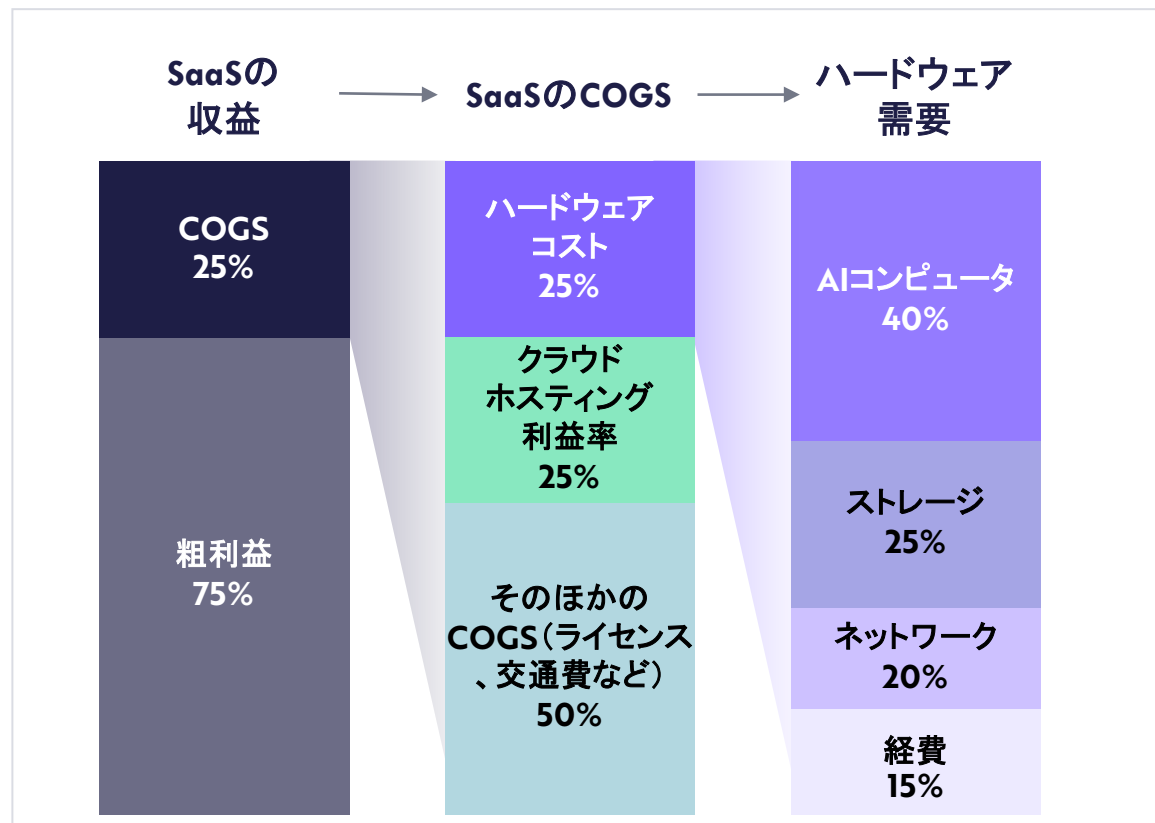
上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。予想に中国は含まれません。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021 | the US Bureau of Labor Statistics. "Occupational Employment and Wage Statistics." www.bls.gov/oes/current/oes_stru.htm, Gartner gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-20-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-exceed-4-trillion-in-2022, and McKinsey Global Institute. "A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity." mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/mgi-a-future-that-works_full-report.pdf



AIソフトウェアがAIハードウェアの需要拡大をけん引

ARKの試算では、SaaS企業は売上原価(COGS)の50%以上をインフラのホスティングに費やしています。AIソフトウェアの需要が高まれば、それに伴いハードウェア需要も拡大する可能性があります。

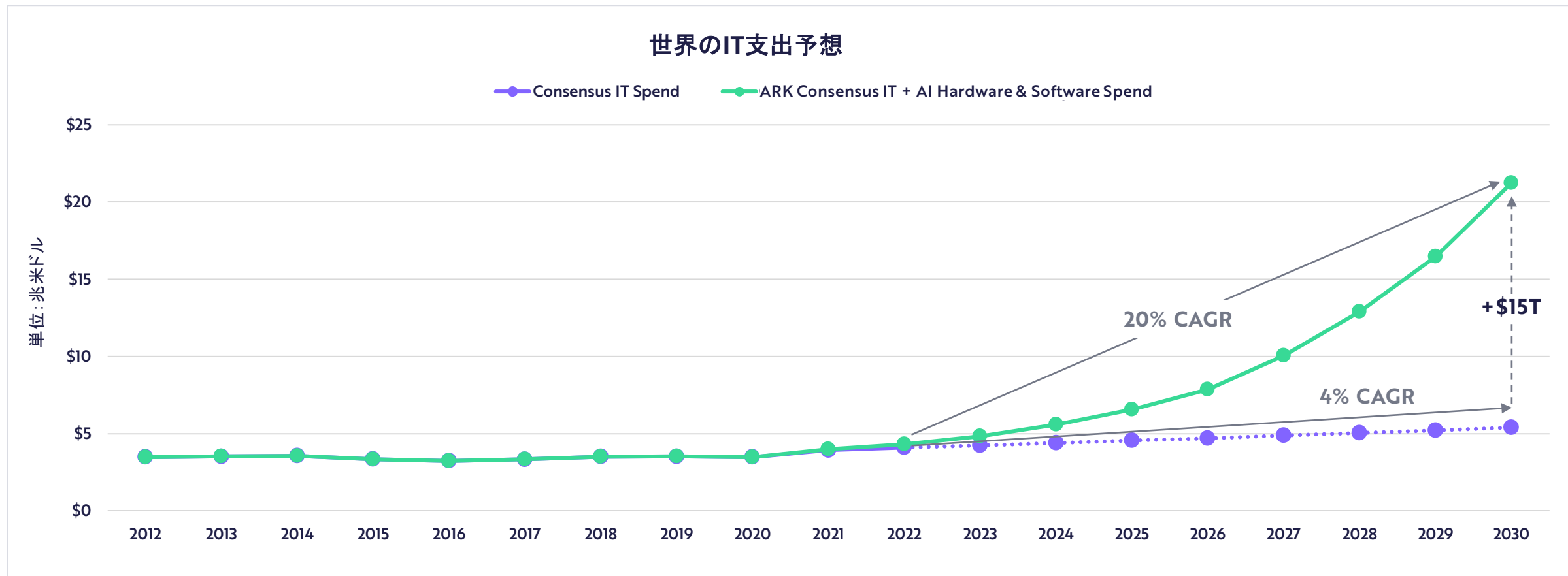


上記の予測は、限定的なものであり、その信頼性を保証するものではありません。投資助言を提供するものでも、特定の銘柄の売買や保有を推奨するものでもなく、説明のみを目的としたものです。

出所: ARK Investment Management LLC, 2021 | a16z. "The Cost of Cloud..." <https://a16z.com/2021/05/27/cost-of-cloud-paradox-market-cap-cloud-lifecycle-scale-growth-repatriation-optimization/>, Gartner [gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-20-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-exceed-4-trillion-in-2022](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-20-gartner-forecasts-worldwide-it-spending-to-exceed-4-trillion-in-2022), and IDC. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47961621>. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47528921>. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47525621>. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47525621>.



2030年までに、全世界におけるAI関連のソフトウェアとハードウェアへの支出は コンセンサス予想の3倍以上に増加する可能性





2030年までに、AI関連企業の企業価値は約2.5兆米ドルから87兆米ドルに拡大する見込み

2030年までに、AIソフトウェア企業の年間売上高は合計14兆米ドルに達すると予想されます。その結果もたらされる4兆米ドルのフリーキャッシュフローにより、企業価値が2021年の2.3兆米ドルから2030年には80兆米ドル超に増加する可能性があります。つまり、今後9年間で年率48%のリターンを生み出す可能性があります。

同様に、2030年までにAIハードウェア企業の年間売上高は合計1.7兆米ドルに達する見込みです。また、その結果もたらされる3,500億米ドルのフリーキャッシュフローにより、企業価値が7兆米ドルに増加する可能性があります。つまり、今後9年間で年率57%のリターンを生み出す可能性があります。

