

ロボットハンドの民主化に向けて —CES2025報告とThink Hand Fの展望—

株式会社Thinker CTO なかの 中野 もと 基輝



1. はじめに

2025年1月、ラスベガスで開催されたCES2025は、世界中のテクノロジー企業が最新の技術と製品を披露する場として、大きな注目を集めた。特に、ロボット技術とAIの進化が目覚ましく、多くの企業が革新的なソリューションを発表していた。

展示全体としては、スタートアップによる提案の多さが際立っていた。従来の大企業による一方的なショーケースから、実験的かつ現実的な視点を持つ小規模プレーヤーが数多く登場し、来場者の興味を集めていたように感じる。

本レポートでは、CES2025におけるロボティクスを中心としたAIの扱われ方の動向や、我々 Thinkerの製品である近接覚センサーを内蔵したロボットハンド「Think Hand F」の展示内容、その反響及び今後の展望について述べる。

2. CES2025の全体的な傾向

CES2025は、AIとロボティクスの展示が質・量ともに突出していたという点で、特筆すべき回であった。各ブースでは、会話のできる家庭用AIアシスタントから協働ロボットに至るまで、多様なアプローチが示されていたが、全体として「ロボットの形態に対する新しさや驚きは減少した」という共通した印象が漂っていた。

例えば、四肢を備えたヒューマノイドロボットや犬型ロボットは、いまや珍しい存在ではなくなりつつある。可動範囲や運動性能の向上は随所に見られるものの、「これまでに見たことがない」種類のロボットというよりは、「洗練された既視感」を与えるものが多かった。身のこなしや歩容の巧みさは向上しており、デモンストレーションにおける安定感はいまや標準的でもある。それゆえ、それらの展示が来場者に与えるインパクトは、数年前ほどではないように感じられた。

一方で、中国企業による家電ロボットの進化は目立っていた。従来の掃除や警備といった用途に加え、今回のCESではマニピュレータ（アーム）付きのロボットが登場し、家庭内での作業支援を試みる例がいくつか見られた。例えば、掃除機にアームが付き、落ちていた物をどけてから掃除を行うという構成は、従来の「単機能かつ全自動」の思想か

ら、「タスク統合型・段階的な自律性」へと進化している兆しを感じさせた。

しかし、そうしたロボットに搭載されたマニピュレーション機能の実用性には、まだ成長の余地がある。現在のところ、これらのロボットは「特定の形状・位置関係にある物体」に対しては動作するものの、実環境での不確実性に対する適応力は限定的であると言える。これはマニピュレーション分野全体に共通する課題であり、特に「物を掴む」「置く」「整える」といった作業における柔軟性とトライアンドエラーに関しては、学術領域においてもまだまだ難易度が高い分野として評価される。

その点で、今回のCESは単なる“知性”を競う場ではなく、“物理世界への適応力”が新たな評価軸となりつつあることを示していた。NVIDIAのジェンソン・ファンCEOが基調講演で強調した「物理AI (Physical AI)」という概念は、まさにこの文脈で注目される。AIが物理世界を理解して行動計画を立てるには、シミュレーションとリアルタイムのフィードバックの両立が不可欠である。これはロボティクスの現場において最も重要な論点のひとつである。

物理AIの現在の進展段階としては、「計画生成」まではある程度成功している。すなわち、シミュレーション環境上で動作計画を立てる、あるいは仮想空間で最適なパスを算出するという工程においては、機械学習が実用レベルに近づいている。しかし現実の物理世界においては、床の摩擦係数が僅かに違う、対象物の重心が予測と異なる、人間が想定外のタイミングで介入してくる——このような“ズレ”に対して、計画を即座に修正し、フィードバックを通じて動作を安定させる能力が不可欠となる。

このときに必要になるのが、まさにフィジカルな意味でのフィードバック制御である。ロボット工学において、フィードバック制御は古典的な基礎理論であるが、それを“物理AI”という大局的フレームで捉え直したとき、いま改めてその重要性が浮き彫りになっている。計画と現実の間に生じる乖離を検出し、それに応じて力加減や軌道を即時に調整する——その一連の動作が、人間にとっては無意識に行われるのに対し、ロボットにとっては極めて高度な処理を必要とするのが現状である。



CES2025で展示された多くのロボットは、このフィードバック適応の精度においてまだ課題を抱えているように見受けられた。例えば、ある企業が展示していたロボットアーム付き掃除機は、環境の変化に対してやや反応が遅く、視覚ベースでの誤認やアームの動作軌道のズレが目立った。これらは決して技術力の低さを意味するものではなく、「動作計画」と「センサー情報の取り込み」との接続が未完成であることを示している。

本質的に、ロボットが物理環境の中で価値を発揮するには、「感じて、考えて、動く」プロセスが一通貫でなければならない。AIが司る知的部分と、センサーが捉える現実のズレ、それに対するロボット自体の制御の応答。このループが素早くかつ柔軟に回ること、実用に足るレベルの適応性を備えることが可能となる。

今回のCESでは、まさにこの「物理世界との適合性」という視点が、従来のAI中心の議論を一步進める形で議論されていた。ロボティクスは新たなステージに差し掛かっており、我々が「器用さ」と呼ぶ機能を、どれだけ現実世界で成立させられるかが、これからの競争軸となることは間違いない。知能化に偏った技術の飽和から一歩踏み込み、身体性を持つ知性としてのロボットが、どのように社会実装されていくのか。CES2025はその兆しを確かに感じさせる展示会であった。

3. 会場での反応と対話

ThinkerがCES2025で展示したロボットハンド「Think Hand F」は、特定の分野に限らず、広範な来場者の関心を集めた。特に、単に見るだけでなく「触れることで理解する」というアプローチを打ち出した点が、他の出展製品との差別化につながり、注目を集める要因となった。

会場には世界中から様々な立場の来場者が訪れたが、その中でも特に印象的だったのは、グローバルな研究開発機関に所属するリサーチャー層の熱心な質問であった。大手テック企業の研究者たちは、Think Hand Fの構造や制御アルゴリズムについて極めて具体的かつ技術的な関心を示し、「指ごとに独立して動作する機構の制御はどのように実現しているのか」「センサーからの距離・姿勢情報をリアルタイムに統合する処理の遅延はどの程度か」など、展示説明員との対話は非常に濃密なものとなった。

また、産業利用の実務担当者たちの関心はより現場志向であった。彼らからは「手探り動作はどの程度の速度まで追従可能なのか」「既存の搬送ロボットと接続する際のイン

タフェース仕様はどうなっているか」といった、導入時の具体性を問う質問がいくつも寄せられた。特に、センサーを単体で評価するというよりは、「今あるラインにどう組み込めるか」「初期導入コストがどの程度か」など、現実的なハードルに対する関心が強かった。



■図1

Think Hand Fのデモンストレーションは、「レンズのピックアップとプレス」と「ネジのばら積みピッキング」を交互に実施した。「レンズのピックアップとプレス」では、透明なレンズが不安定な台座に置かれているにもかかわらず、Think Hand Fがそれをそっと探りながら、傷つけることなく把持する様子を披露した。一方、「ネジのばら積みピッキング」では、カメラなどのビジョンセンサを用いずに、ばら積みされたネジの山の中に指先を差し入れ、指の接触によって対象を認識し把持させた。

これらの動作はいずれも単なるプリセットによる動作ではなく、エッジAIとセンサー情報に基づくリアルタイム制御によって達成されており、来場者からは「これは本当に事前



■図2

学習なしで動いているのか」「カメラなしでここまでできるのは驚きだ」といった反応が寄せられた。ロボットにおける“器用さ”の重要性を訴える当社の主張は、高い共感を得ていた。

CESの会場では、AIやロボティクスといった領域において「見える化された知性」のアピールが一般的であった。つまり、スクリーン上に表示される認識結果や、クラウドで学習された結果に基づく動作が中心であり、「センサーが何をどう感じて動いているか」という身体性の演出はあまり見られなかった。そのような文脈の中で、Think Hand Fのようにセンサーからのフィードバックを生かして、動作そのものが“賢く見える”設計は、来場者に新鮮な印象を与えたようだった。

当社製品は単なる新規性ではなく、既存技術との親和性や拡張性という観点からも、導入の可能性が高いとみなされていた。特にアジア圏からの来場者が多く、それらの地域における工場自動化や省人化の潮流の中で、「手探りによる把持」が持つ意味への理解が深かった。彼らは、カメラによる認識や吸着によるピッキングでは限界があることを肌で感じており、そこに対してThinkerの提案が“穴を埋める技術”として機能する可能性を見いだしていた。手



■図3

探りによる器用な動作を可能にするという新たなアプローチは、多くの分野において実装の可能性を感じさせるものであり、今後の展開に向けた重要な起点となる展示であったと言える。

4. 応用展開と今後の展望

CES2025で披露したThink Hand Fを出発点として、当社はその後新たなシステムである「Thinker Model A（以下、「Model A」）」を発表した。Model Aは、Think Hand Fに2次元カメラを組み合わせた統合システムであり、知覚と運動の両立をコンパクトかつ合理的な構成で実現したプロダクトである。



■図4

従来、ロボットシステムにおける“世界の把握”は、主としてカメラを用いた外部センシングによって担われてきた。カメラは世界を静的に観測し、その情報を基にロボットの行動計画を立てる。しかし現実世界は、光の反射や影、死角、対象物の材質や形状のばらつきなどによって、観測情報と実際の物理的状況の間に乖離が生じやすい構造を持っている。

この「計算された世界と物理世界のズレ」を埋める手段として、これまで業界は主にセンサーの性能向上、特に3次元カメラやLiDAR、複雑なビジョンアルゴリズムの導入に注力してきた。ビジョン技術が主役であることに変わりはないが、その万能性に対しては再考の気運も漂っていたように感じる。

当社が考える新しい方向性は、視覚による「計画」と近接覚による「適応」を組み合わせることで、従来の限界を突破するというアプローチである。Think Hand Fは、高精度な画像処理によって完全な位置把握を行うのではな



く、カメラで大まかな位置を把握した後、近接覚センサーによって実際の対象を“探りながら”把持する。このフィジカルなフィードバックによって、視覚情報の不確かさを補い、柔軟に実世界へフィットすることが可能となる。

Model Aはまさにこの方針を具現化したシステムである。搭載されているのは一般的な2次元カメラであり、従来のロボットビジョンシステムで求められるような高価な3Dセンサーや演算リソースは必要としない。代わりに、Think Hand Fが持つリアルタイムな物理フィードバック能力によって、環境の揺らぎに対応する。これにより、外乱や配置誤差、素材の個体差に柔軟に適応しながら、対象物を高性能な追従性で把持できる。

従来の高精度カメラ、複雑なアルゴリズム、精密なロボット機構といった構成は、理想的な環境下では高い成功率を発揮する一方で、僅かなイレギュラーが発生した瞬間に衝突や把持ミスを誘発し、システム停止（いわゆるチョコ停）の原因となるリスクを内包していた。対照的にModel Aでは、制御と感知を分けて最適化することで、「絶対精度」ではなく「柔軟性・適応性」に重きを置いている。

特に、ロボット導入の初期費用やティーチング負荷が課題となる中小規模現場や変種変量の生産環境では、計算による完璧な把握も重要ではあるが、現場に即した実践的な対応力が求められることも事実である。Model Aはこ

の要求に応える構造を有しており、センサー情報と動作の制御の連携がその中核を担っている。

このような思想は、NVIDIAがCES2025の基調講演で語った「物理AI」の方向性にも一致している。まさにModel Aは、シンプルな視覚計画と近接覚フィードバックによる動作補正を一体化し、物理AIの実用系アーキテクチャの一例として提示されている。

Think Hand Fに搭載された近接覚センサーは、センサーデータに基づいて力や姿勢をリアルタイムで推定し、各関節の動きを細かく調整する。これは、人間が何気なく行っている「触れながらの調整」そのものであり、これをロボットに実装することで、作業の汎用性と信頼性が飛躍的に向上する。

Model Aは、単にハードウェアを組み合わせた製品ではない。視覚と近接覚、計画と適応という異なる認知システムを協調させ、現実の不確実性に“現場で合わせ込む”という思想を実装している。我々はこの設計思想を基に「見て動く」から「探って応答する」ロボティクスへの進化をリードしていく。

高精度な構成要素を積み上げるのではなく、適切な組合せによって実用性を最大化する——この設計思想こそが、Thinkerの目指す“Easy to useが実現された、家電のように使えるロボット”である。

国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



-New!-
船舶局局名録
2024年版



-New!-
海上移動業務及び
海上移動衛星業務で使用する便覧
2024年版



海岸局局名録
2023年版

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp

