

令和 8 年 8 月 20 日

各報道機関文教担当記者 様

単一モーターで複数のグリッパを切り替える 新しいロボットハンドを開発

金沢大学理工研究域フロンティア工学系の西村斉寛助教、渡辺哲陽教授、自然科学研究科フロンティア工学専攻博士前期課程 2 年の大勝穂乃らの研究グループは、単一のモーターだけで複数のグリッパ（※1）を切り替え、さまざまな物体を把持（しっかりとつかみ保持すること）できるロボットハンドを開発しました。

本研究では、磁気結合と重力を利用してモーターのトルク伝達経路を切り替える機構「MaGDri（Magnetic and Gravity-based Driving）機構（※2）」を提案しました。重力を積極的に利用してトルク伝達経路を切り替える独自機構により、モーターを追加することなく、複数のグリッパを切り替えられる点が特徴です。これにより、従来は複数のグリッパごとに必要だったモーターや配線、制御系を大幅に簡素化しながら、対象物に応じた把持の切り替えや、複数物体の連続ハンドリングを実現しました。

本研究グループは、2 種類のグリッパを備えたロボットハンドと、5 種類のグリッパを備えたロボットハンドの 2 つの試作機を製作し、性能を検証しました。その結果、グリッパ切り替えは平均 0.41 秒で実行でき、高い再現性と耐久性を示したほか、異なる形状の物体を適切なグリッパで把持できること、さらに複数物体を順次把持・搬送できることを実証しました。本研究成果は、工場や物流現場で活用される産業用ロボットやサービスロボットなど、多様な物体を扱うロボットの実用化に貢献すると期待されます。

本研究成果は、2026 年 4 月 20 日に国際学術誌『IEEE Robotics and Automation Letters』のオンライン版に掲載されました。

【研究の背景】

ロボットが工場、物流、サービス、家庭などさまざまな場面で活用されるためには、形状・大きさ・重さ・硬さの異なる多様な物体を安定して扱う必要があります。しかし、対象物に応じて把持方法を切り替えられるロボットハンドを実現するには、一般に多数のモーターや複雑な制御システムが必要となるため、重量、コスト、故障リスク、制御の難しさが課題となっていました。そこで本研究では、複数のグリップを備えながらも、駆動源を単一モーターに抑えたロボットハンドの実現を目指しました。また、従来はロボットの動作を妨げる要因として扱われることが多かった重力に着目し、これをロボットハンドの駆動源として積極的に活用する独自のロボット機構の設計に取り組みました。

【研究成果の概要】

本研究では、複数種類のグリップを一つのロボットハンドに搭載し、単一のモーターだけで把持対象に応じて使用するグリップを切り替えられるロボットハンドを開発しました。重力を利用してトルクの伝達経路を切り替える機構「MaGDri (Magnetic and Gravity-based Driving) 機構」を導入することで、追加のアクチュエータや複雑な制御を用いずに、複数の把持機能を実現できることを示しました。また、試作機を用いた実験により、形状や大きさの異なる対象物に対して、適切なグリップを選択して把持できることを確認しました。

従来のロボットハンドでは、多様な物体を把持するために、複数のモーターを持つロボットハンドや、ツールチェンジャーと呼ばれる周辺装置を用いることが一般的でした。一方、本研究の独自性は、複数のグリップを一つのハンド内に備えながら、それらを単一モーターで駆動し、さらに重力を利用した機構によってモーター動力の伝達先を切り替える点にあります。これにより、構造を比較的簡素に保ちながら、多様な把持動作に対応できる新しいロボットハンドの設計指針を示しました。

本研究成果は、工場や物流現場で活用される産業用ロボットやサービスロボットなど、多様な物体を扱うロボットの実用化に貢献すると考えられます。従来は、対象物の形状や用途に応じて専用のグリップを使い分ける必要がありましたが、本研究のように一つのハンドで複数の把持方法を切り替えられれば、ロボットの作業範囲を広げることができます。特に、単一モーターで複数のグリップを駆動できるため、ロボットハンドの軽量化・省スペース化・低コスト化にもつながる可能性があります。

学術的には、モーターを増やすのではなく、機構の工夫によってロボットハンドの機能を拡張する新しい設計指針を示した点に意義があります。重力を利用したトルク経路の切り替え機構は、多機能でありながら簡素なロボットハンドを実現するための1つのアプローチであり、今後のロボットハンド設計や機構研究への発展が期待されます。

【今後の展開】

本研究成果は、将来的に、私たちの生活を支援するロボットの高度化につながる可能性があります。例えば、家庭内での日用品の片付け、介護・福祉現場での物品の受け渡し、店舗や物流現場での商品の取り扱いなどでは、形や大きさ、硬さが異なる多様な物体を安全かつ確実に扱う必要があります。本研究のように、一つのロボットハンドで複数の把持方法を切り替えられるようになれば、ロボットが対応できる作業の幅が広がり、人の作業をより柔軟に支援できるようになると期待されます。

また、単一モーターで多機能な把持を実現できるため、ロボットハンドの軽量化や低コスト化にもつながる可能性があります。これにより、産業用ロボットだけでなく、家庭用ロボット、介護支援ロボット、移動ロボット、災害対応ロボットなど、さまざまな場面で利用しやすいロボットハンドの実現に貢献できると考えられます。

本研究は、（一部に）JSPS 科研費 JP25K01196 の支援を受けて実施されました。

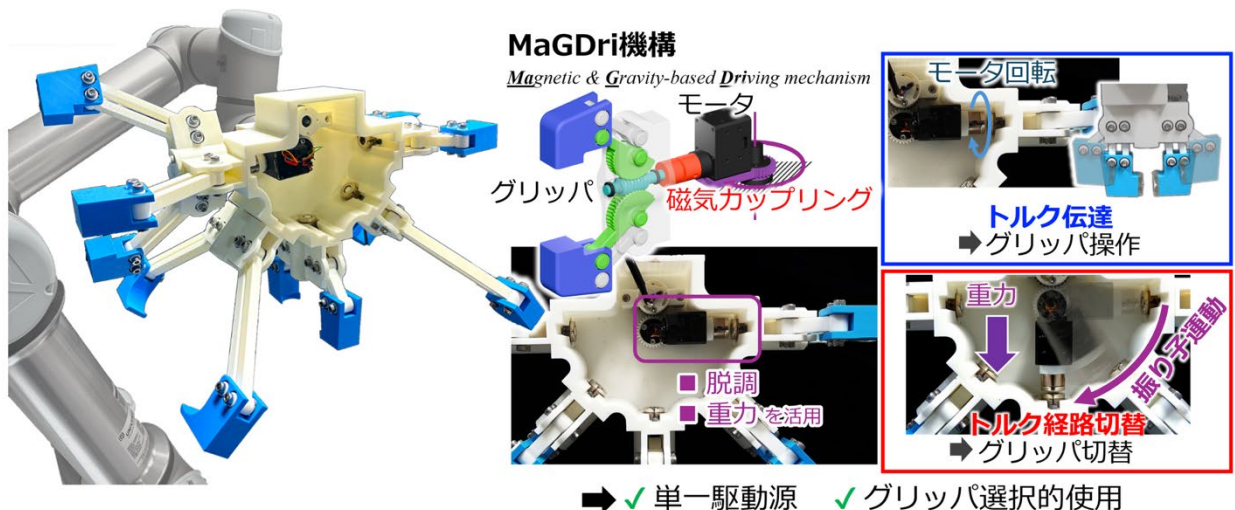


図 1：開発したロボットハンド
©T. Nishimura, Kanazawa University

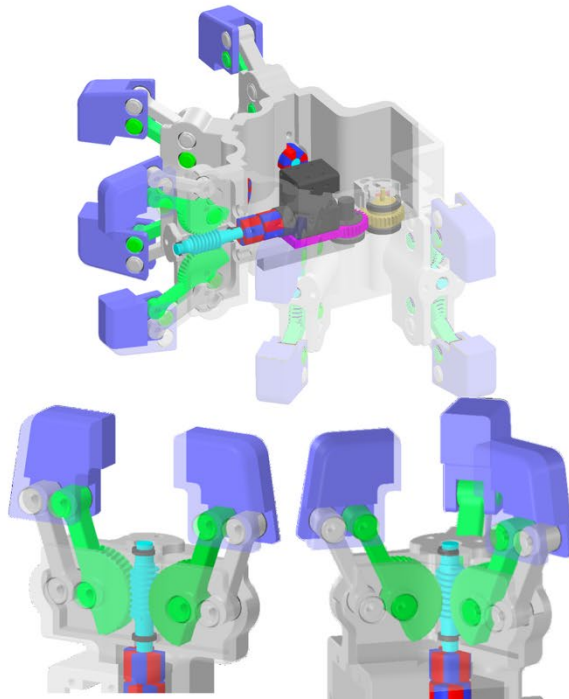


図 2 : 3 次元 CAD による設計

©T. Nishimura, Kanazawa University

※ なお、ロボットハンドの動作の様子は、研究室公式 YouTube チャンネルに掲載した動画でもご覧いただけます。

動作動画（研究室公式 YouTube）：

<https://www.youtube.com/@hmlabkanazawauniversityja4095>

【掲載論文】

雑誌名：*IEEE Robotics and Automation Letters*

論文名：Single-Motor-Driven Robotic Hand With Multiple Grippers Using Gravity-Driven Torque-Path Switching Mechanism

（単一モーター駆動・重力によるトルク経路切替機構を用いた複数グリップロボットハンド）

著者名：Toshihiro Nishimura, Hono Okatsu, Tetsuyou Watanabe

（西村斉寛、大勝穂乃、渡辺哲陽）

掲載日時：2026 年 4 月 20 日付で公開

DOI：10.1109/LRA.2026.3685935

【用語解説】

※1 グリッパ

ロボットが物体をつかむための把持部のこと。対象物の形状や用途に応じて、平行につかむものや複数の指で包み込むものなど、さまざまな種類がある。

※2 MaGDri (Magnetic and Gravity-based Driving) 機構

磁気結合と重力を利用して、複数のグリッパの間でモーター動力の伝達先を切り替える本研究で提案した機構。

【本件に関するお問い合わせ先】

■研究内容に関すること

金沢大学理工研究域フロンティア工学系 助教

西村 斉寛（にしむら としひろ）

TEL：076-234-4683

E-mail：tnishimura@se.kanazawa-u.ac.jp

■広報担当

金沢大学理工系事務部総務課総務係

松田 理奈（まつだ りな）

TEL：076-234-6951

E-mail：s-somu@adm.kanazawa-u.ac.jp