

【ロボット・AI 技術分野】

仮訳

## カメレオンの舌に着想を得た一瞬で昆虫を捕獲する 高速動作ロボット (米国)

2019 年 10 月 29 日

米国インディアナ州ウェストラファイエットー カメレオン、サラマンダーや、ヒキガエルの仲間は、蓄積した弾性エネルギーを使用して、体長の 1.5 倍先の距離にいる昆虫たちを、その粘着性のある舌で 1/10 秒で捕獲する。

パデュー大学の School of Industrial Engineering、及び同大学 College of Engineering 内の Weldon School of Biomedical Engineering のアシスタント・プロフェッサーである Ramses Martinez 氏と、同大学の FlexiLab の研究者たちは、蓄積した弾性エネルギーを利用して、生物の筋肉に着想を得た高エネルギー・高速モーションを再現する、新しいタイプのソフトロボットとアクチュエーターを開発した。これらのロボットは、ゴムバンドのように伸縮するポリマー製で、圧力で膨張する空気圧チャネルを備えている。

本技術のビデオは、こちらから：[https://youtu.be/trDz4Ukz\\_VQ](https://youtu.be/trDz4Ukz_VQ)



この表紙のイメージ画は、パデュー大学アシスタント・プロフェッサーの Ramses V. Martinez 氏とその学生らが作製。カメレオンの舌の動きが、研究チームに、一瞬で昆虫を捕獲するソフトロボット作製のアイデアを与えた。(画像提供) [画像ダウンロード](#)

これらのロボットの弾性エネルギーは、自然の原理に従って、製造過程で一方向または多方向に全体を伸ばすことで体内に蓄積される。カメレオンの舌の動きのように、プレストレスト（あらかじめ圧力を加えて強化した）で空気圧制御のソフトロボットは、自身の体長の 5 倍の長さまで拡張でき、生きて飛んでいる甲虫を捕獲し、僅か 120 ミリ秒で取り込むことができる。

「もし、高速で大振幅運動能力を備えたカメレオンのようなロボットを作製できれば、より正確に、かつ迅速に多様な自動化タスクを実行できるだろうと、私たちは確信していました。」と、Martinez 氏は言う。「従来のロボットは、大体が硬くて重い構成要素で作製されているため、慣性力が挙動を遅くさせます。私たちは、この課題を解決したいと考えたのです。」

本技術は、10月25日発行の「Advanced Functional Materials」誌に掲載された。昆虫をとらえるこのロボットのビデオは、こちらから：<https://bit.ly/2MFGqsi>

キツツキ科のミュビゲラをはじめ鳥の多くは、圧力がかかった後脚の腱に蓄積した弾性エネルギーを利用して、ゼロパワーで樹に止まって、眠っている間も落下しない。このような鳥の後脚の生体構造を参考に、体重の100倍の重さをゼロパワーで把持し、116度の角度まで逆さまに保持できるようなロボティックグリッパーを製造した。

これらのグリッパーソフトアームの物体への順応性が、接触面積を最大化して把持を強化し、高速捕獲とゼロパワー保持を実現する。鳥から着想を得たこれらのソフトロボティックグリッパーが、毎秒10mmで動くボールを僅か65ミリ秒でキャッチするビデオはこちらから：<http://bit.ly/35UpN3K> これらのグリッパーが116度の角度で逆さまに把持するビデオはこちらから：<http://bit.ly/2MY2ayK>

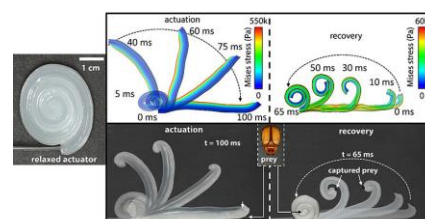
ある種の植物も、高速な動作を実現する「トラップメカニズム」で弾性エネルギーを利用する。「ハエトリグサ」は、二枚の湾曲した葉に蓄積した弾性エネルギーを利用して、内表面で動く獲物を迅速に閉じ込める。

パデュー大学の研究チームは、ハエトリグサのトラップメカニズムの仕組みと、トカゲによる昆虫捕獲法の研究により、短時間の加圧刺激により僅か50ミリ秒で物体を閉じ込めるソフトロボット、「ハエトリグサ」を作製した。このソフトロボットが、物体を素早く閉じ込める様子を高速カメラで撮影したビデオ画像は、こちらから：

<http://bit.ly/2Bsuhkc>

これらのような新しいタイプの、プレストレストなソフトロボットは、従来のソフトロボットのシステムに比べて大きな利点がある、と Martinez 氏は言う。まず、様々な物体の高速な把持、保持、操作に優れている。弾性層に事前に蓄積された弾性エネルギーを利用して、外部のエネルギーを消費することなく、体重の100倍までの重さの物体を保持できる。

ロボットのソフトスキンは、微細な突起状のアンチスリップに容易にパターン処理できるので、その牽引力は大幅に向上し、長時間に渡る逆さまの把持や、生きた獲物の捕獲が可能となる。



この画像は、カメレオンの舌から着想を得て、生きて飛んでいる甲虫を素早く捕獲するソフトロボットを作製した、パデュー大学の研究者らの研究内容を示している。(画像提供) [画像ダウンロード](#)

「ここに示した設計と作製の戦略が、従来型のロボットではアクセス不可能な速度と挙動を実現するために弾性エネルギーを利用できる、次世代のソフトロボット開発につながると、私たちは期待しています。」と、Martinez 氏は言う。

Martinez 氏と彼の研究チームは、Purdue Research Foundation Office of Technology Commercialization を通じて、ロボットに関連する同氏の技術と他の設計イノベーションについて、特許を取得した。パデュー大学のイノベーションのライセンスに関する詳細問い合わせは、Office of Technology Commercialization [otcip@prf.org](mailto:otcip@prf.org) まで。トラックコードは、2019-MART-68473.

記事の著者 : Nicole Pitti, [njpitti@prf.org](mailto:njpitti@prf.org)

Purdue Research Foundation の連絡先 : Chris Adam, 765-588-3341, [cladam@prf.org](mailto:cladam@prf.org)

記事内容情報提供 : Ramses V. Martinez, [rmartinez@purdue.edu](mailto:rmartinez@purdue.edu)

ジャーナリストの皆さまへ : 本記事に関する YouTube ビデオは、こちらから : [https://youtu.be/trDz4Ukz\\_VQ](https://youtu.be/trDz4Ukz_VQ)

Google ドライブフォルダー内のその他のマルチメディアは、こちらから : <http://bit.ly/soft-robots-media>

資料作成者は、Erin Easterling (Digital producer for the Purdue College of Engineering) +1-765-496-3388, [easterling@purdue.edu](mailto:easterling@purdue.edu)

翻訳 : NEDO (担当 技術戦略研究センター)

出典 : 本資料は、パデュー大学の以下の記事を翻訳したものである。

“Chameleon’s tongue strike inspires fast-acting robots that catch live insects in the blink of an eye”

(<https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2019/Q4/chameleons-tongue-strike-inspires-fast-acting-robots-that-catch-live-insects-in-the-blink-of-an-eye.html>)

(Reprinted with permission of Purdue University)