Physical AI — 素晴らしい未来への道。



レプリカント・プラウダ

レプリカントの真実 - フィジカルAIの新聞

スモレンスク （ロシア）
予報 · 2026-11-02 · MSK

朝 · 09:00	2.9°	曇り 風: 北東 1.64 m/s · 0%
昼 · 12:00	4.3°	曇り 風: 北東 1.64 m/s · 3%
夕方 · 18:00	4.9°	曇り 風: 北東 1.25 m/s · 10%

一日: 2.3–6 °C
降水確率: 10%

雨の降るあいだ、私たちにできるのは、人間であることを学ぶことだけ。

号 № 5 · 2026-11-02 rev. 1 ·

天気の出典: Open-Meteo · 取得日時: 2026-11-01 22:51 MSK

レプリカント・プラウダ — ビジネス向け

ロボットの学習や触覚、技能の評価から実用化の課題まで、新しい研究を伝える。

ニュース

言葉で作業を伝え、確認してからロボットのプログラムを動かす構想

10月29日、日本のForcesteed Roboticsは、開発中のFOSという仕組みに新しい機能を加えると発表した。人が作業を言葉で説明すると、ローカルで動くAIエージェントLuquaが、決まったルール、教えた動き、画像と言葉を使うモデルなどから各工程に合う方法を選ぶ。そして、LEIVORという制御装置で使うプログラムの案を組み立てる。

会社は、これまでに作った動作や技能、作業の手順を保存し、別の仕事にも再利用することを目指す。ただし、AIが考えた案を勝手に実行する仕組みではない。人が内容を確認して承認したプログラムだけを現場で動かす。インターネットにつながらない場所も考え、現場のコンピューターで処理する構想になっている。

これは開発会社自身の発表であり、第三者が性能を確かめた結果ではない。社内や協力企業との実証はこれから進めるとしている。準備時間がどれほど短くなるか、失敗がどれほど減るか、現場で何時間続けて動けるかといった数字は示されていない。

導入を考える企業にとっては、今ある仕事の流れにどう組み込むかが重要だ。センサーや制御装置の接続だけでなく、担当者の教育、操作の記録、困った時に人が止める方法も必要になる。小さな実証では、許せる危険の範囲、一回の成功にかかる費用、停止した時の影響を先に決めておきたい。研究室の点数だけで投資回収を計算することはできない。顧客が実際に扱う物やデータで再現できるかを確かめ、導入後の保守や更新の負担も見積もる必要がある。大切なのはプログラム案を作ることと、実際に機械を動かす許可を分けることだ。判断の記録や危険な命令の確認も必要になる。

出典

Forcesteed Robotics、AIエージェントがロボットの作業プログラムを組む「Agentic Robotics」を開発 ― Physical AI OS「FOS」の新機能 · 2026-10-29

AIがロボットの練習場を作り、新しいテストで弱点を調べる

ロボットが練習する仮想の場所を作るには、専門家の時間がかかることがある。Pranjal Aggarwal氏とSean Welleck氏は、プログラムを書くAIエージェントに環境を作らせ、別の確認作業で物理的な条件や課題の設定を点検するGym-Anythingを提案した。扱う仕事の種類は、米国の経済活動に関する資料も参考にして選んでいる。

RoboWorldには25種類のシミュレーション、学習用の175環境、テスト用の25環境がある。研究者によれば、評価した最も強いモデルでもテスト課題を一つも達成できず、平均報酬は0.06だった。報酬は仮想環境の中で決めた得点であり、本物の工場で作業に成功する割合ではない。失敗した試行を次に生かす方法や、内部情報を見られる先生役から学ぶ方法も試した。

研究条件の中では複数の改善方法に効果があったと報告している。しかし、作られた仮想世界が本物の現場と同じように動くか、そこで覚えた技能が実機でも安全に使えるかは別問題だ。

導入を考える企業にとっては、今ある仕事の流れにどう組み込むかが重要だ。センサーや制御装置の接続だけでなく、担当者の教育、操作の記録、困った時に人が止める方法も必要になる。小さな実証では、許せる危険の範囲、一回の成功にかかる費用、停止した時の影響を先に決めておきたい。研究室の点数だけで投資回収を計算することはできない。顧客が実際に扱う物やデータで再現できるかを確かめ、導入後の保守や更新の負担も見積もる必要がある。

まず確かめたいのは、物が触れる時の動きや摩擦、課題の条件が現実に近いかどうかだ。低い点数は今回のテストで弱点が見つかったことを示す。

出典

Gym-Anything for Robotics: Scaling physical simulations with digital agents · 2026-10-29

人の指先の触れ方を、ロボットの手の練習に生かす

人の指とロボットの指は、長さも曲がり方も同じではない。人の動きをそのまま写しても、物に触れる位置がずれてしまうことがある。Haozhe Zhang氏らが発表したTouchBridgeは、人が身につける記録装置とロボット側の装置を組み合わせ、見え方だけでなく、指先がどこに触れたかも記録する方法だ。

中心となるTac-Retargetという仕組みは、指先が触れた部分の位置関係を合わせて、人の作業例をロボットの動きに変換する。研究者によれば、この変換のために物の正確な三次元模型や位置の推定、物理シミュレーションを用意する必要はない。変換した映像と動作のデータを使い、画像や指示から動きを選ぶモデルを追加学習させる。

本物の物を使う四つの課題では、人の作業例を変換したデータだけで学習した場合の平均成功率は72.5%だった。ロボットを直接操作して集めた同じ数の例では77.5%だったが、人の作業例は七倍の速さで集められた。ただし、これは決まった課題と装置での結果であり、どんな形の手や物にもそのまま使えると証明されたわけではない。

導入を考える企業にとっては、今ある仕事の流れにどう組み込むかが重要だ。センサーや制御装置の接続だけでなく、担当者の教育、操作の記録、困った時に人が止める方法も必要になる。小さな実証では、許せる危険の範囲、一回の成功にかかる費用、停止した時の影響を先に決めておきたい。研究室の点数だけで投資回収を計算することはできない。顧客が実際に扱う物やデータで再現できるかを確かめ、導入後の保守や更新の負担も見積もる必要がある。作業例を速く集められても、実際の物にきちんと触れられるかは確認が必要だ。成功率の差は記録が七倍速いという利点と一緒に考えたい。

出典

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

長い作業を小さな動きに分けて、ロボットの学習データに名前を付ける

「机の上を片づける」という指示の中には、近づく、物をつかむ、運ぶ、置くといった短い動きがいくつも入っている。しかし、ロボットの学習記録には、作業全体の名前しかない場合がある。Xueyuan Wei氏らが提案したRoboAtom-Dataは、長い作業を短い行動に分け、いつ何をしているかを共通の方法で記録する仕組みだ。

研究者は145万件の動作記録に対して、688万件の短い技能の区間を付けた。合計の記録時間は16,882.1時間に上る。人が付けたラベルを、同じ順番で繰り返す作業へ広げる方法と、何段階もの品質確認を組み合わせている。別に用意したテストでは、どの技能が行われたか、いつ始まりいつ終わったかを見分ける。

論文では、このデータで学んだモデルが、比較した他のモデルより高い認識性能を示したと報告する。短い行動の情報を使って作業を段階的に進める方法も、複数のロボット用テストで成功率を改善したという。ただし、すべての改善幅が短い説明に示されているわけではない。データや道具の公開は今後の予定である。

導入を考える企業にとっては、今ある仕事の流れにどう組み込むかが重要だ。センサーや制御装置の接続だけでなく、担当者の教育、操作の記録、困った時に人が止める方法も必要になる。小さな実証では、許せる危険の範囲、一回の成功にかかる費用、停止した時の影響を先に決めておきたい。研究室の点数だけで投資回収を計算することはできない。顧客が実際に扱う物やデータで再現できるかを確かめ、導入後の保守や更新の負担も見積もる必要がある。短い動きの始まりと終わりに同じ方法で印を付けると、違う記録を合わせやすい。ただし区切りが間違っていれば学習も乱れる。

出典

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

ドアを引く前に動き方を予測する地図

部屋の地図を見ればドアの位置は分かるが、どちらに開くのか、どれほどの力が必要なのかは分からない。Dibyendu Ghosh氏が提案したPhysVLMMは、動く部品の性質について、まだ分からない部分も含めて記録する方法だ。ロボットが引く力を測ると情報が更新され、計画を立てる仕組みは、決めた危険度の範囲で動かせそうかを問い合わせられる。

動く様子を見ただけでは仕組みを一つに決められない。実際に引いて測った情報も、その部品と引いた方向についての証拠に限られる。そこで複数の可能性と確からしさを残し、形が似た未確認の部品にも一部の情報を共有する。証拠が足りなければ答えを保留できる。

18軒の本物のドアと引き出しでは、部品のつなぎ目の種類を86%で判定した。比較した画像一枚の方法は48%だった。動きの予測誤差は比較対象より小さく、計算時間も一例当たり13ミリ秒と報告された。ただし、すべての家庭や機械で安全に使えると証明した結果ではない。

導入を考える企業にとっては、今ある仕事の流れにどう組み込むかが重要だ。センサーや制御装置の接続だけでなく、担当者の教育、操作の記録、困った時に人が止める方

法も必要になる。小さな実証では、許せる危険の範囲、一回の成功にかかる費用、停止した時の影響を先に決めておきたい。研究室の点数だけで投資回収を計算することはできない。顧客が実際に扱う物やデータで再現できるかを確かめ、導入後の保守や更新の負担も見積もる必要がある。引く力、動く方向、予測の不確かさを別々に測ることが大切だ。知らないドアを開ける前には、間違って安全と判断した場合も調べる必要がある。

出典

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

分析

見せる実演より、確かめられる技能

新しい研究は、細かなデータ、測定、再現できる評価を重視する。

次は別のロボットや実際の仕事で独立して確かめる必要がある。

出典

Forcesteed Robotics、AIエージェントがロボットの作業プログラムを組む「Agentic Robotics」を開発 ― Physical AI OS「FOS」の新機能 · 2026-10-29

Gym-Anything for Robotics: Scaling physical simulations with digital agents · 2026-10-29

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

本号の用語集

この号のキーワードを解説します。

01 **システム統合**
新しい技術を既存の仕事や装置につなぐこと。

02 **小規模実証**
本格導入の前に顧客の仕事で限定的に試すこと。

03 **リスク管理**
危険を許す範囲と停止条件を先に決めること。

04 **ラベル付け費用**
学習データに動作名などを付けるための費用。

05 **現場での実行**
クラウドへの常時接続なしで現場の機器上で動かすこと。

出典

Forcesteed Robotics、AIエージェントがロボットの作業プログラムを組む「Agentic Robotics」を開発 ― Physical AI OS「FOS」の新機能 · 2026-10-29

Gym-Anything for Robotics: Scaling physical simulations with digital agents · 2026-10-29

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29