

なぜ今 Physical AI が注目されているのか — AI×ロボティクスへの期待と建設現場のリアリティ —

斎藤寛彰 博士(工学)／技術経営修士(専門職)
戸田建設 ビジネスイノベーション部 課長
(一社) 建設テック協会 事務局長

本資料について

Physical AI を巡る技術・概念・実装事例は現在も急速に変化しています。本資料は、2026 年 9 月時点で公開されている情報をもとに、Physical AI の基本概念と建設分野への適用動向を整理したものです。個別の技術・ロボットの実例については講演内で補足します。

1. Physical AI とは

ひとことで言うと、AI が現実世界を「見て・考えて・動く」仕組みです。カメラやセンサで周囲を認識し、AI が状況を理解・推論して、ロボット、建設機械、車両などの動作につなげます（図 1）。行動の結果を再び認識・判断に戻す点が重要です。昨今ヒューマノイドが話題を集めていますが、AI によって周囲の環境を認識・推論し、自律的に行動するヒューマノイドは、Physical AI の代表的な実装形態の一つです。ロボットアーム、自律建機、ドローン、車両などについても、AI によって実世界を認識し、判断・行動するシステムは Physical AI に含まれます。

建設分野では、自律建設機械が周囲の状況を認識しながら施工するケースなどがイメージしやすい例です。関連概念として、Embodied AI、Robot Learning、近年の VLA（Vision-Language-Action）などがあります。これらは Physical AI と関連する領域ですが、概念上の範囲や用法は必ずしも一致していません。

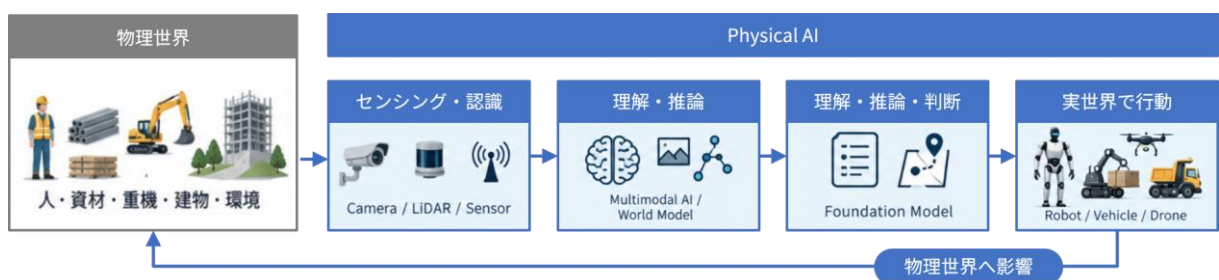


図 1 Physical AI の基本サイクルの概念図（筆者作成）

2. なぜ今、注目されているのか 投資家の視点から

AI・ロボティクスを巡る技術潮流と投資対象は、個別のロボット機器から、AI 基盤、さらに AI とロボットを統合するエコシステムへと拡大してきています（表 1）。2015 年頃までは産業用ロボットや FA 機器が中心でしたが、2016～2019 年にはディープラーニングの進展を背景に、自動運転や物流ロボットなど「AI×ロボティクス」への投資が拡大してきました。2020～2022 年には、GPU、半導体、クラウド、シミュレーションなど AI を支える基盤技術への関心が拡大し、2023 年の生成 AI ブームを経て、AI を物理世界で活用することへの関心が高まっています。

さらに、2024 年には NVIDIA などが「Physical AI」を前面に打ち出し、AI をロボットの認識・判断・行動に結び付ける考え方が広く注目されるようになりました。2025 年以降は、ヒューマノイドをはじめ、物流・製造・建設などへの応用に加え、ロボティクス AI、シミュレーション、デジタルツイン、エッジ AI などを組み合わせた技術基盤全体へと関心領域が広がっています。

表 1 Physical AI につながる主要な技術・投資テーマの変遷（筆者整理）

時期	AI・ロボティクスを巡る 技術潮流と投資テーマ	技術・市場の変化	主な投資対象
～2015年	ロボットブーム	産業用ロボット、自動化設備が中心。AIは限定的。	産業用ロボットメーカー、FA、センサー
2016～2019年	AI×ロボティクス	ディープラーニングにより画像認識が実用化。自動運転ブーム。	自動運転、LiDAR、AIチップ、物流ロボット
2020～2022年	AIインフラ投資	GPU性能向上、クラウドAI拡大。ロボット単体よりAI基盤への投資が中心。	GPU、半導体、クラウド、シミュレーション
2023年	生成AIブーム	2022年末のChatGPT登場を契機に「知能」が一気に汎用化。物理世界への応用期待が高まる。	LLM、生成AI、AIインフラ
2024年	Physical AIの本格浮上	NVIDIAが「Physical AI」を前面に打ち出す。ロボットの頭脳としてAIを位置付け。 ※ただしPhysical AIという概念は以前から存在していた	ロボット基盤、デジタルツイン、AIロボティクス
2025年～現在	エコシステム形成	Humanoid、物流、建設、製造などへ本格展開。Sim2Realが実用段階へ。	Humanoid、ロボティクスAI、シミュレーション、エッジAI

一方、需要側に目を向けると、日本の建設業をはじめ、多くの国・地域・産業で人手不足が重要な課題となっています。こうした社会・産業課題も背景に、各国で AI・ロボティクスに関する政策が進められています。日本政府も今後の日本の成長力と経済安全保障の両面から、官民で重点的に投資する分野として 17 の戦略領域を選定しました。日本政府は「AI・半導体」を 17 の戦略分野の一つに位置付けるとともに、AI ロボティクス戦略を策定し、Physical AI を含む AI・ロボティクスの社会実装を推進しています（表 2）。国交省も建設分野のフィジカル AI 活用推進 WG を設置しています。i-Construction 2.0 は、2040 年度までに建設現場の省人化を少なくとも 3 割（生産性 1.5 倍）とする目標を掲げており、Physical AI は、省人化・自動化を進める技術群の一つとして政策上も位置付けられています。

つまり、Physical AI が今期待を集めているのは偶然ではなく、これまでの技術や潮流のなかで供給側の技術の進展、需要側の人手不足の背景、政策による Physical AI の後押しが合わさったことが、現在の Physical AI への注目の背景にあります。

表2 日本成長戦略と Physical AI・AI ロボティクスの位置付け

#	戦略分野	主な対象・キーワード	#	戦略分野	主な対象・キーワード
1	AI・半導体	フィジカルAI (AIロボット)、先端半導体、パーティカルAI	10	防災・国土強靱化	防災技術、インフラ強靱化・老朽化対策
2	造船	次世代船舶、船舶修繕、LNG運搬船	11	創薬・先端医療	革新的医薬品、再生医療、医療AI・ロボティクス、ヘルスケア
3	量子	量子コンピューティング、量子通信・ネットワーク、量子センシング	12	フュージョンエネルギー	核融合発電、実証プラント、関連サプライチェーン
4	合成生物学・バイオ	バイオものづくり、バイオ医薬品・再生医療	13	マテリアル (重要鉱物・部素材)	永久磁石、グリーン鉄、重要鉱物、革新的素材、リサイクル
5	航空・宇宙	次世代航空機、ドローン、空飛ぶクルマ、ロケット、人工衛星、月面探査	14	港湾ロジスティクス	港湾荷役機械、サイバースポート、次世代型倉庫
6	デジタル・サイバーセキュリティ	データ基盤、クラウド・データセンター、サイバーセキュリティ、自動運転	15	防衛産業	小型無人航空機、艦艇、デュアルユース技術
7	コンテンツ	ゲーム、アニメ、マンガ、音楽、実写	16	情報通信	オール光ネットワーク、海底ケーブル、5G/Beyond 5G・6G
8	フードテック	植物工場、陸上養殖、食品機械、新規食品	17	海洋	海洋ドローン、MDA、海底開発技術
9	資源・エネルギー安全保障・GX	ペロブスカイト、水素、洋上風力、地熱、次世代革新炉、GXケミカル			

3. ヒューマノイドには期待できるか？

ヒューマノイドは、人間に近い身体構成を持つロボットの総称です。人が使う建物、通路、階段、棚、工具などを大きく作り替えずに利用できる可能性があるため、現時点では、製造・物流等を中心に実証や限定的な導入が進んでいる一方、長時間の安定稼働や生産性向上、費用対効果を広範な実環境で実証する段階にあります（表3）。

建築現場では人との協働や多職種間の調整が必要となる一方、土木現場では広大な作業空間で建設機械が稼働するなど、作業環境や要求条件は大きく異なります。このため、すべての作業にヒューマノイドが適するとは限らず、特定作業に特化したロボットと、人間のように複数作業への対応を目指すヒューマノイドの双方について、用途に応じた開発・実証が進められています。

表3 ヒューマノイドが期待される理由と残された課題の一例

ヒューマノイドが注目される理由	現時点で確認されている主な課題
人向けに設計された空間や道具を使える可能性	実環境における高い信頼性・稼働率の継続的な実証
二足移動と両腕作業を一台に組み合わせられる	サイクルタイム、速度、可搬重量、器用さの向上
複数タスクを一つの機体で扱う「汎用性」を目指す	電池持続時間、消費エネルギー、保守・修理コスト
VLA等のAIモデルを複数機体・タスクへ展開する研究が進む	人と同じ空間で使うための安全性・規格・運用設計

4. 建設現場におけるフィジカル AI

さて、なぜ Physical AI はとりわけ建設分野で期待されているのでしょうか。従来型のロボット（Pre-Programmed Robot: あらかじめプログラムされた作業に特化したロボット）は、①対象・位置・動作が比較的一定、②作業手順を事前定義しやすい、③人とロボットを分離しやすい環境で、高い効果を発揮してきました。そのため、環境変化や例外処理の多い建設現場では、製造業の工場などと比べてロボットの適用範囲が限定されてきました。

しかし、Physical AI では、センシングや AI によって環境変化に対応できる範囲の拡大が期待されています。こうした特性から、これまでロボットの適用が難しかった建設現場においても、Physical AI による適用範囲の拡大が期待されています。

このような背景から、国土交通省は 2026 年 2 月 18 日「建設分野のフィジカル AI 活用推進 WG」を設置しています。環境状況把握、フィールドロボティクス、作業者・管理者支援技術に加え、仕事のプロセス変革も視野に検討を進めています。

同 WG で 2026 年 9 月 4 日に公表された『建設分野におけるフィジカル AI 戦略』（中間とりまとめ）では、機械施工、人力技能作業、現場内小運搬、構造物点検、巡視・点検、除草・除雪・清掃、災害調査、災害復旧の 8 分野が重点分野として示されています（図 3）



図 2 なぜ Physical AI は建設領域で期待されるようになったか

建設×Physical AIの重点8分野

1. 機械施工
掘削、運搬、敷均し、積込みなど
2. 人力技能作業
鉄筋、配筋、結束、圧接、型枠組立・解体など
3. 現場内小運搬
4. 構造物点検
5. 巡視・点検
6. 除草・除雪・清掃
7. 災害調査
8. 災害復旧

図 3 建設×Physical AI の実装が期待される作業

5. まとめ

Physical AI の建設現場への実装は、現時点では実証・開発が本格化し始めた段階にあります。従来型のロボットでは対応が難しかった、作業条件や周辺環境が変化する建設現場に対して、AI による認識・推論・判断を組み合わせることで、ロボットを適用できる範囲が広がることが期待されています。一方で、安全性、信頼性、費用対効果、運用方法、データ整備など、実用化に向けて検証すべき課題も残されています。

また、建築と土木では Physical AI の実装条件が異なります。土木では建設機械を主体とした作業が多く、ICT 施工、遠隔施工、自動施工などの技術開発が進められてきました。そのため、既存の建設機械に AI による認識・判断・制御を組み合わせるといった導入経路が考えられます。

一方、建築では、人力による作業や多職種での作業、人と機械が同じ空間で作業する場面が多く、安全性の確保や工程間の調整などが重要であると同時に、作業者同士の暗黙的な調整や、工程の進捗に応じた判断など、事前にルール化しにくい状況への対応も求められます。したがって、建築と土木それぞれの作業環境や生産プロセスの違いを踏まえながら、適切な Physical AI の形態と適用方法を検討していく必要があります。

講演内では、本資料には載せられなかった動画やロボットの実例なども用いて、なぜ今 Physical AI が注目されているのかについて解説します。

参考資料（2026 年 9 月 11 日確認）

- [1] NVIDIA, “What is Physical AI?” NVIDIA Glossary.
- [2] Google DeepMind, “Gemini Robotics brings AI into the physical world,” 12 Mar. 2025.
- [3] International Federation of Robotics, “Humanoid Robots – Vision and Reality,” 2025; “Top 5 Global Robotics Trends 2026.”
- [4] AI ロボティクスに関する関係府省庁連絡会議『AI ロボティクス戦略』2026 年 5 月 27 日改定。
- [5] 国土交通省「国土交通省インフラ分野の AI 実装に向けた取組方針」及び「建設分野におけるフィジカル AI 戦略」（中間とりまとめ），2026 年 9 月 4 日．
- [6] 国土交通省「i-Construction 2.0」2024 年、2025 年度取組資料．