

産学連携
project

155

ソフト素材を用いた大切な物を優しく包み込むことができるロボットハンド

■研究者のプロフィール

北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST)
人間情報学研究領域 准教授

ホ アン ヴァン (HO Anh-Van)

TEL : 0761-51-1584

E-mail : van-ho@jaist.ac.jp

URL : <https://www.jaist.ac.jp/ms/labs/vanho/index.html>

参考動画は
こちらから



研究シーズの概要



産業界で注目されているロボット

産業用ロボットは、近年モノづくりの現場の人手不足を解消するための技術として注目を集めています。身近な例としては、人間の腕の動きを再現するようなアーム型ロボットが、自動車業界や食品業界、農業などで広く使われています。

このような産業用ロボットは、その素材から「硬い」ロボットが一般的です。「硬い」素材で作られたロボットは力強さを持ち、同じ作業をより早く正確に繰り返すことができますが、人間との共同作業にあたってはその硬さ自体が危険な存在でもあり、工場内ではフェンスに囲われていたり別室に格納されていたりするなど、人間から隔離されています。



人と接するロボットの新たなかたち「ソフトロボティクス」

ソフトロボティクスは、急速に成長しているロボティクス関連分野の中でも新しい研究分野で、世界的に注目を集めています。

ソフトロボティクスが目指すのは、柔らかい材料を使って、従来の硬いロボットでは困難だった動作を実現することです。ロボットの活躍の場はフェンスや隔離された部屋を越え、人間の生活環境にまで広がろうとしています。人間の近くで活躍するロボットには、人間と物理的に触れ合うときに必要な「柔らかさ」が欠かせません。重要なのは安全性です。ロボットの表面が柔らかければ、ぶつかっても人間がケガをするようなことはありません。また「柔らかさ」は人間が触れ合うときに感じられる安心感にもつながります。

人手不足が深刻な日本のモノづくり現場では、人間と協調して働くロボットのニーズが高まっています。

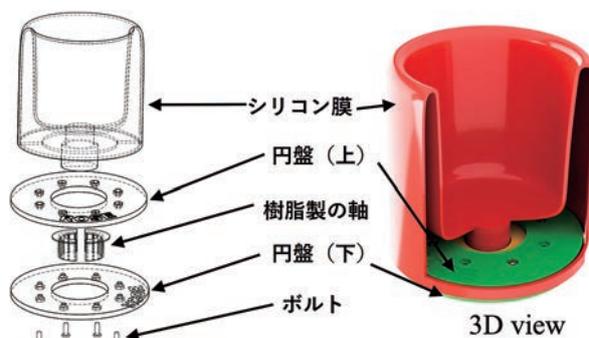


図1 ロボットハンドの構造

す。特に農業分野においては、人手不足解消のためロボット技術の活用が喫緊の課題となっています。とりわけ人間の作業負担が大きい収穫作業を自動化することができるロボットハンドが強く求められています。

しかし、従来の「硬い」素材のアーム型のロボットハンドは作業時に収穫物を傷つけてしまう可能性があります。特に、イチゴや桃、また椎茸といったデリケートな果物や農作物は傷つきやすく、商品価値を下げてしまうリスクがあります。また「硬い」アーム型のロボットハンドは、特定の農作物専用だったり、高度なセンシング技術、制御技術が必要とするため、開発費や製造コストが高いという課題があります。



材料の柔らかさを活かした次世代ロボット

そこでわれわれは、スマート農業における果物の収穫をコンセプトに、収穫物を傷つけないソフト素材を使用したロボットハンドを開発しました。柔らかい素材を用いた、この「柔らかい」ロボットハンドは、対象物を選ばず物を掴むことができます。ま

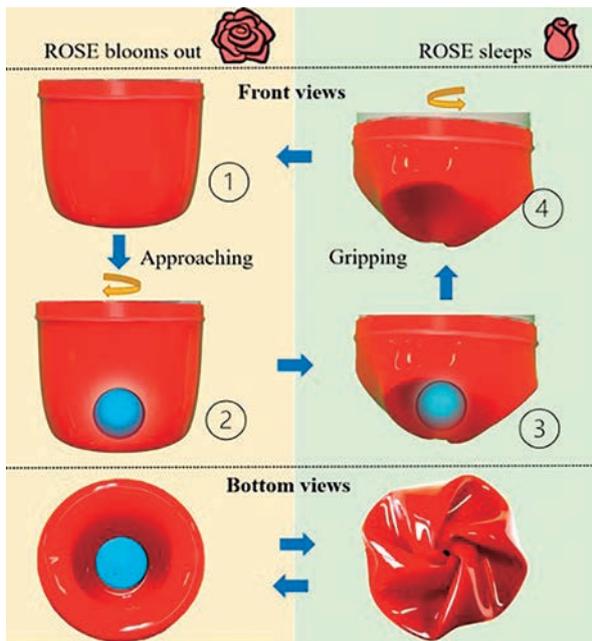


図2 ロボットハンドの動作

たシンプルな機構によりロボットの制御も容易になりました。

このロボットハンドは、植木鉢のような外観をしています。植木鉢に大きなシリコン膜をかぶせて、内側と外側にぴったりくっつけて伸ばし、植木鉢をすっぽりと覆うようなイメージです。このシリコン膜に対し植木鉢の底の方から緩やかに回転操作を行い、ひねるような操作をすると、シリコン膜はあたかも薔薇の花びらを閉じていくような動きになり、その内側で物を掴むことができます。

従来の指を模倣したようなソフトロボットハンドでは複雑な姿勢制御が必要ですが、このロボットハ

ンドは簡単な回転操作により、シリコン膜が広い面積で対象物を「柔らかく」包み込み、持ち上げることができるのです。

ロボットハンドの設計の最適化により、重さは、数gから数kg程度まで、大きさは数cmから30cm程度までは楽々掴むことができます（対象物はロボットハンドの窪んだ空間に入れる前提）。

果物であれば、イチゴや桃やメロン、巨大でなければスイカも持ち上げることができます。傷つきやすい果物をシリコン素材で優しく包み込むので丸でも四角でも柔軟に包み込むことができます。椎茸や松茸のような、形が複雑な物でも可能です。ゆで卵もOKです。

このような重さ、大きさ、対象物の形状に対する柔軟性にも拘わらず、複雑な計算や制御は不要なので、開発費・製造コストを抑えることができる可能性があります。

「柔らかい」ロボットは、「硬い」ロボットには難しい「優しさ」「温かさ」を持ち合わせており、大切な物を包み込むことができます。今回は農業にフォーカスしましたが、複雑な形状の物質、人間が触ると危険な物資の運搬の手助けなど、応用範囲は広いと思っています。



図3 バラの花とロボットハンド

研究キーワード

- ◎ ロボティクス
- ◎ ソフトロボティクス
- ◎ 触覚装置
- ◎ マニピュレーション

利用が見込まれる分野

- ◎ ロボットの駆動装置への応用
- ◎ ロボットの感覚装置への応用
- ◎ ロボットの運搬装置への応用

産業界へのメッセージ

ロボットと聞くと、「硬い」イメージを持つ方が多いと思います。しかしロボットが人と共存するには「柔らかさ」と「温かい心のようなもの」を持ったロボットが必要です。ソフトハンドロボットは、人間が物に対して持つ「大切であるという感情」を具現化できる、人間のパートナーになり得ると考えています。

今後の展望

研究室レベルでは文房具、缶コーヒー、果物、卵などを掴めることを確認できていますが、より多くの種類の物を運べる汎用性を確認していきたいと思っています。企業様とパートナーシップを組むことで、量産や耐久性に対する課題などを解決していきたいと思っています。

産学連携をお考えの方は上記または次の担当部署までお問い合わせください。

- ◎北陸経済研究所 調査研究部 米屋 TEL：076-433-1134
- ◎北陸銀行 コンサルティング営業部 地域創生室 水上 TEL：076-423-7180