



# 海外技術情報(2019年11月15日号)

技術戦略研究センター  
Technology Strategy Center (TSC)

《本誌の一層の充実のため、ご意見、ご要望など下記宛お寄せください。》  
E-mail : [q-nkr@ml.nedo.go.jp](mailto:q-nkr@ml.nedo.go.jp)  
NEDO は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

番号	国・機関	分野・タイトル・概要	公開日
<b>【ナノテクノロジー・材料分野】</b>			
89-1	アメリカ合衆国・マサチューセッツ工科大学(MIT)	<p><b>3D プリンテッドデバイスを作るマルチマテリアルのファイバー「インク」を開発</b> (Engineers develop multimaterial fiber “ink” for 3-D-printed devices)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MIT は、電子が内部に埋め込まれた機能的なデバイスを、一般的な 3D プリンターで作製する新しい手法を開発。デバイスは、複数の相互接続した材料を含むファイバーで構成。発光し、周囲を感知し、エネルギーを貯蓄可能。</li> <li>同システムは、従来の 3D プリンターを使用。特殊なノズルと、ノズルから押し出される前に溶解してしまうことが多い通常の単一材料ポリマーフィラメントの代わりに、新しいタイプのフィラメントを装備。新しいフィラメントは、異なる材料が精密に配置された複雑な内部構成で、外側は、ポリマー被膜で覆われている。</li> <li>新プリンターは、ノズルが低温度で作動し、従来のプリンターよりも速くフィラメントを引っ張るので、外側の層のみ部分的に溶融。内部は冷却され固体状態なので、埋め込まれた電子機能には影響なし。隣接したフィラメントの固着に必要なだけ表面がプリント中に溶解するので、堅牢な 3D 構造を作ることが可能。</li> <li>フィラメントの内部には、導体としての金属ワイヤや、能動機能を制御するための半導体、及びワイヤが互いに接触するのを防ぐポリマー碍子が含まれている。これらの構成物が、顕微鏡的亀裂の形成を明示。</li> <li>実証用の試作品、モデル飛行機の翼に使用したフィラメントの材料は8つだが、研究者らによると、それ以上入れることも可能。本研究以前には、金属、半導体やポリマーを、一つのプラットフォーム上に置けるプリンターは、それぞれの材料が異なるハードウェアや技術を要するため、存在していなかったとのこと。</li> <li>新技術は、従来の 3D デバイス作製手法より 3 倍速く、より多くのフレキシビリティを有するフリーフォーム形状のデバイスを構築できるという。</li> <li>新技法はまた、研究チームが 20 年以上にわたり研究を続けてきた、様々な種類の材料が埋め込まれた熱的に延伸した繊維を活用するプロセス。材料中に電子コンポーネントを埋め込んだ繊維のレイを作成し、ファイバーに多様な機能をもたせた。これらのファイバーは、新技法によりエネルギーを感知、通信、貯蔵する機能をもつ 3D デバイスの材料として利用可能になった。</li> <li>ファイバーの作製には、異なる材料をプリフォームと呼ばれるラージスケールのバージョンに初期段階で組み立て、熱して炉に入れ、材料全部を含んだ幅の狭いファイバーを生成。</li> <li>新技術は、様々な異なる種類のデバイスに活用可能で、特に、患者自身の体とデバイスが一致することが重要なバイオ医療デバイスなど、それぞれのデバイスを正確にカスタマイズする機能が不可欠なものには必須。例えば義肢には、患者の正確な寸法と輪郭の一致だけでなく、装着した義肢のモニタリングや制御が必要なので、効果的。</li> <li>研究チームでは長年に渡り、異なる材料や機能を含んだファイバーレイの開発に取り組んでおり、そのほとんどに新しい 3D プリンティング技術が適用可能とのこと。デバイスは、研究室や家庭などにすでに普及している標準的な 3D プリンターである熱溶解積層法(FDM)プリンターが使用できる。</li> </ul>	2019/9/11

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 将来的には、バイオ医療のインプラントの材料をプリントして、損傷臓器を置き換えるための新しい細胞の成長に足場を設けることが可能、その成長をセンサーでモニタリングしたりできるようになると考える。</li> <li>・ 新手法は、デバイスのプロトタイプ作成にも効果的で、実際の機能を備えたものが作製可能。</li> <li>・ 本研究は、米国立科学財団(NSF)、米陸軍研究所(ARL)、および Institute for Soldier Nanotechnologies を通じ米陸軍研究事務所(ARO) より一部支援を受けた。</li> </ul> <p>URL: <a href="http://news.mit.edu/2019/fiber-3-d-print-electronics-0912">http://news.mit.edu/2019/fiber-3-d-print-electronics-0912</a></p>
	(関連情報)	<p>Nature Communications 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Structured multimaterial filaments for 3D printing of optoelectronics</p> <p>URL: <a href="https://www.nature.com/articles/s41467-019-11986-0">https://www.nature.com/articles/s41467-019-11986-0</a></p>
89-2	アメリカ合衆国・カリフォルニア工科大学 (Caltech)	<p style="text-align: right;">2019/9/11</p> <p><b>形状を変えて新たな特性を呈するメタマテリアル</b> (Metamaterial Morphs Into New Shapes, Taking on New Properties)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Caltech、ジョージア工科大学(Georgia Tech)およびスイス・チューリッヒ工科大学(ETH) Zurich が共同で、微調整して形状を変える、階層構造のメタ材料を開発。</li> <li>・ リンフィギュラブル(再構築可能)な材料の多くでは、外部からの刺激によりある状態から別の状態に変化してそれを維持するが、新材料は電気化学的な反応により物理的特性を微調整して任意の形状を作ることができる。次世代エネルギー貯蔵やインプラントできるマイクロバイオデバイス等のアプリケーションが可能。</li> <li>・ 同新材料は、規則的な格子や非規則的な自由な形体へと、高度な階層構造に配置できるマイクロ・ナノスケールのビルディング・ブロックから構成される。シリコン-リチウムの合金化反応で形状を変化させ、微調整してあらゆる形状変化の状態を作れる。刺激が途切れても形成した状態を維持し、元の状態に容易に戻すこともできる。</li> <li>・ 吹き込んだ息の分で大さを調節できる風船のように、形状の変化は少量の電流による化学反応では微小、大量の電流では大きくなり、電流を停止した際の形状を保持する。あらゆる材料で不可避な欠陥を有効に活用し、電気化学的な刺激に反応して出現する特定のパターンをプログラムした。</li> <li>・ 超高解像度の 3D プリンティングプロセスである二光子フォトグラフィーにより、シリコンコーティングした格子構造を作製。この製造方法により、材料システムへの欠陥の事前の仕込みが可能に。同格子構造を構成するマイクロスケールの直線のビーム(梁)が電気化学的な刺激により曲がることで、ユニークな機械的・振動特性を呈する。同材料システムの試験では、同材料のシートを作製し、電気的制御で Caltech のアイコンを表示させることに成功。</li> <li>・ エネルギーを蓄えると膨張するバッテリー材料は、膨張と収縮を繰り返すことで機械的に劣化する。そのため、形状変化を微細に調整できる材料は、バッテリーの超軽量化、長寿命化や安全性の向上を実現するエネルギー貯蔵システムとしての可能性が期待できる。</li> <li>・ 形状の構造的変化の設計が可能な電気化学的に活性なメタ材料は、高容量と新機能を備えた次世代スマート開発の道筋を提供する。Georgia Tech では、電気的、化学的、機械的な側面が複雑に組み合う挙動を予測する計算ツールを開発している。</li> <li>・ 本研究には、Greer's Vannevar-Bush Faculty Fellowship、Kochmann's Office of Naval Research grant および Di Leo の米国立科学財団(NSF)の CMMI grant が資金を提供した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://www.caltech.edu/about/news/new-metamaterial-morphs-new-shapes-taking-new-properties">https://www.caltech.edu/about/news/new-metamaterial-morphs-new-shapes-taking-new-properties</a></p>
	(関連情報)	<p>Nature 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Electrochemically reconfigurable architected materials</p> <p>URL: <a href="https://www.nature.com/articles/s41586-019-1538-z">https://www.nature.com/articles/s41586-019-1538-z</a></p>

89-3	<p>欧州連合 (EU) CORDIS</p>	<p style="text-align: right;">2019/9/11</p> <p><b>指紋センサー開発</b> (A finger on the pulse of sensor developments)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EUが資金を提供する「PYCSEL(PYroelectric Conformable Sensor matrix for Large area applications in security and safety)」プロジェクトが開発した、薄型で有機のフレキシブルな電子機器、「TOLAE(thin, organic and large-area electronics)」を使用して、同プロジェクト研究チームはこの度、かさばらず低廉で、高画質な熱指紋センサーを開発。スマートカードや、車のハンドルやギアの自動コンテキストに使用可能。</li> <li>「TOLAE」のセンサーは、薄さが 200 μm以下でフレキシブル。低廉で、500ppi の高画質、76mm X 81mm の大きな活性領域がある。</li> <li>デバイスは1本指用の指紋センサーで、256 X 256 ピクセル、500 ppi。プリントした光焦電効果を生じるポリフッ化ビニリデン層を、フレキシブルなプラスチック箔上のインジウムガリウム亜鉛酸化物の薄膜トランジスタのアクティブマトリクスの上に結合した世界で初めての指紋センサーで、アクティブサーマルタイプ。</li> <li>ピクセルに接触する突起が熱をくみとり、センサーに接触しない部分との温度差を形成。</li> <li>同センサーは、本年 9 月 16 日-18 日のドイツ・ダルムシュタットでの EAB 研究プロジェクトコンファレンスで発表、実証。</li> <li>また、本年 3 月、ドイツ・ミュンヘン開催の LOPEC コンファレンスで発表、実証した。</li> <li>「PYCSEL」は、同コンファレンスの、Organic and Printed Electronics Association (OE-A) competition で Best Publicity Funded Project Demonstrator Award を受賞。</li> <li>「PYCSEL」では、最終的に、1500 X 1600 ピクセル、アクティブエリア 75 X 80 mm<sup>2</sup>の4本指のスラップセンサーを作製する予定。</li> <li>この3年間のプロジェクトは、French Alternative Energies and Atomic Energy Commission が主体で行っており、現在は3年目。プロジェクト完了予定は、2019年12月。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://cordis.europa.eu/article/id/406924-a-finger-on-the-pulse-of-sensor-developments/en">https://cordis.europa.eu/article/id/406924-a-finger-on-the-pulse-of-sensor-developments/en</a></p>
	(関連情報)	<p>PYCSEL project ウェブサイト</p> <p>URL: <a href="https://www.pycsel-project.eu/">https://www.pycsel-project.eu/</a></p>
89-4	<p>スウェーデン王国・リンショーピング大学</p>	<p style="text-align: right;">2019/9/16</p> <p><b>屋内用の太陽電池</b> (Welcome indoors, solar cells)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>リンショーピング大学と中国科学院化学研究所が、屋内の環境光を電力に変換する有機太陽電池を開発。</li> <li>IoT の普及に伴い、公共の場所や家庭では、湿度や温度等の様々なパラメータを検出・測定する膨大な数のセンサーがオンライン上に配置される。これらのセンサーで使用する高額な電池の頻繁な交換を回避するために、小型で安価な再生可能エネルギー源利用への需要が急速に高まっている。</li> <li>安価に製造できるフレキシブルな有機太陽電池は、プリンティングプロセスによる大面積製造に適することに加え、その光吸収層がドナー材料とアクセプター材料から構成されるため、様々な太陽光スペクトルに合わせた太陽電池の最適化の調整の自由度が高い。</li> <li>今回、有機太陽電池の光活性層用の両材料の組成の特定に成功。この新しい組合せでは、居間や図書館、スーパーマーケット等の照明の波長を吸収する。1 cm<sup>2</sup>と4 cm<sup>2</sup>の2種類の有機太陽電池を作製し、前者を 1000 ルクスの環境光下で試験したところ、最大で 26.1%の光がエネルギーに変換されたことを確認。また、200~1000 ルクスの環境光下で、1000 時間超にわたり 1V 超の高電圧が得られた。後者の大きな太陽電池では、23%のエネルギー変換効率を維持した。</li> <li>環境光でのアプリケーションに向けた効率向上の余地は残るが、日常生活で IoT に電力を供給する有機太陽電池として大いに期待できるものと考え。リンショーピング大学の Biomolecular and Organic Electronics 研究チームのスピノフ企業が、屋内用太陽電池の商業化を進めている。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://liu.se/en/news-item/solcellerna-flyttar-inomhus">https://liu.se/en/news-item/solcellerna-flyttar-inomhus</a></p>
	(関連情報)	<p>Nature Energy 掲載論文(アブストラクトのみ;全文は有料)</p> <p>Wide-gap non-fullerene acceptor enabling high-performance organic photovoltaic cells for indoor applications</p> <p>URL: <a href="https://www.nature.com/articles/s41560-019-0448-5">https://www.nature.com/articles/s41560-019-0448-5</a></p>

【ロボット・AI 技術分野】

2019/9/20

89-5

アメリカ合衆国・ジョージア工科大学 (Georgia Tech)

**車いす、車輻やコンピュータを操るウェアラブルなブレイン-マシンインターフェース**  
 (Wearable Brain-Machine Interface Could Control a Wheelchair, Vehicle or Computer)

- Georgia Tech は、英ケント大学と米ウィチタ大学と共同で、完全にポータブルでワイヤレスな、ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)を開発。このウェアラブルシステムは、視覚誘発電位からの信号を脳内で測定、従来の脳波記録(EEG)の弱点を改善。
- BMIは、筋萎縮性側索硬化症(ALS)、慢性期脳卒中など他の重度運動障害を患う人の人工装具操作を助けるリハビリ技術において、重要な役割を担う。
- 定常状態視覚誘発電位(SSVEP)と呼ばれる神経信号を収集するには、今までは電極付きヘアキャップを被り、濡らした電極、接着剤、ワイヤーを使用して、ヘアキャップを、信号を読み取るコンピュータ装置と繋ぐ必要があった。
- 新技術は、最新のフレキシブルなワイヤレスセンサーと電子機器を用いて、SSVEP を直接皮膚に装着。システムは、毛髪を通じて頭皮に直接接続する、フレキシブルで毛髪に装着可能な電極、超薄型のナノ薄膜の電極、Bluetooth 遠隔測定装置を組み込んだフレキシブルな回路、の3つの要素から構成。
- 脳が記録した EEG データはフレキシブル回路で処理され、Bluetooth を通して 15m 離れたタブレット端末に、無線で送信。
- SSVEP 信号の探知、分析は、その信号振幅が数十マイクロボルトと体内の電子ノイズに相当するほど低いので、難しい。また、ヒトの脳の個体差も対応する必要がある。
- 研究チームでは、フレキシブルエレクトロニクスに用いられる深層学習神経ネットワークのアルゴリズムに着目し、EEG 信号を分析するための情報収集に、深層学習のモデルを適用。EEG 信号分析にどの電極が最も効果的であるか特定でき、必要なセンサーの数を低減、コスト削減と携帯性の向上に繋げた。
- 新開発のシステムは、ファブリック製のヘッドバンドを使って頭部に装着する 3 個の弾性電極、首に装着する極薄の無線電子装置と、耳の下に装着する皮膚のように見えるプリントした電極で構成。乾燥して柔らかい電極は直接皮膚に接着し、接着剤やゲルは不要。従来のシステムと比べ、ノイズや妨害も低減し、データ伝送速度も向上。
- システムは、6 人の被験者で評価。リアルタイムなデータ分析が可能な深層学習は、電動車いすや小型のロボット車を制御できる。また、信号は、キーボードやコントローラーなどを使用しないディスプレイシステムの制御にも使用可能。
- 新技術は、小型化したウェアラブルなソフトデバイスが完全に統合されているので、皮膚が敏感な人も長期間快適に装着できるように設計されている。
- 今後は、システムが運動障害の人に更に役立つよう電極を改善する予定。ヘッドバンド無しでも毛髪の生えた頭皮に装着可能で接着剤不要なワイヤレスの電極や、電子装置をさらに小型化した、他の研究にも役立つ電極の開発を目指す。EEG システムは、運動障害者の運動誘発電位や運動イメージの再形成のためのモニタリングに設定できる。また、睡眠の研究など、より安易な EEG モニタリングが効果的な他のアプリケーションへの可能性もある。
- 本研究は、Korea Institute of Materials Science (KIMS)の Fundamental Research Program (project PNK5061)から研究助成金を受け、韓国未来創造科学部(現:科学技術情報通信部)(no. 2016M3A7B4900044)より助成を受けている National Research Foundation of Korea (NRF)の Nano-Material Technology Development Program より資金提供を受けた。また、米国立科学財団(NSF grant ECCS-1542174)より支援を受けている National Nanotechnology Coordinated Infrastructure (NNCI)の会員である Institute for Electronics and Nanotechnology at Georgia Tech より支援を受けた。

URL: <https://www.news.gatech.edu/2019/09/20/wearable-brain-machine-interface-could-control-wheelchair-vehicle-or-computer>

(関連情報)

**Nature Machine Intelligence 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)**  
 Fully portable and wireless universal brain-machine interfaces enabled by flexible scalp electronics and deep learning algorithm  
 URL: <https://www.nature.com/articles/s42256-019-0091-7>

89-6	アメリカ合衆国・アルゴンヌ国立研究所(ANL)	<p><b>AI が走行車輛のエンジン効率向上を支援</b> (AI to help drive engine efficiencies on the road)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ANL が、ガソリン車についてエンジン性能・燃費の向上や排出ガス量の低減を目的とする、ディープラーニング(DL)をベースとしたツール、「MaLTESE(Machine Learning Tool for Engine Simulations and Experiments)」を開発。</li> <li>・ 日常的な交通手段である乗用車では、加速や減速、急速停止、さらに個人の運転習癖、道路や気候条件がエンジン性能や燃費に影響を及ぼす。</li> <li>・ このような課題への対処が期待されている自動車メーカーは、多様な条件への対応策を常に講じているが、燃費と排ガスに関わるパラメータは 20 超にわたり、適正なアプローチの特定には時間とコストがかかる。</li> <li>・ 同ツールの開発には、米国エネルギー省(DOE)のユーザー施設である Argonne Leadership Computing Facility (ALCF)のスーパーコンピューターの Theta を利用。自動運転やクラウド・コネクテッド車をも視野に入れているが、まずは新しいタイプのリアルタイム適応学習と制御を目的に、高性能コンピューティング(HPC)と機械学習を組合せた、メーカー仕様に近いオンボードシステムの開発を目指す。</li> <li>・ 同ツールを使用して、25,000 台の車両について 25 分間の標準的な運転サイクル(シカゴの主要な 4 本の高速道路におけるラッシュアワー時の交通状況)をシミュレートし、多岐にわたる運転・エンジン駆動条件がエンジン性能と排出ガスに及ぼす影響を調査した。</li> <li>・ 同シミュレーションは、ALCF の Theta システムをほぼフル稼働することで、実際の運転時間より短時間の約 15 分で完了。通常、1 エンジンサイクルの HiFi シミュレーションには、大規模なスーパーコンピューターでも数日間が必要。一般的な運転サイクルや通勤には、数千もの多様なエンジンサイクルが含まれる。</li> <li>・ ANL では、過去にリアルタイム・エンジンシミュレータの「pMODES(parallel Multi-fuel Otto Diesel Engine Simulator)を開発している。従来のエンジンモデリングツールを上回る高速稼働で数千運転サイクルの性能と排出ガスを同時に処理する。同シミュレータは、2015 年に IDC research(現 Hyperion research)の HPC Innovation Award を受賞。「MaLTESE」は、同シミュレータとシミュレーション主導型 DL ツールを融合したもの。</li> <li>・ ディープ・ニューラルネットワーク(DNN)の訓練には「pMODES」のエンジン・シミュレーションアウトプットを使用し、運転条件やエンジン・トランスミッションの設計が及ぼす影響を DNN に学習させた。訓練済みの DNN は、一連のインプットにより数マイクロ秒でエンジン性能と排出ガス量を予測。リアルタイムのオンボード適応制御を可能にする。</li> <li>・ 「MaLTESE」は、エンジン性能や車輛のダイナミクス等の重要な情報をリアルタイムでシミュレート・学習する破壊的な技術となる可能性を有し、自動運転車やコネクテッド車への多大な影響と共に、自動車の設計、最適化とリアルタイム制御での HPC 利用における急速なパラダイムシフトが期待される。</li> <li>・ 本研究は、DOE 科学局の Advanced Scientific Computing Research プログラムが資金を提供する、2018 Early Career Award が一部支援した。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://www.anl.gov/article/ai-to-help-drive-engine-efficiencies-on-the-road">https://www.anl.gov/article/ai-to-help-drive-engine-efficiencies-on-the-road</a></p>
	(関連情報)	<p><b>Scientific Reports 掲載論文(フルテキスト)</b></p> <p>MaLTESE: Large-Scale Simulation-Driven Machine Learning for Transient Driving Cycles</p> <p>URL: <a href="https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-20656-7_10">https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-20656-7_10</a></p>

89-7	英国・インペリアル・カレッジ・ロンドン	<p style="text-align: right;">2019/9/11</p> <p><b>水中から発進して滑空する「フライングフィッシュ」ロボット</b>  ('Flying fish' robot can propel itself out of water and glide through the air)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インペリアル・カレッジ・ロンドンは、水中から自力で発進して滑空するロボットのシステムを開発。飛行に必要なエネルギーは、燃焼室に僅か 0.2 グラムの炭化カルシウム粉末のみ。可動部分は、ロボットが浮いている水面から水を取り込む小型ポンプのみ。</li> <li>・このロボットは、離水後、自力で 25 メートル飛行できるので、洪水や海洋汚染環境下での監視を目的とした水のサンプル採集への利用が期待されている。</li> <li>・水と炭化カルシウム粉末は、燃焼室で結合し、燃焼可能なアセチレンガスを生成。それを燃焼、膨張させて爆発させ、取り込んだ水をジェットで噴出、ロボットは水面上から離水し、そのまま 25m 飛行する。</li> <li>・水中から空中への移行は、エネルギー集約的なプロセスであり、多大なエネルギーが必要なため、飛行のために軽量化が必要な小型の飛行体では難しい技術。</li> <li>・本研究では、水反応性化学物質を使用して、ロボットの積載重量を削減。燃焼室は受動的に満たされ、周囲の水がピストンの役割を担い、水と燃料が反応する可動部分ひとつのみで完全な燃焼サイクルが作製できる。</li> <li>・研究チームでは、実験室や湖、波の立つタンクなどでロボットの試験を実施し、荒波の中からも離水できることを実証。ロボットの重量の 25 倍の力を発生させて波を克服。</li> <li>・ロボットの重さは 160g で、着水後、水タンクに水を補給して、再度飛行が可能。これにより、水に浮き、電力補充の必要なく複数のポイントからサンプル採集が可能。電気を動力とするロボットよりも、エネルギーをより長い距離の飛行分蓄積できる。</li> <li>・研究チームは現在、スイスのパートナーと協力して、高度な材料を使用した新しいタイプの車両を作製し、サンゴ礁周辺の海域や、沖合のエネルギープラットフォームをモニタリングするなど、様々な環境下で同ロボットの実証実験を行っている。</li> <li>・このような低エネルギーでデザイナシのロボットは、特に洪水や原子力事故などの災害時の監視に、多大な時間とリソースが必要な環境下では、とても役立つ。</li> <li>・本研究の実証実験は、Brahmal Vasudevan 氏による慈善目的の寄贈で設立した Brahma Vasudevan Multi-terrain Robotics Area で行われた。</li> </ul> <p>URL: <a href="http://www.imperial.ac.uk/news/192826/flying-fish-robot-propel-itself-water/">http://www.imperial.ac.uk/news/192826/flying-fish-robot-propel-itself-water/</a></p>
	(関連情報)	<p>Science Robotics 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)  Consecutive aquatic jump-gliding with water-reactive fuel</p> <p>URL: <a href="https://robotics.sciencemag.org/content/4/34/eaax7330">https://robotics.sciencemag.org/content/4/34/eaax7330</a></p>
89-8	アメリカ合衆国・コーネル大学	<p style="text-align: right;">2019/9/11</p> <p><b>ロボットに高感度な検出能力を付与するオプティカルレース</b>  (Optical lace gives robots heightened sensory ability)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コーネル大学が、センサー(感覚)ネットワークを作る、ストレッチャブルなオプティカルレースを開発。ロボットによる環境との相互作用の感知と、それに合わせた挙動の調整を可能にする。</li> <li>・大きく変形するオブジェクトの圧力等の測定に、ビジョンではなくハードウェアを利用する方法を探索し、目を閉じていても指の歪む感触で環境を感知できる生体の神経系に着想を得た。</li> <li>・同大学では過去に、オプティカルファイバーを利用したセンサーフォームによる歪みの検出を試みている。今回は、3D プリントしたポリエチレンで作製したフレキシブルな多孔質格子構造のコアに、複数のメカノセンサーを備えたストレッチャブルなオプティカルファイバーを通し、LED 照明を取付けてファイバーを点灯。同格子構造のあらゆる箇所を指で押すと、センサーが光子の流れの変化を正確に示す。</li> <li>・単なるコーティングではなく、ロボットの皮膚のような役割を担う同オプティカルレースは、特に寿命初期と末期のヘルスケア産業や製造業での利用に適すると考える。</li> <li>・同オプティカルレースは、神経受容体が密に充填されている人間の指のような感度は持たないが、人間の背部以上の高感度を備える。洗うこともできるため、衣類等のアプリケーションも可能。同センサー技術の商業化のためスタートアップ企業を立ち上げ、拡張現実(AR)トレーニングに向けた、着用者の体型と動きを検出する衣類の製造を目指す。</li> <li>・また、折り曲げや捻り等のより複雑な歪みを検出するため、同技術への機械学習の統合の可能性を探索する。構造体が触れられている箇所とその力の大きさを計算するモデルの作製は、現在よりも 30 倍多いセンサーがランダムに分散されるとより困難となるが、機械学習によってそれらの工程が高速化できると考える。</li> <li>・本研究は、米空軍研究所(AFOSR)および米国立衛生研究所(NIT)のグラントにより実施した。</li> </ul> <p>URL: <a href="http://news.cornell.edu/stories/2019/09/optical-lace-gives-robots-heightened-sensory-ability">http://news.cornell.edu/stories/2019/09/optical-lace-gives-robots-heightened-sensory-ability</a></p>

	(関連情報)	<p>Science Robotics 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Optical lace for synthetic afferent neural networks</p> <p>URL: <a href="https://robotics.sciencemag.org/content/4/34/eaaw6304">https://robotics.sciencemag.org/content/4/34/eaaw6304</a></p>
89-9	アメリカ合衆国・ノースカロライナ大学	<p style="text-align: right;">2019/9/13</p> <p><b>「ソフトなタクトイルロジック」技術が伸縮性材料で意思決定を実行</b>  ('Soft Tactile Logic' Tech Distributes Decision-Making Throughout Stretchable Material)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ノースカロライナ大学は、タコから着想を得て、中央処理型ではなく感知、計算、応答ができ、ロボットでもコンピューターでもない両方の特性を備えたデバイスを開発。新技術は、ソフトロボットから人工器具まで、様々なアプリケーションに適用可能。</li> <li>・ 研究者らは、同デバイスを、「ソフトなタクトイルロジック(soft tactile logic)」と呼び、様々な種類のプロトタイプを開発。従来の中央処理型の半導体ベースのロジックシステムとは異なり、センサーが入力情報を受信する材料レベルで判断処理する機能を実証。</li> <li>・ タコは中央に脳があるが、各足にもそれぞれ神経系がある分散型。このことからヒントを得て、脳からの中央指令型ではなく、各足のセンサーが受信する情報から「判断する」手法を考えた。</li> <li>・ ソフトなタクトイルロジックのプロトタイプのコアの構造は共通で、ソフトでストレッチャブルなシリコン形状に混ぜこまれた、温度差で変色する色素。着色されたシリコンには、室温で液体の金属で満たされたチャンネルがあり、柔らかくフレキシブルなワイヤー状の神経系を効果的に形成。</li> <li>・ シリコンを押ししたり引き伸ばしたりすると、液体状の金属が変形し、電気抵抗が増し、電気が通ると温度が上昇。高温になると周囲の温度感受性色素の色が変化。構造全体が、タッチと歪みの感知で調整可能。</li> <li>・ 研究者らはまた、タッチして液体金属を変形させてネットワークの他の場所に電気エネルギーを再分配し、材料を変色させ、モーターを駆動し、点灯する、ソフトなタクトイルロジックのプロトタイプを開発。シリコンの一方所に触れるのと、二か所に触れるのとでは異なる反応が生じ、タッチに応じたシンプルなロジックが施行。</li> <li>・ 本研究は、ソフトな材料に意思決定を構築する新しい概念を実証したもの。生物の中央処理型ではない意思決定のパラダイムを模倣することで、完全にソフトな材料を使用して、材料ベースの分散型ロジックが可能であることを提示。</li> <li>・ 研究者らは現在、バイオリジカルなシステムを活用したセンサーやアクチュエーターに着想を得た、より複雑で柔軟な回路を作製しようと探求中。</li> </ul> <p>URL: <a href="https://news.ncsu.edu/2019/09/soft-tactile-logic/">https://news.ncsu.edu/2019/09/soft-tactile-logic/</a></p>
	(関連情報)	<p>Nature Communications 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Materials tactile logic via innervated soft thermochromic elastomers</p> <p>URL: <a href="https://www.nature.com/articles/s41467-019-12161-1">https://www.nature.com/articles/s41467-019-12161-1</a></p>

おことわり

本「海外技術情報」は、NEDO としての公式見解を示すものではありません。

記載されている内容については情報の正確さについては万全を期しておりますが、内容に誤りのある可能性もあります。NEDO は利用者が本情報を用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。

本技術情報資料の内容の全部又は一部については、私的使用又は引用等著作権法上認められた行為として、適宜の方法により出所を明示することにより、引用・転載複製を行うことができます。ただし、NEDO 以外の出典元が明記されている場合は、それぞれの著作権者が定める条件に従ってご利用下さい。