

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 · 2026-11-03 · MSK

朝 · 09:00
2.1°
曇り
風: 北 1.81 m/s · 38%

昼 · 12:00
3.2°
雨
風: 北 1.46 m/s · 33%

夕方 · 18:00
3.3°
曇り
風: 西 1.9 m/s · 0%

一日: 1.8–4.1 °C
降水確率: 38%

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 № 6 · 2026-11-03 rev. 1 ·

天気の出典: Open-Meteo · 取得日時: 2026-11-03 07:25 MSK

動画、指先、安全確認から学ぶロボット

新しい研究は、動画や物にふれる場所、動く前の安全確認がロボットの学習に役立つことを示しました。結果はそれぞれの試験条件で確かめられたものです。

ニュース

動きの命令がない動画から、ロボットは新しい作業を学べる？

だれかが物をたなに並べる動画を見たとします。でも、手をどの方向へ何センチ動かしたかは書かれていません。ロボットにとっても、映像だけから作業を覚えるのはむずかしいことです。ジュン・ツェンさんたちの研究チームは、練習したことのない作業でも、動画が助けになるかを調べました。大切なのは、見た場面と実際の手の動きをつなぐことです。

研究では、動画から次にどんな場面になるかを予想するしくみと、その場面に近づくための動きを考えるしくみを組み合わせました。これを動画からの学習と考えることができます。ただし、人の動きをそのままねするわけではありません。人とロボットでは手の形や動かせる場所がちがうため、ロボットに合った命令を別に決める必要があります。

新しい作業を行うコンピューター上の試験では、最初の成功率は25.07%でした。その作業の動画を追加すると55.90%になりました。さらに、動きの命令が付いたお手本を作業ごとに一つ加えると70.70%になりました。成功率とは、決められた回数のうち、うまくできた割合のことです。この数字は研究で使った試験の結果です。

だからといって、どんなロボットでも動画を一度見れば料理や家具の組み立てができるわけではありません。動画に写っていない力のかけ方や、初めて見る道具への対応には、まだ調べることがあります。今回わかったのは、動画だけでも新しい作業の練習に役立つ場合があるということです。命令のない動画も役立ちましたが、動きの命令が付いたお手本を一つ加えると、さらに結果がよくなりました。

情報の出どころ

WorldBridge: Bridging Video and Action for Task Generalization in World Action Models · 2026-10-29

小さな差しこみ口に入れられる？ ロボットの手を約1700回試す

通信ケーブルの小さな先を差しこみ口に入れるとき、向きが少しずれるだけで入りません。ロボットの五本指の手にも、これはむずかしい作業です。アマー・アッバスさんたちの研究チームは、手を動かすプログラムを比べました。実物のロボットを使い、およそ1700回の試験をしました。画面の中だけの実験ではありません。

研究者は七つの種類に分けた281通りのプログラムを調べました。カメラの情報をどう使うか、指の動きをどんな数字で表すかを変えました。同じ作業でも、情報のまとめ方によって結果が変わります。たとえば、物の位置を手から見た数字で表すのか、別の場所を基準にするのかで、プログラムの使いやすさがちがいます。

実際に差しこむ前に計算できる67種類の点数も調べました。そのうち、動きのなめらかさやまっすぐさに関係する五つだけが、実物での成功と強く結びつきました。それも一つの種類のプログラムの中だけでした。コンピューターでよい点が出ても、実際の指が正しい場所に入るとはかぎらないのです。

この研究で試したのは、決まった手と小さな差しこみ部品です。どんな物でも同じ方法が一番よいと決まったわけではありません。研究者は、画面での評価だけにたよらず、実物を使った試験が必要だと考えています。小さな部品を差しこめるかは、プログラムの点数だけでなく、実物の手でも確かめる必要があります。

情報の出どころ

From Teleoperation to Long-Horizon Dexterity: Evaluating Visuomotor Skills and Offline Proxies for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

指をどう曲げるかより、どこにふれるかを教える

コップを持つときは、指を曲げるだけでは足りません。ふれる場所が悪いと、コップがすべってしまいます。ジーシュエン・シューさんたちの研究チームは、物のどこに指がふれたかに注目しました。指先の近くにある小さなカメラの映像などを使い、人の手の動きをロボットに教える方法を考えました。

人の手とロボットの手は、指の長さも曲がり方もちがいます。だから、人の指の角度だけをそのままねしても、同じ物を持てるとはかぎりません。研究者は、まず人の指が物にふれた場所を記録しました。次に、ロボット自身の指と手首をどう動かせば、似た場所にふれられるかを計算しました。

六つの手と作業の組み合わせで、ほかの方法と比べました。研究チームによると、作業の最後の段階での平均の成功率は、少なくとも50ポイント高くなりました。たとえば20%から70%になると、50ポイントの増加です。ここでの数字は、研究で決めた作業の結果であり、どんな物でも持てるという意味ではありません。

まだ、いろいろな形の道具や、ぬれた物を持つ場合まで確かめたわけではありません。それでも、指がどこにふれるかを考えることは、見た目が同じ動きでも成功が変わる理由を知る手がかりになります。次は、表面のちがう物でも同じ方法が役立つかを調べる必要があります。

情報の出どころ

Contact Imitation Interface: Transferring Dexterous Skills by Showing How Contact Unfolds · 2026-10-29

人を追いかけるロボットが、危ないときだけゆっくり進む

人が多い通路で、一人の人についていくロボットを考えてみましょう。似た服の人が前を通ったら、だれを追えばよいか分からなくなるかもしれません。ミンヤン・リューさんたちの研究チームは、人を見失わないようにする学習と、安全な動きがいつも同じ方向に進むのかを調べました。

人を追い続けるように学習すると、追いかける作業は上手になりました。しかし、一部の試験では、ぶつかる回数も増えてしまいました。そこで研究者は、動く直前に危険を調べるしくみを加えました。目当ての人がどこにいるか、ほかの人とまちがえていないかなど、いくつもの手がかりを調べます。

危険が大きいと判断したときだけ、次に前へ進む長さを短くします。向きを変える命令はそのままです。試験では、98%をこえる動きが元のままでした。それでも、まぎらわしい人がいる試験で、ぶつかる割合は3.96ポイント下がりました。いつでもゆっくり動かすだけでは、同じ改善は出ませんでした。

これは、どんな駅や店でも安全に人を追えると証明したわけではありません。研究で決めた場面と条件での結果です。だれかを見つけるのが上手になることと、ぶつからずに動くことは、別々に確かめる必要があります。いつもゆっくり進むより、危険なときに合わせて速度を落とすことが大切でした。

情報の出どころ

TRACE: Target-State Risk-Aligned Conditional Execution for Embodied Tracking · 2026-10-30

形がちがうロボットでも、同じ道案内のしくみを使える？

小さな車輪のロボットと、大きくて曲がり方がちがうロボットを、同じせまい通路で走らせるとします。「右に曲がる」という命令だけでは、二台が同じように進むとはかぎりません。ジードン・ワンさんたちの研究チームは、形や動き方がちがうロボットに、一つの道案内のしくみを使えないか考えました。

研究者は、動いた後に周りの景色がどう変わるかを予想するモデルを使いました。これを世界モデルと呼びます。でも、景色の予想だけでは十分ではありません。それぞれのロボットが、どれくらい曲がれるか、どう進むかという情報も組み合わせました。道が空いていても、ロボットがそこへ曲がれなければ通れないからです。

コンピューターの試験では、五つの動き方に分かれる七台のロボットを使いました。新しい方法は、比べた一部の方法より、成功する割合が3.8から10.6ポイント高くなりました。さらに研究者は、実物のロボットを三分間だけ人が動かして、その動き方を調べました。その後、初めての室内で道を進めるか試しました。

ただし、階段やどんな乗り物にも使えると分かったわけではありません。研究は主に平らな地面での移動を考えています。ロボットの体のちがいを無視せず、同じ道案内のしくみを分け合えるかが研究の中心です。実物のロボットは、最初に三分間だけ人が動かして、その進み方を調べました。

情報の出どころ

Cross-Embodiment Motion Planning by Coupling Body-Agnostic World Model with Differentiable Ego-Dynamics · 2026-10-30

もっと知ろう

画面の点数より、実際の動きを確かめる

動画や指がふれる場所は学習に役立ちますが、実際に動かして調べることも必要です。

成功が増えた研究と、ぶつかる危険を減らした研究があります。

情報の出どころ

WorldBridge: Bridging Video and Action for Task Generalization in World Action Models · 2026-10-29

From Teleoperation to Long-Horizon Dexterity: Evaluating Visuomotor Skills and Offline Proxies for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

Contact Imitation Interface: Transferring Dexterous Skills by Showing How Contact Unfolds · 2026-10-29

TRACE: Target-State Risk-Aligned Conditional Execution for Embodied Tracking · 2026-10-30

Cross-Embodiment Motion Planning by Coupling Body-Agnostic World Model with Differentiable Ego-Dynamics · 2026-10-30

ことばの説明

記事に出てくることばを説明します。

01 **動画からの学習**

動きの命令がなくても、動画を見て作業の進み方を学ぶこと。

02 **動きの命令が付いたお手本**

作業のやり方を見せる例。

03 **情報の表し方**

画像や動きを、プログラムが使える数字などにする方法。

04 **指がふれる場所**

指が物に当たる部分。

05 **パーセントポイント**

二つの割合を引いた差を表す単位。

06 **危険の確認**

動く前に、ぶつかるおそれなどを調べること。

07 **世界モデル**

動いた後に周りの様子がどう変わるか予想するしくみ。

08 **成功率**

試した回数のうち、うまくできた割合。

情報の出どころ

WorldBridge: Bridging Video and Action for Task Generalization in World Action Models · 2026-10-29

From Teleoperation to Long-Horizon Dexterity: Evaluating Visuomotor Skills and Offline Proxies for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

Contact Imitation Interface: Transferring Dexterous Skills by Showing How Contact Unfolds · 2026-10-29

TRACE: Target-State Risk-Aligned Conditional Execution for Embodied Tracking · 2026-10-30

Cross-Embodiment Motion Planning by Coupling Body-Agnostic World Model with Differentiable Ego-Dynamics · 2026-10-30