

「AIが物理世界を飲み込む」時代へ —期待されるフィジカルAIへの資本シフト—



三井物産戦略研究所
産業社会情報部産業調査室
大西勝

Summary

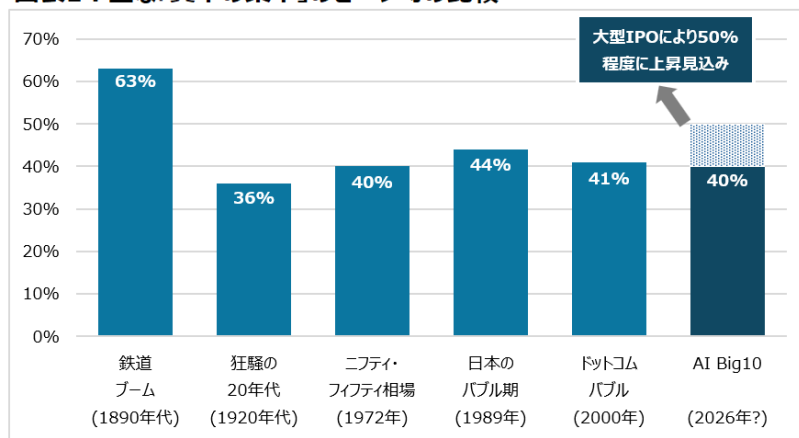
- 生成AIブームによってAIは資本市場の中心テーマとなったが、投資家の関心は次第に基盤モデルや半導体企業そのものから、AIによって変化する産業や新たな成長市場へと広がり始めている。
- フィジカルAIは、技術の進歩に加え、世界的な労働力不足や経済安全保障への関心の高まりを背景に、製造業・物流・農業などの現場で活用が進み、次世代の有力な投資テーマとして注目を集めている。
- フィジカルAIへの投資は、単にロボットへの投資にとどまらず、AIによって再編される産業構造そのもののへの投資を意味する。その恩恵は設備、ソフトウェア、データ基盤、金融など幅広い領域へ波及する可能性があり、サプライチェーン全体に新たな商流や事業機会を生み出す可能性を秘めている。

1. 生成AIからフィジカルAIへの相場転換

1-1. AIブームが生んだ異例の資本集中

生成AIブームは、近年のテクノロジー投資のなかでも例を見ない規模の資本集中を生み出している。OpenAIやAnthropicといった基盤モデル企業には巨額の資金が流入し、NVIDIAをはじめとするAI・半導体関連企業の企業価値も急速に拡大した。OpenAIなどの大型IPOが実現すれば、AIブームはプライベート市場からパブリック市場に舞台を移すことになる。バンク・オブ・アメリカによると、主要AI関連上場企業10社の時価総額が米国市場全体に占める割合は、大型IPOラッシュにより現在の約40%から50%近くへ上昇する見込みだ（図表1）。この水準の資本集中は1890年代の鉄道ブーム以来となる。足もとでは過剰な期待に対する市場の懸念も台頭しているが、AIは一つの投資テーマを超え、市場構造そのものを左右する存在になりつつある。

図表1：主な「資本の集中」のピーク時の比較



注：「日本のバブル期」は日本株の全世界に占める比率、その他は米国内における比率
「狂騒の20年代」の分子は公益・通信・工業株、「ニフティ・フィフティ」は優良大型50株
「AI Big10」は、Magnificent7+Broadcom、AMD、Micron Technology
出所：バンク・オブ・アメリカ、日本経済新聞から三井物産戦略研究所作成

1-2. 投資家の関心は「AIそのもの」から「AIが変える産業」へ

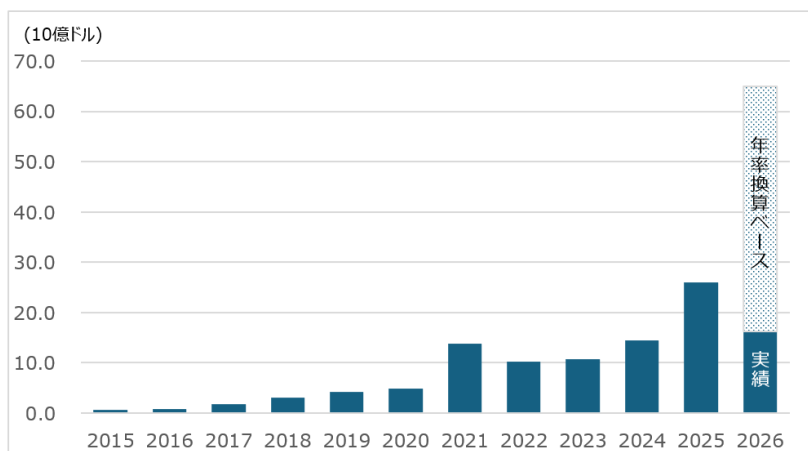
もともと、VCも機関投資家も、求めているのはAI技術そのものではなく、その先に生まれる成長市場だ。過去を振り返れば、インターネットはECやオンライン広告を、クラウドはSaaSという巨大市場を生み出した。新しい基盤技術が普及すると、資本の関心は技術そのものから、その技術によって変化する産業へ移る。AIに関しても、基盤モデルの競争は今後も続くであろうが、投資家の視線は「AIそのもの」から、「AIが変える産業」に向かい始めている。それは成長機会を求める自然な流れであると同時に、AI関連企業への資本集中リスクの分散という側面もある。

1-3. フィジカルAIに向かう資本

その資金の向け先として有力視されているのがフィジカルAIだ。生成AIが情報処理や知的労働の変革をもたらしたのに対し、フィジカルAIは製造業などの現実世界の産業変革につながるテーマとして期待されている。その適用対象分野の経済に占める比率は高く、労働力不足や生産性向上といった課題も抱えており、投資家の関心を集めている。

実際、フィジカルAIに関わる投資は急拡大している。データ会社Pitchbookによると、2025年の世界のフィジカルAI・ロボティクス関連VC投資額は約260億ドルと、前年を80%超上回り過去最高を更新した（図表2）。2026年はそれがさらに加速しており、3月末時点ですでに2025年通年の60%超の水準に達している。

図表2：フィジカルAI・ロボティクス分野向けVC投資の推移



注：2026年実績は3月末時点

出所：Pitchbookから三井物産戦略研究所作成

2. 高まるフィジカルAIへの期待

2-1. フィジカルAIとは何か

フィジカルAIとは、AIが現実世界を認識・判断し、物理的な行動を実行する技術群を指す。自動運転車、倉庫ロボット、自律移動ロボット、農業機械、産業ロボットなどがある。生成AIとフィジカルAIは対立概念ではなく、生成AIによって向上した認識能力や推論能力を、物理世界へ拡張したものがフィジカルAIだ。生成AIが「知能」を提供し、フィジカルAIはその知能を「行動」へ変換する技術といえる。

2-2. なぜ今なのか

フィジカルAIへの関心が高まる背景には三つの構造変化がある。第一はAI技術の進歩だ。シミュレーション技術や画像認識、生成AIなどの発展により、ロボットの環境認識能力や非定型作業への対応力が大きく向上した。第二は労働力不足だ。日本だけでなく、中国、欧州、米国を始め世界的に生産年齢人口の減少や伸び率の低下に直面し、多くの産業で自動化需要が高まっている。第三は経済安全保障と産業競争だ。コロナ禍や地政学リスクを通じて、産業基盤強化の重要性が再認識された。各国政府は製造業などの産業の高度化やサプライチェーンの強靱化を重要政策課題として掲げ、ロボットや自動化技術への支援を強化している^{1, 2}。

¹日本でもフィジカルAIは成長戦略の重点分野に位置付けられており、高市政権の成長戦略における「戦略17分野」（官民投資総額370兆円超）のうち、最大の「AI・半導体」分野（101.6兆円）に含まれる主要技術。ロボット等の物理的制御を担うAI技術であり、フィジカルAI単体で10.5兆円の官民投資計画が策定されている。

²中国ではロボット導入が急速に進んでおり、国際ロボット連盟によると、中国の2024年の産業用ロボット新規導入台数は29.5万台で過去最高を更新し、世界全体（54.2万台）の54%を占めた。

2-3. 資本市場から見たフィジカルAI

AI競争は、これまで主として半導体や基盤モデルを巡る競争であった。しかしフィジカルAIは生成AIの単純な延長線上にはない。生成AIに関わる投資は、計算資源などデジタルインフラが中心であるのに対して、フィジカルAIに関わる主な投資はロボット、センサー、工場、実証設備などの物理資産だ。その結果、資本の担い手もVCだけでなく、事業会社、政府系ファンド、インフラ投資家、長期資本を提供する機関投資家などが重要な存在となる。フィジカルAIの拡大は、単なる投資テーマの変化ではなく、AI投資に参加するプレイヤーそのものが拡大するプロセスでもある。

3. フィジカルAIが変える三つの産業

過去の技術革新と同様、フィジカルAIも経済合理性の高い領域から普及が進むと考えられる。インターネットがまず広告やメディアを変え、その後に小売や金融へ広がったように、フィジカルAIも導入効果が明確で、自動化しやすい産業から浸透していくであろう。人手不足が深刻で、自動化余地が大きいという共通点を持つ一方、普及段階や投資回収の時間軸はそれぞれ異なる特徴を持つ主要分野として、製造業、物流、農業が挙げられる（図表3）。

図表3：フィジカルAIの適用に関する主要分野別の特徴

分野	技術成熟度	導入スピード	投資回収の確度	長期成長余地
製造業	高	速	高	大
物流	中～高	中～速	高	大～非常に大きい
農業	低～中	中	低～中	非常に大きい

出所：各種資料から三井物産戦略研究所作成

3-1. 製造業

三つの産業の中で、フィジカルAIの導入が最も進んでいるのが製造業だ。工場は作業環境の標準化が進み、自動化の効果を発揮しやすい。近年は画像認識技術の進歩により、外観検査や品質管理、組立工程など、従来は人間の判断に依存していた領域にもAI活用が広がっている。

また、米中対立を背景とするサプライチェーン再編で生産拠点の分散が進み、自動化需要も高まっている。製造業は、人件費削減や歩留まり向上、不良率低下などの効果を定量化しやすく、投資回収期間も比較的短いことから、投資家の関心も高い。

製造業におけるフィジカルAIは、導入拡大フェーズに入っている。例えば、日Mujinはロボットやビジョンセンサー、無人搬送車をAIで統合制御し、部品供給や工程間搬送、工作機械への投入・取り出しなど、生産ラインの自動化を進めている。また、独Siemensは工場内の設備やロボット、生産データを統合するプラットフォームを展開し、AIを活用した生産プロセスの最適化や工場運営の高度化を進めている（図表4）。

製造業におけるフィジカルAIの価値は、単なるロボット化ではなく、人間の認知や判断を現場へ実装し、生産プロセス全体を最適化する点にある。

図表4：Siemens社のエアランゲン工場



出所：Siemens社ウェブサイト

3-2. 物流

物流もフィジカルAIへの投資が活発な分野だ。背景には世界的な人手不足と物流業界の労働集約的な事業構造がある。倉庫内搬送や仕分け、配送などは人手への依存度が高く、自動化ニーズが高まっている。

物流分野は、人員削減や処理能力向上などの効果を定量化しやすく、投資回収の見通しも立てやすいことから、倉庫内物流の自動化はすでに導入が進んでいる。例えば、米Mytraは、ソフトウェアにより倉庫内の保管・搬送を統合制御するシステムを展開し、固定設備や人手に依存しない物流オペレーションの高度化を進めている（図表5）。また、米Symbolicは、AIとロボティクスを活用して、仕分け・搬送・保管を最適化し、大規模物流センターの高効率運用を実現している。

物流におけるフィジカルAIの価値は、単なる省人化ではなく、倉庫全体の判断・制御を自律化し、物流オペレーション全体を最適化する点にある。今後、自動運転車や配送ロボット、ドローンの実用化が進めば、その適用範囲は倉庫内から輸配送領域へ広がる可能性が高い。製造業が「現在の市場」であるとすれば、物流は「次の成長市場」と位置付けられよう。

図表5:Mytraの自動倉庫システム



出所：Mytra社ウェブサイト

3-3. 農業

三つの産業のなかで、長期的な成長余地が最も大きいのが農業だ。世界的な食料需要の増加に加え、農業従事者の高齢化や気候変動への対応が課題となる一方、自動化率は低く、生産性向上の余地が大きいためだ。こうしたなか、自動運転農機や収穫ロボット、農業用ドローンなどの開発が進んでいる。例えば、米Carbon Roboticsは、AIで雑草を識別しレーザーで除草するシステムを展開し、雑草管理の自動化を進めている（図表6）。また、2025年に日ヤマハ発動機が買収した豪The Yieldは、気象・土壌・収量データを統合し、栽培判断や収穫時期の最適化を支援するプラットフォームを提供している。

図表6：Carbon Robotics社のレーザー除草機



出所：Carbon Robotics社ウェブサイト

もっとも、農業は気象や作物の個体差など変動要因が大きく、自動化の難易度は製造業や物流より高い。農業におけるフィジカルAIの価値は、経験や勘に依存してきた栽培判断をデータに基づく意思決定へ転換し、農業オペレーション全体を最適化する点にある。このため現状の普及は限定的だが、食料安全保障や生産性向上への期待を背景に、長期的な成長市場として注目されている（図表7）。

図表7：各産業におけるフィジカルAIの事例

産業	代表企業	主な用途	導入効果・狙い
製造業		AI生産ライン自動化	ロボットや搬送設備をAIで統合制御。部品供給や工程間搬送を自動化し、柔軟な生産ライン運用と生産性向上を実現。
		Industrial AI・工場運用最適化	工場内の設備・ロボット・生産データを統合。AIによる生産プロセス最適化と工場運営の高度化を推進。
物流		AI倉庫自動化システム	在庫配置や搬送経路をAIで最適化。倉庫運営の効率化と仕分け・搬送の高効率化を実現。
		ソフトウェア定義型倉庫	保管・搬送をソフトウェアで統合制御。固定設備に依存しない柔軟な倉庫運営とレイアウト変更への迅速な対応を実現。
農業		AIレーザー除草ロボット	雑草を個体識別し、レーザーで自動除去。除草作業の省力化に加え、農薬使用量削減や環境負荷低減を実現。
		AI農業支援プラットフォーム	気象・土壌・生育データを統合し、栽培判断や収穫時期を最適化。収量向上と栽培リスク低減を支援。

出所：各会社資料から三井物産戦略研究所作成

4. AI投資は「知能」から「行動」へ

2000年代以降、ソフトウェアは小売、広告、金融など多くの産業を変革してきた。次に訪れようとしているのは、AIが現実世界へ浸透する局面だ。これまでのAI投資の中心はモデルや半導体、クラウドなどデジタルインフラが中心だったが、今後はその知能の実装が重要なテーマとなる。

製造業、物流、農業は、いずれも労働力不足や生産性向上といった構造課題を抱える巨大市場であり、フィジカルAIは、こうした課題を解決する有力な手段だ。その影響はロボットメーカーにとどまらない。センサーや半導体、産業ソフトウェアといった周辺産業に加え、設備導入や保守サービス、データ活用、ファイナンスなど、幅広い領域で新たな事業機会が生まれるであろう。フィジカルAIへの対応は単なる技術導入ではなく、産業構造やサプライチェーンの変化を捉えることでもある。

2010年代にソフトウェアが世界を変えたように、次はAIが物理世界を変える時代が到来しようとしている。現在は「Software is eating the world」³から「AI is eating the physical world」への転換点にある。

³ 米大手VCのAndreessen Horowitzの創業者の一人であるMark Andreessen氏が、2011年にウォール・ストリート・ジャーナル紙に寄稿したコラムで述べた言葉。当時、多くの産業がソフトウェア企業によって置き換わりつつあり、そのトレンドがその後もより広範囲な産業に影響を及ぼすことを指摘したもの。

当レポートに掲載されているあらゆる内容は無断転載・複製を禁じます。当レポートは信頼できると思われる情報ソースから入手した情報・データに基づき作成していますが、当社はその正確性、完全性、信頼性等を保証するものではありません。当レポートは執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社および三井物産グループの統一的な見解を示すものではありません。また、当レポートのご利用により、直接的あるいは間接的な不利益・損害が発生したとしても、当社および三井物産グループは一切責任を負いません。レポートに掲載された内容は予告なしに変更することがあります。