

ロボティクス

肉体労働をアウトプット
から切り離す

Sam Korus

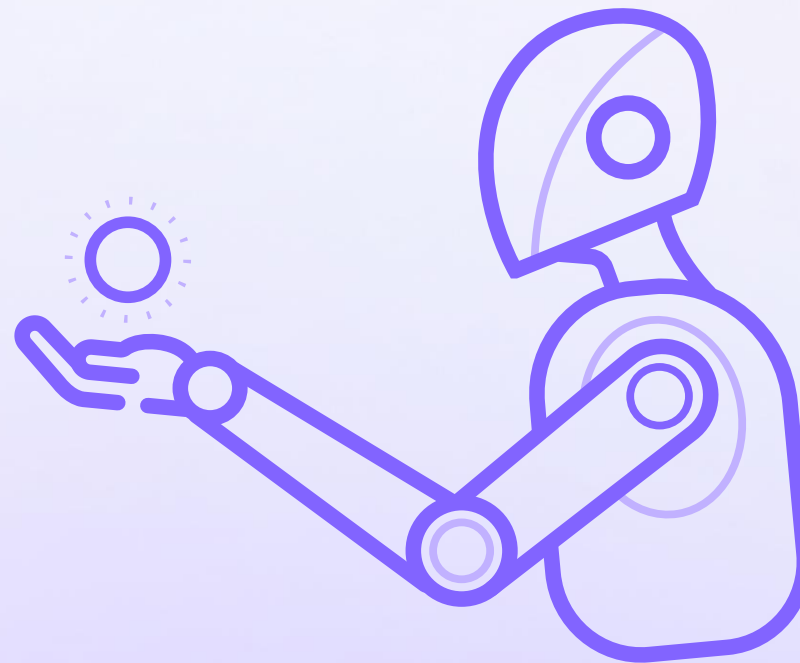
自動運転テクノロジー &
ロボティクス分野
リサーチディレクター

Akaash TK

自動運転テクノロジー &
ロボティクス分野
リサーチアソシエート

Daniel Maguire, ACA

自動運転テクノロジー &
ロボティクス分野
リサーチアナリスト

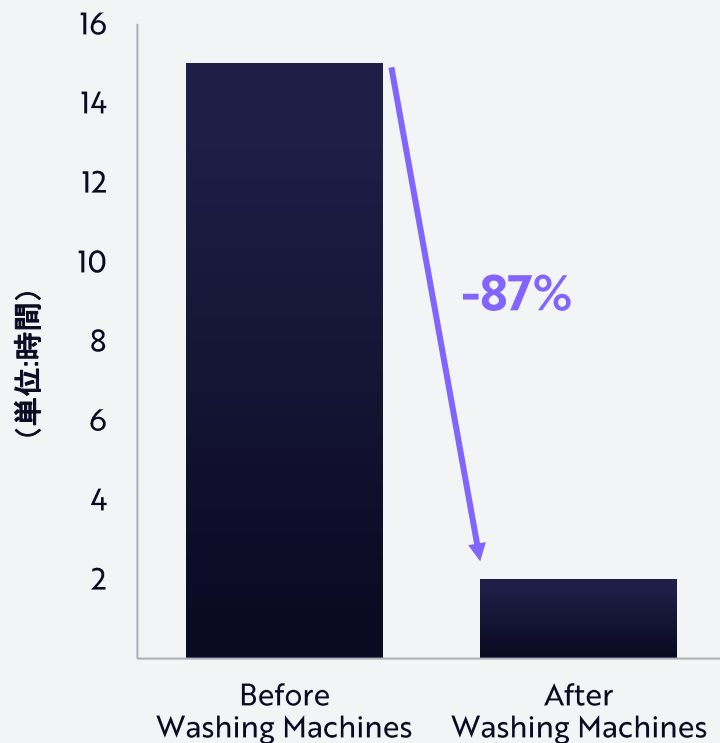




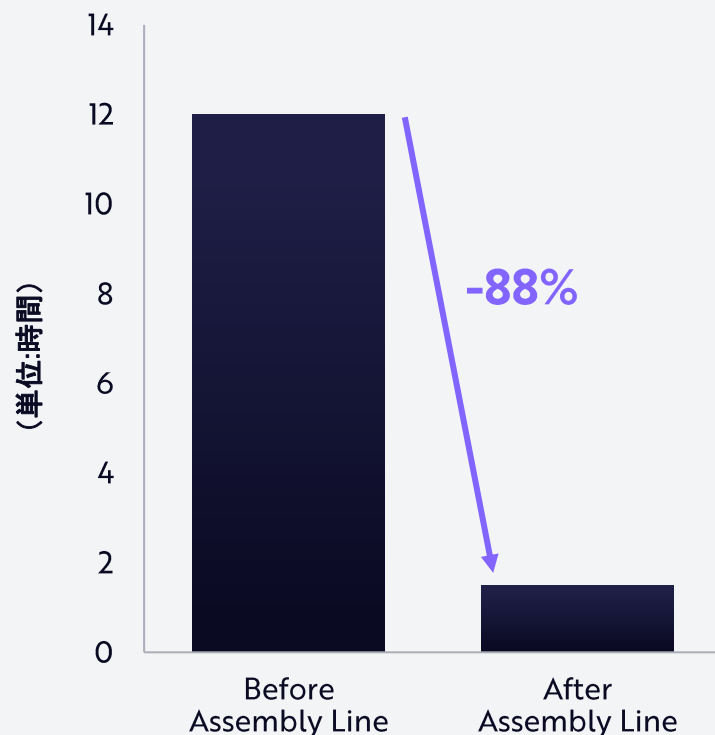
ロボットが生産性を向上させて産業を変革

オートメーションが生産性にもたらす効果は産業を変革し、洗濯機のような専用のロボットの登場によって作業時間が劇的に短縮しました。

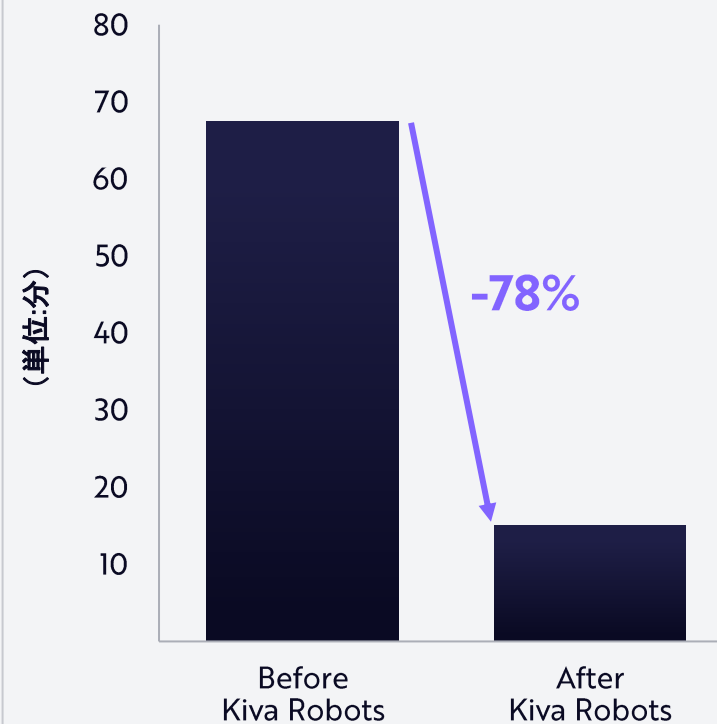
洗濯にかかる時間



自動車製造にかかる時間



クリック(注文)からAmazon倉庫での発送までにかかる時間





汎用ロボティクスが世界全体で26兆米ドル超の収益機会をもたらす可能性

家庭用ロボット



1日 当たり約2.3時間の無償労働



約28億人の生産年齢人口



約12米ドルの加重平均時給



有償労働時の2分の1とした自由時間の価値



約13兆米ドルの機会

製造業ロボット



ARKでは2030年の世界製造業GDPを約32兆米ドルと予測

		生産性の向上					
		10%	25%	50%	100%	200%	400%
テイクレート	10%	320	800	1,600	3,200	6,400	12,800
	20%	640	1,600	3,200	6,400	12,800	25,600
	50%	1,600	4,000	8,000	16,000	32,000	64,000

収益機会*
(単位: 十億米ドル)



13兆米ドル超の機会
(緑色セルの平均値)

注: 時給12米ドルは、米国における賃金+手当ではなく、世界の平均賃金の推定値です。*グリーンで色付けされたセルは、ARKが合理的または可能性が高いと考える結果を示しています。「テイクレート」とは、取引のうち企業が維持する割合と定義しています。
出所: ARK Investment Management LLC, 2025 ARKによる上記分析は2025年1月10日現在の外部ソースによる様々な基礎データに基づいています。当該データ等については、請求に応じて提供可能な場合があります。上記は情報提供のみを目的としており、投資助言または特定の有価証券の売買・保有推奨とみなされるべきではありません。また、過去の実績は必ずしも将来の成果を示唆するものではありません。予想は本質的に限界があり、依拠することはできません。



世界各地で人型ロボットが発売

なぜ人型なのでしょう？重要な点は、人型ロボットには汎用性があるということです。レンチは人間の手よりもナットを締めることができますが、汎用性のあるツールではありません。人間の手は様々な用途に使うことができ、特に人間によって作られ、人間のために設計された場合はなおさらです。

Boston Dynamics
Atlas



Unitree
G1



Figure AI
Figure 02



Tesla
Optimus



Sanctuary AI
Phoenix



Agility
Digit



Apptronik
Apollo



Fourier
GR-1



1x Technologies
NEO





コスト低下と生産性向上により、人型ロボットの導入が進む見込み

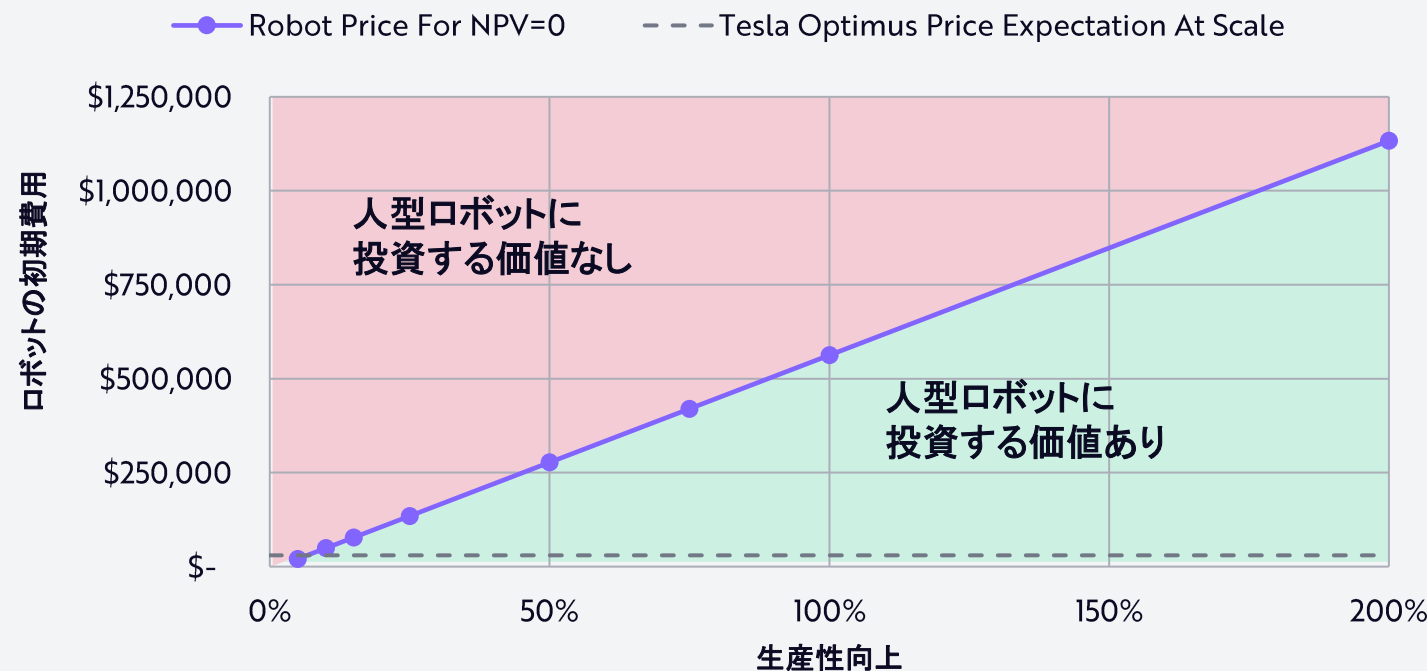
生産性を100%向上させることは、働く人間1人のシフトを10年にわたり置き換えることに相当します。



米国の平均的な人件費

1時間当たり人件費	\$46(諸手当込み)
年間の人件費	\$92,420
10年の累積	\$924,200
総時間	約20,000
コストの正味現在価値 (ターンオーバーは除く)	約\$550,000

ロボットが10年にわたり人間の労働者と同じ時間稼動した場合の正味現在価値(NPV)



注: 時間当たり給与は、2024年9月10日の米国労働統計局の“Employer Costs For Employee Compensation”のプレスリリースに基づいています: 全民間労働者の平均雇用主費用=1時間当たり46.21米ドル、平均賃金=31.80米ドル、平均福利厚生費=14.41米ドル。週40時間労働、年50週間の労働を想定しています。この計算で正味現在価値がプラスになることは、その初期費用と生産性向上で人型ロボットに投資する価値があることを示唆しています。出所: ARK Investment Management LLC, 2025 ARKによる上記分析は2025年1月10日現在の外部ソースによる様々な基礎データに基づいています。当該データ等については、リクエストに応じて提供可能な場合があります。上記は情報提供のみを目的としており、投資助言または特定の有価証券の売買・保有推奨とみなされるべきではありません。過去の実績は必ずしも将来の成果を示唆するものではありません。予想は本質的に限界があり、依拠することはできません。



仕事には多くの作業がある

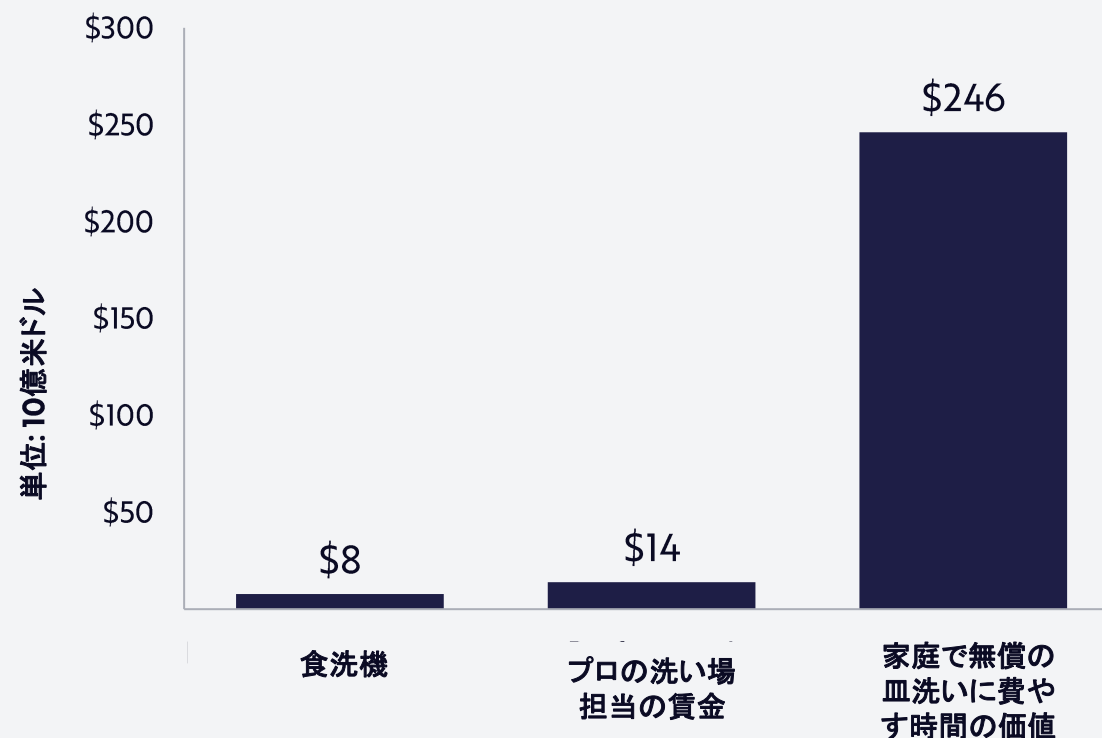
食洗機のあるレストランで、皿洗いは「洗い場担当」に求められる13の作業の1つであり、家庭も大差ありません。食洗機は、家の中で最も一般的な「ロボット」の1つです。ARKのリサーチによると、食器の出し入れや調理台の掃除といった家庭での作業を自動化することは、米国だけで2,500億米ドルの収益機会をもたらすとみられます。

プロの洗い場担当が行っていることとは？

作業：

- 食器、グラスウェア、平皿、鍋、フライパンを食器洗い機または手作業で洗う
- 保管場所に清潔な食器、調理用具、調理器具を置く
- ゴミを分別して、指定された場所に出す
- 床を掃き、拭き掃除をする
- 厨房の作業場、設備、用具を清潔で整然とした状態に保つ
- ゴミ箱を水または蒸気で掃除する
- 備品を受け取り、保管する
- 配膳台、食器棚、冷蔵庫、サラダバーなどに食品や用具などの備品をストックする
- 保管場所と作業場所の間で、手作業または台車を使って備品や器具を移動する
- 調理の提供に必要な様々な食材を洗浄・準備する
- 個々のテーブルセッティングの準備などのまとめを行なう
- 食材や備品を配達したり引き取ったりするトラックの積み下ろしをする
- 宴会テーブルのセッティングを行なう

米国の食器洗いの年間コスト



注: 無償で皿洗いに費やす時間の価値については、ある調査に基づき、人々は自由時間を有償の場合の半分とみなしていると想定しています。労働統計局の情報から、賃金の中央値を約35米ドルとしています。労働統計局によると、人々は1日当たり0.65時間を食事の準備や後片付けに費やしています。ここでは、0.22時間を片付けなどに費やすと仮定して、労働年齢人口を掛けています。出所: ARK Investment Management LLC, 2025。ARKIによる上記分析は2025年1月10日現在の外部ソースによる様々な基礎データに基づいています。当該データ等については、リクエストに応じて提供可能な場合があります。上記は情報提供のみを目的としており、投資助言または特定の有価証券の売買・保有推奨とみなされるべきではありません。過去の実績は必ずしも将来の成果を示唆するものではありません。予想は本質的に限界があり、依拠することはできません。

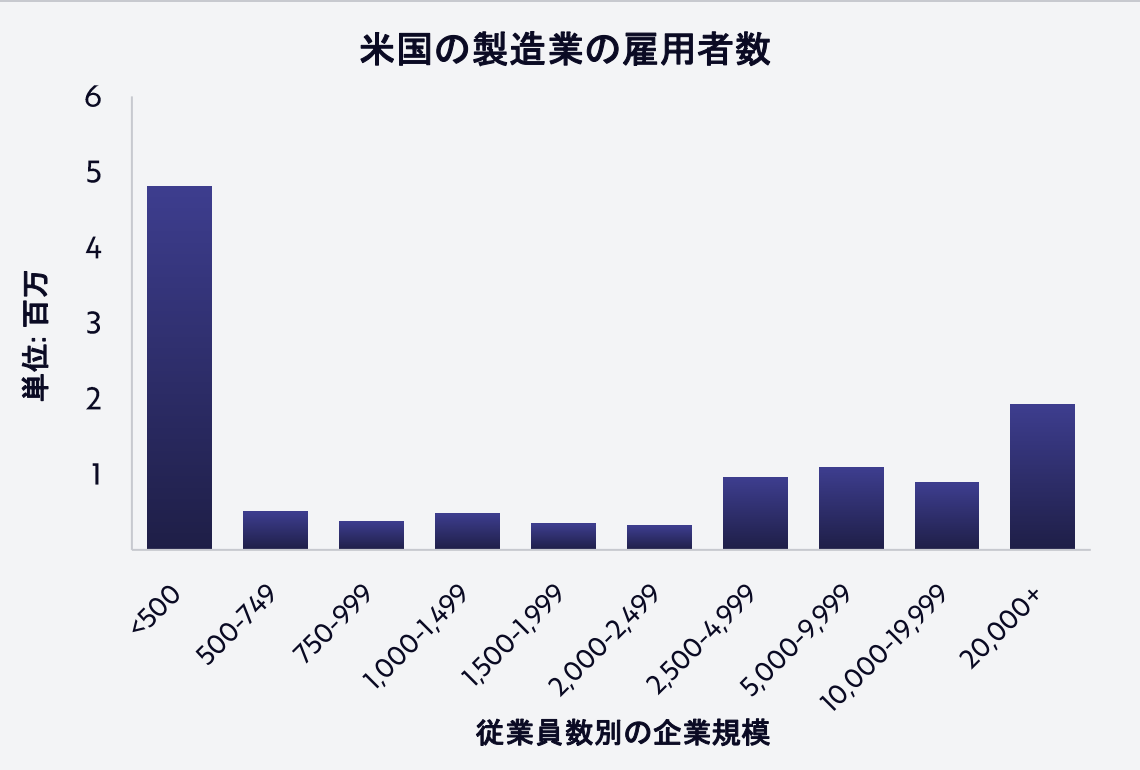


ロボットからの恩恵が特に見込まれる中小企業

大企業の業務は、特化および自動化された作業で構成されています。特化や自動化は、大企業に大幅な規模拡大の余地を与え、ひいては収益に占める人件費の割合を低下させます。その結果、矛盾するかのようですが大企業は中小企業よりも賃金が高いのが一般的です。特定の作業を自動化することによって、大企業の生産性が中小企業よりも高まるからです。

	中小企業の例	大企業の例
収益	\$1,000	\$5,000
収益に占める人件費の割合	40%	20%
従業員数	2	4
従業員1人当たりの賃金	\$200 (\$1,000 x 40%/2)	\$250 (\$5,000 x 20%/4)
従業員1人当たりのタスク	4	2
シングルタスクを自動化することによる恩恵	\$50 (\$200 x (1/4 タスク))	\$125 (\$250 x (1/2 タスク))
価値のある自動化ソリューション	汎用化可能	単一作業

汎用的な自動化ソリューション、つまり複数のタスクに対応する自動化ソリューションは、特定のタスクに対応する自動化ソリューションほど急速に進展していないため、概して中小企業には自動化が可能ながらまだ実現していない作業が数多くあり、人型ロボットのような汎用的な自動化ソリューションからの恩恵が見込まれます。さらに米国では、製造業の従業員の多くが中小企業で働いています。

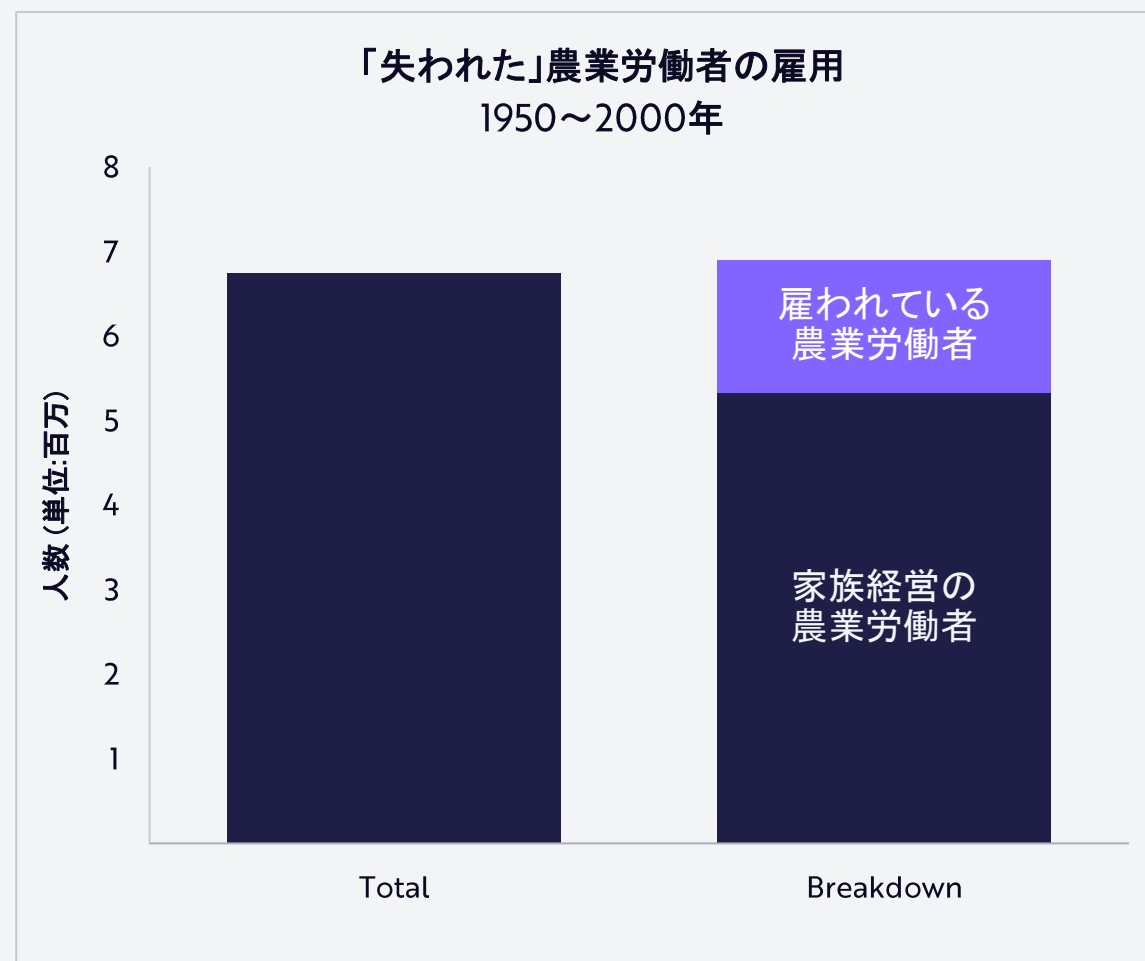
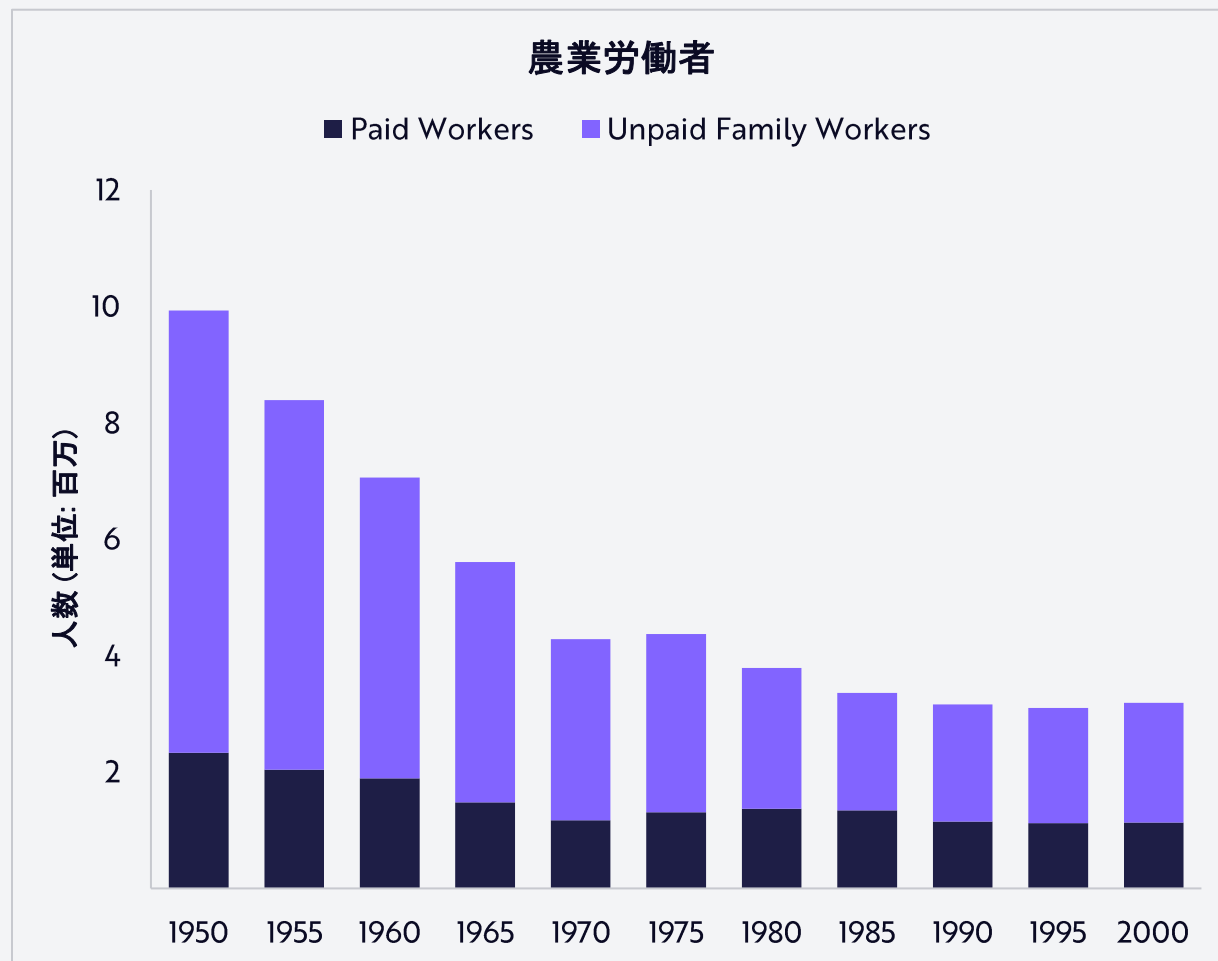


出所: ARK Investment Management LLC, 2025 ARKによる上記分析は2025年1月10日現在のU.S. Census Bureau (2023)を含む外部ソースによる様々な基礎データに基づいています。当該データ等については、リクエストに応じて提供可能な場合があります。上記は情報提供のみを目的としており、投資助言または特定の有価証券の売買・保有推奨とみなされるべきではありません。過去の実績は必ずしも将来の成果を示唆するものではありません。 予想は本質的に限界があり、依拠することはできません。



非市場活動を収益創造活動につなげ、 国内総生産(GDP)に計上されるようにするオートメーション

1950年から2000年のあいだに「職を失った」82%のうち、大半の農業労働者は無償で働く家族経営の人たちでした。

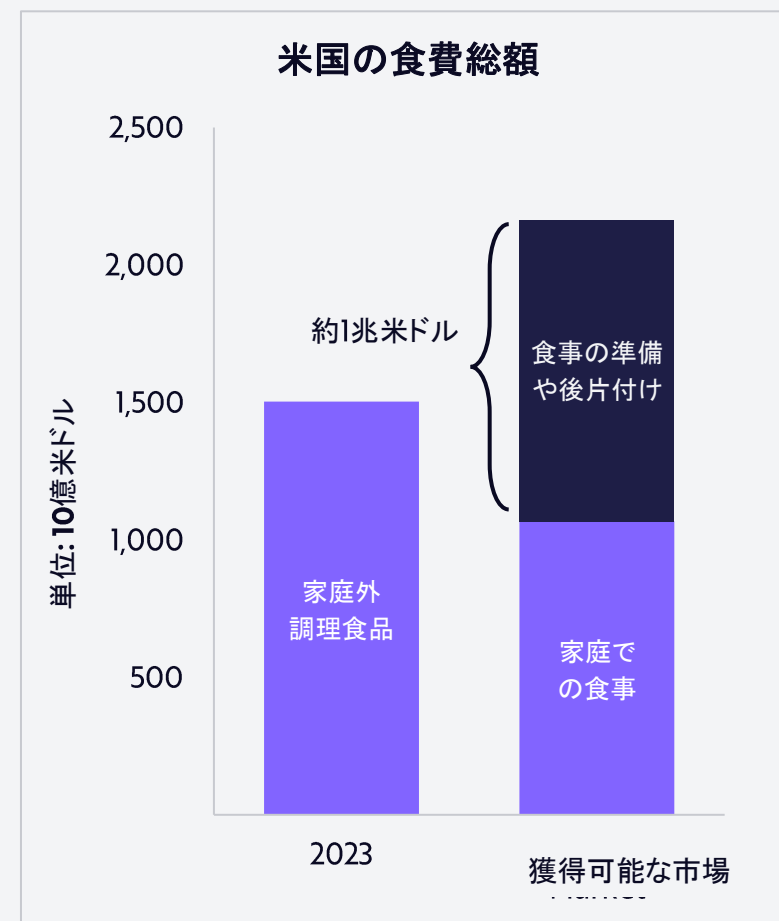
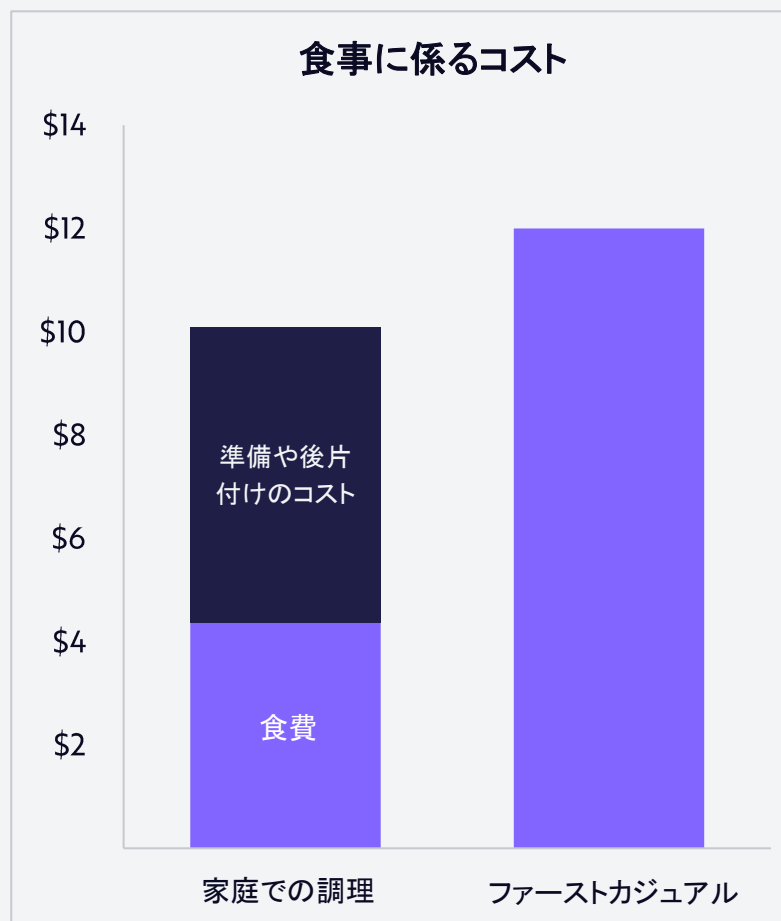
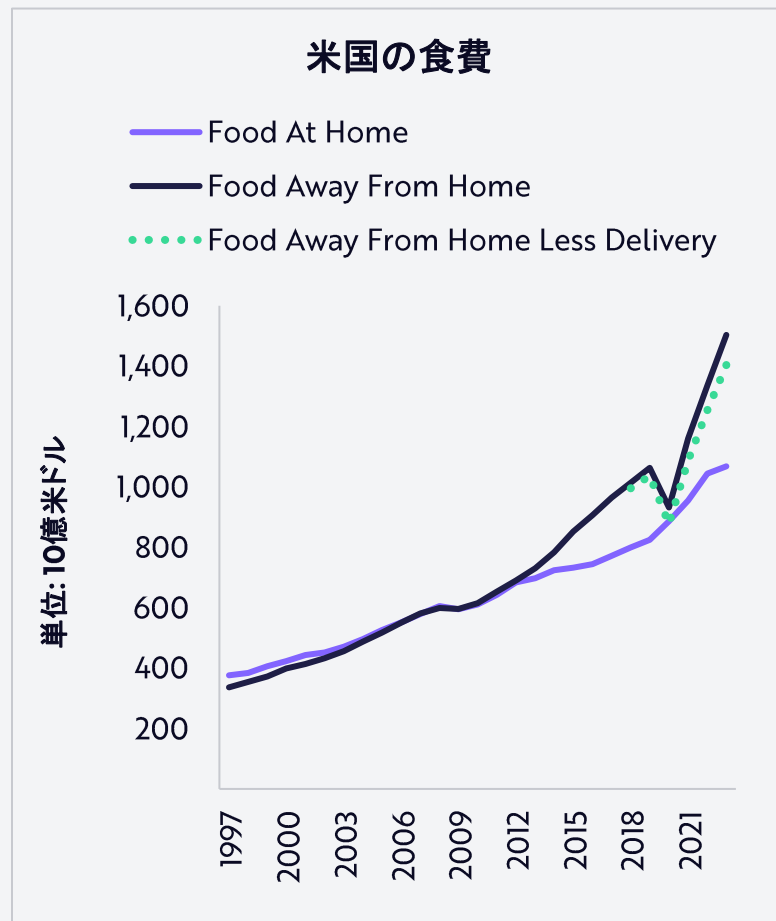


出所: ARK Investment Management LLC, 2025 (米国農務省 (2025)による2025年1月10日現在のデータに基づく) 上記は情報提供のみを目的としており、投資助言または特定の有価証券の売買・保有推奨とみなされるべきではありません。
また、過去の実績は必ずしも将来の成果を示唆するものではありません。



米国経済に無償労働を「提供」し続けている消費者

もし米国の消費者が自分の時間を時給の半分で評価するとしたら、食事の準備や後片付けは年間でGDPを1兆米ドル押し上げることになります。

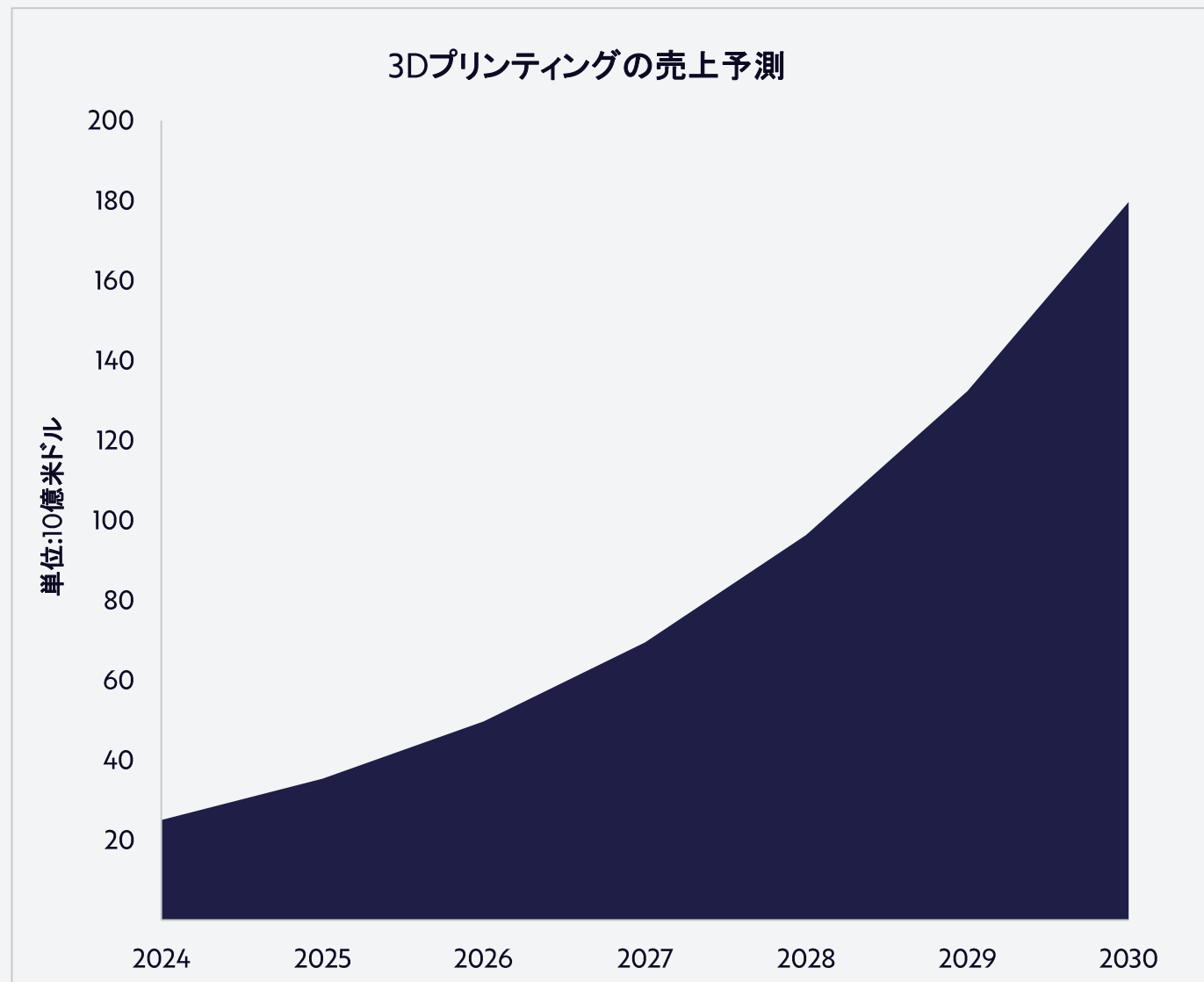


注: 食事の準備や後片付けに係るコストは、以下に基づいています: 労働統計局(BLS)の報告によると、人々は1日あたり0.65時間を食事の準備や後片付けに費やしています。ある調査に基づき、人々は自由時間を賃金の半分で見なしていると想定しており、ここではBLSのデータである約35ドルを用いています。18歳以上の人口については2億6,000万人としています。出所: ARK Investment Management LLC, 2025 (米国農務省 (2025) 及びFranchisee Resource Center (2021) による2025年1月10日現在のデータに基づく) 上記は情報提供のみを目的としており、投資助言または特定の有価証券の売買・保有推奨とみなされるべきではありません。過去の実績は必ずしも将来の成果を示唆するものではありません。予想は本質的に限界があり、依頼することはできません。



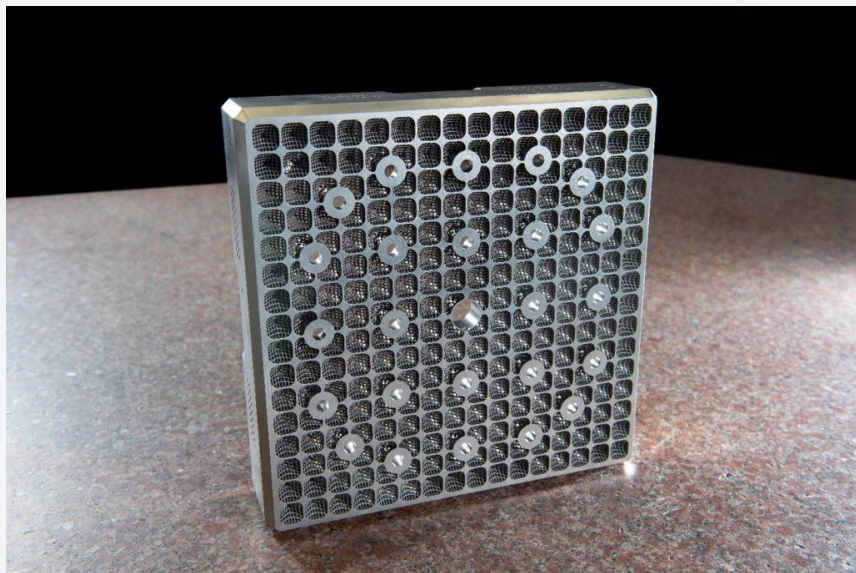
3Dプリンティングの売上は 2030年までに年率約40%成長し 1,800億米ドルになる可能性

- 2024年の3Dプリンティング業界は、Nano Dimension によるDesktop Metalと Markforgedの買収をはじめとして、大幅な再編が行われました。
- General Electricのように、メーカーが技術を社内に取り込むことを決定する場合、統合が続く可能性があります。
- トランプ政権の米国製造業を強化する取り組みは、3Dプリンティング業界に追い風をもたらす可能性があります。
- ドローン製造や原子力発電のように、急速な規模拡大が見込まれる産業は、3Dプリンティングを活用することで市場投入までの時間を短縮できるとみられます。





原子力向けの部品をより効率的に作る3Dプリンティング



- Westinghouseは、3Dプリンティングを用いて核燃料等向けのデブリ・フィルターを製造しています。
- 3Dプリンティングがもたらす設計上の柔軟性のおかげで、これらの部品はデブリに対する耐性を30%向上させました。



- 米国海軍は、オーストラリアの積層造形企業AML3Dに原子力潜水艦プログラムの艦尾部品を3Dプリントで製造するよう依頼しました。
- AML3Dは、これらの部品を5週間未満で製造し、従来のメーカーよりも約15倍速く完成させました。