



海外技術情報(2021年7月9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

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。

情報管理番号	国・機関	分野・タイトル・概要	公開日
【ナノテクノロジー・材料分野】			
126-1	アメリカ合衆国・ピッツバーグ大学	<p>日常生活の基盤を作る自己認識型材料 (Self-Aware Materials Build the Foundation for Living Structures)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ピッツバーグ大学が、SCMM(self-aware composite mechanical metamaterial)のコンセプトによる、セルフセンシングとナノ発電機の両機能を備えた革新的なメタ材料システムを開発。 ・ 自己にかかる圧力や応力の情報を記憶・伝達し、自ら発電するため、センシングやモニタリングの幅広いアプリケーションでの利用が期待できる。医療ステントから緩衝器、航空機翼まで、ナノ、マイクロ、マクロおよびメガのマルチスケールでの応用が可能。 ・ 従来のセルフセンシング材料のほとんどが炭素繊維のセンシングモジュールによる複合材料である一方、新コンセプトは、圧力を利用した性能のカスタム設計と材料の微視的構造のアセンブリーを通じてセンサーとナノ発電機材料システムを作る、効率的なアプローチを提供する。 ・ 圧力がかかることで、材料中の導電層と誘電層の間に接触帯電が起こり、材料の状態を伝達する電荷が生じる。さらに、負の圧縮率および変形に対する極めて高い抵抗力等のメタ材料元来の特異的な機械特性も持ち合わせる。内蔵する摩擦帯電によるナノ発電メカニズムで発電するため電源が不要で、規模を拡大すれば数百 W の発電も可能となる。 ・ 土木、航空宇宙、バイオ医療の各分野のアプリケーションに向けた多様なプロトタイプ材料を設計。血流のモニタリングや再狭窄の兆候を検出する心臓用ステントや、構造中の欠陥をセルフモニタリングする橋梁に適する機械的調整が可能な梁において、同一の設計が利用できる。 ・ また、炭素繊維やコイル等を使用せず、軽量、低密度、低コストで様々な有機・無機材料を使用して作製できるため、例えば火星で得られる物質のみを利用した頑強な構造の自己発電式スペースコロニーのような宇宙開発にも適する。現在、同分野のアプリケーションについて研究を進めている。 ・ 同メタ材料システムの開発は、機械的特性の発見に留まることの多いメタ材料科学分野において一歩先を行く、ゲームチェンジャーとなる成果と考える。 ・ 本研究は、米国立衛生研究所(NIH)が一部支援した。また、特許仮出願中の“Self-aware Composite Mechanical Metamaterials and Method for Making Same”を継続出願するもの。 <p>URL: https://www.engineering.pitt.edu/News/2021/Alavi-Self-Aware-Materials/</p>	2021/6/1
	(関連情報)	<p>Nano Energy 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料) Multifunctional meta-tribomaterial nanogenerators for energy harvesting and active sensing URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211285521003311?via%3Dihub</p>	

126-2	アメリカ合衆国・ピッツバーグ大学	<p style="text-align: right;">2021/6/2</p> <p>プリンティングで作るより高性能のマイクログリッド (Printing a Better Microgrid)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ピッツバーグ大学が、無粒子インクを使用した銀(Ag)のマイクログリッド製造における主要な課題に対処し、粒子ベースのインクを超える多くの利点を実証。 ・マイクログリッドは、幅、ピッチと薄さを変えたアプリケーション毎のカスタマイズや多様な金属による作製が可能。オプトエレクトロニクスのような様々なアプリケーションに最適となる低いシート抵抗と高い透過性を有するため、薄くフレキシブルで高耐久性の次世代ディスプレイ用透明導電膜の一選択肢として研究が進められている。 ・現在、電子ディスプレイで最も広く利用されている透明導電膜の酸化インジウムスズ(ITO)は、大面積での性能の低下や使用によるひび割れや故障の課題がある。また、希少金属のインジウムの使用に加え、ITO 製造プロセスでは大量のエネルギーと高価な設備を必要とする。 ・本研究では、テキサス州オースチンのテック企業である Electroninks が製造する、Ag 導電性インクによる回路描画キットのサーキットスクライブ(Circuit Scribe)への関心をきっかけに、ITO の限界に対処すべく無粒子金属インクを同社と共同で開発した。 ・その結果、無粒子インクで作製したマイクログリッドが、粒子インクで印刷作製したものよりも安定し、透過性、電極性能と機械的耐久性に優れ、粗さが低いことを確認。これらの特性は、フレキシブルディスプレイに不可欠なもの。 ・接着、折り曲げ、折りたたみによる耐久試験では、粒子インクと ITO の両マイクログリッドに勝ることを確認。希少金属の採掘に依存しない、より高性能、低価格で高耐久性のディスプレイ開発につながる結果が得られた。 ・有機 EL の ITO の代替としての評価に加え、透明アンテナや EMI シールドとしての利用についても調査を進めている。 <p>URL: https://www.engineering.pitt.edu/News/2021/Leu-Printing-a-Better-Microgrid/</p>
	(関連情報)	<p>ACS Applied Electronic Materials 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Polymer-Embedded Silver Microgrids by Particle-Free Reactive Inks for Flexible High-Performance Transparent Conducting Electrodes</p> <p>URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsaelm.1c00107</p>
126-3	アメリカ合衆国・ヒューストン大学(UH)	<p style="text-align: right;">2021/6/2</p> <p>フレキシブル電気効果は未来の発電源 (The Powerhouse Future Is Flexoelectric)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・UH と米国空軍研究所(AFRL)が、シリコーンのような柔軟な弾性材料のフレキシブル電気効果を飛躍的に向上させるメカニズムを解明し、その原理を実証。 ・電気信号による変形や加圧による発電が可能で、センサーやレーザーの作製に有用な圧電効果を提供する天然の材料は少ない。また、硬い結晶構造から構成され毒性を持つことが多く、人体内での利用には適さない。 ・本研究では、圧電効果が極めて微弱なゴムのようなソフトな材料のユニットセルの鎖を分子レベルで再配置することで電気と機械的な動きの結びつきを作り出し、従来の約 10⁴ 倍のフレキシブル電気効果を達成した。 ・また、1 個のユニットセルの伸縮性を一定にする方法も特定。フレキシブル電気効果の方向が調整可能となり、ソフトロボットやソフトセンサーの作製に役立つ。 ・タスク遂行の可動範囲が拡大したヒューマンライクなソフトロボットや、自然な動きで自己給電するペースメーカー等のアプリケーションが期待できる。 ・動きによるエラストマーの操作で発電し、デバイスに自己給電する仕組みは、鼓膜が音を受けて振動し、脳がその電気信号を読み取る人間の耳の働きに類似する。 ・次には、アプリケーションを利用した同原理の試験を研究室で実施する。ソフトエラストマーのフレキシブル電気効果のさらなる向上を目指す。 <p>URL: https://uh.edu/news-events/stories/2021/june-2021/flexoelectricity-june-2021.php</p>
	(関連情報)	<p>米国科学アカデミー紀要(PNAS)掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Flexoelectricity in soft elastomers and the molecular mechanisms underpinning the design and emergence of giant flexoelectricity</p> <p>URL: https://www.pnas.org/content/118/21/e2102477118</p>

126-4	アメリカ合衆国・テキサス大学オースチン校 (UT Austin)	<p>自動運転技術をブーストする超高感度光検出器 (Ultra-sensitive Light Detector Gives Self-Driving Tech a Jolt)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UT Austin とヴァージニア大学が、マルチステップ型のアバランシェフォトダイオード(APD)による超高感度光検出デバイスを初めて開発。 ・ 遠方のオブジェクトで跳ね返る微弱な信号を従来技術に比べてより正確に増幅すると共に、信号検出ミスの原因となるノイズも除去。さらに、室温下での作動も可能で、自動運転車に道路状態の全体像を提供する。 ・ ピクセルサイズの新デバイスは、遠方のオブジェクトで跳ね返る光信号を検出する高解像度センサーを必要とする LiDAR レシーバに最適となる。自動運転技術で重要な役割を担う LiDAR は、ロボティクスや地形調査等のアプリケーションでも利用される。 ・ APD は、なだれ機構によりキャリアを倍増させてより大きな電流を引き起こす、エネルギーの物理的ステップであるアバランシェ増倍現象を利用したデバイス。同大学では 2015 年にシングルステップ型のデバイスを開発している。 ・ ステップ数の追加により、デバイスの感度と安定性が向上。各ステップで電子が持続的に倍増することで、弱光下の検出器からの電気信号の信頼性が高まった。 ・ 光センシングの究極のデバイスとして、光電子増倍管(PMT)は 50 年以上にわたり利用されているが、旧式の光コンポーネントと真空管を使用している。半導体による APD 技術は、1980 年代初頭にフェデリコ・カパツソが考案した。 ・ 従来のものに比べて高感度のマルチステップ型 APD は、レーザー測定装置、光通信、暗視スコープや 3D イメージング LiDAR 等の軍務において重要なアプリケーションの進展を促進する。 ・ 昨年開発した近赤外光に高感度の APD との統合を予定。光ファイバー通信や赤外線画像等の新しいアプリケーションの創出が期待できる。 ・ 本研究には、米国陸軍研究所(ARO)および米国防高等研究計画局(DARPA)が資金を提供した。両組織による資金提供によりプロセスの高度化を継続して実施し、デバイスのステップ数をさらに増加させる。半導体メーカーと協働し、同 APD の商業化を目指す。 <p>URL: https://www.engr.utexas.edu/news/archive/9238-ultra-sensitive-light-detector-gives-self-driving-tech-a-jolt</p>
	(関連情報)	<p>Nature Photonics 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料) Multistep staircase avalanche photodiodes with extremely low noise and deterministic amplification</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41566-021-00814-x</p>

【ロボット・AI 技術分野】		2021/5/27
126-5	アメリカ合衆国・ コロンビア大 学	<p>微笑み返すロボット (The Robot Smiled Back)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コロンビア大学が、AIによる学習を通じて人間の表情を適切に模倣するロボット、EVA を開発。 ・ プロジェクトの第一段階として、数年前に EVA の機械部分の作製を開始。顔を青く塗った米国の演劇集団の Blue Man Group に似た EVA では、ケーブルやモーターによる人工的な「筋肉」が顔面の特定の箇所で作動し、人間の顔の皮膚や骨の様々な箇所に付随した 42 種類以上の微細な筋肉の動きを模倣する。 ・ その結果、EVA は怒り、嫌気、恐れ、喜び、悲しみ、驚きの 6 種類の基本的な感情の表情に加え、微妙な差違のある表情も提示できる。 ・ EVA の狭小な頭部に効率的かつシームレスに統合する複雑な形状のパーツを 3D プリントし、コンパクトなシステムを作製した。 ・ 本研究では、プロジェクトの第二段階として、EVA の顔の動きを促す AI プログラムを開発。複雑な社会的環境で起こる非反復的な身体挙動は、人間の活動の中でも自動化が最も困難なもの。EVA による表情作成のプロセスは極めて複雑で決まったルールによる制御が不可能なため、深層学習のニューラルネットワーク(NN)により EVA の頭脳を構築した。 ・ EVA の頭脳では、まず、機械的筋肉の複雑なシステムで特定の表情を作る方法を学習し、次に、人間の表情を読み取って、自らが提示する表情を決定する。 ・ EVA が作る一連のランダムな表情の動画を EVA に見せることで、EVA の NN に筋肉の動きと動画上の表情の組合せを学習させ、EVA に自己の顔の基本的な動き(自己像)を理解させた。 ・ 次に、EVA のビデオカメラが捉えた人間の表情の画像と自己像を 2 番目のネットワークを使用してマッチさせた。多少の改善や反復を経て、EVA はカメラに写った人間の顔の表情を読み取り、それを模倣する能力を獲得した。 ・ これらは研究室での実証であり、人間による表情を通じたコミュニケーションの複雑さの達成にはほど遠いものの、人間の身体言語に反応できるロボットは、職場や病院等において有用と考える。様々な形で日常生活に浸透しているロボットとの信頼関係の構築の重要性は高まっている。 ・ 本研究は、米国立科学財団(NSF)が支援した。 <p>URL: https://www.engineering.columbia.edu/press-release/the-robot-smiled-back</p>
	(関連情報)	<p>arXiv.org (コーネル大学図書館) 公開論文(フルテキスト)</p> <p>Smile Like You Mean It: Driving Animatronic Robotic Face with Learned Models</p> <p>URL: https://arxiv.org/abs/2105.12724</p>

126-6	デンマーク・デンマーク工科大学(DTU)	<p>人工知能で制御する世界最小のフルーツピッカー (World's smallest fruit picker controlled by artificial intelligence)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ DTU が、有用な化学物質である代謝産物を植物の細胞から直接抽出する、人工知能(AI)を利用した微細なハーベスティングロボットシステムを開発。 ・ バイオ燃料や医薬品等の原料を提供する植物の収穫、輸送および化学的・機械的な処理の排除を目指し、栄養分を葉脈から直接採取する昆虫に着想した。 ・ 植物代謝産物には、極めて貴重な化学物質が多様に含まれる。その多くが抗マラリア薬のアルテミシニンのような優れた治癒促進特性や、樹液による天然ゴムやバイオ燃料のような機械的な特性を有する。 ・ 植物代謝産物の多くは個別の細胞内に含有されるため、純度と収率を左右する抽出方法が重要となる。抽出方法には粉碎や遠心分離等の機械的な方法や、溶媒による化学的な方法があるが、異物の混入がプロセスコストを増大させる。 ・ 同システムでは、イメージ分類を得意とする GoogLeNet 畳み込みニューラルネットワーク(CNN)に転移学習を適用。抽出対象となるセルをピクセルでマーキングした顕微鏡画像を用いたトレーニングにより、顕微鏡カメラが撮影した植物の葉の新しい画像において同様なセルを特定する。マイクロマニピュレーターに取り付けた直径約 10 μm のマイクロキャピラリー針が、植物の果実や葉の直径 100 μm の細胞から代謝産物を直接抽出する。 ・ 同システムは現時点では植物や葉を対象としているが、やや大きめの規模での利用により、新しいバイオマス源の創出や、持続可能なエネルギー生産の新分野の研究の発動を期待する。応用先の一例として、糖を豊富に含む樹木を伐採・損傷せずにエネルギーを直接抽出したバイオ燃料の生産を想定。 ・ 本研究の成果は、従来のピアレビューによるファンディングシステムでは実現が困難な大胆な研究アイデアに与えられる、VILLUM Experiment グラントによるもの。同グラントは、重要な課題へのアプローチを根幹から変える可能性を秘めた、常識に挑戦するユニークな研究プロジェクトに提供される。 <p>https://www.fysik.dtu.dk/english/about-dtu-physics/news/2021/05/the-worlds-smallest-fruit-picker-controlled-by-artificial-intelligence?id=d7a58a4d-2a13-42c4-88e2-03f63ab667ba</p> <p>URL: https://www.fysik.dtu.dk/english/about-dtu-physics/news/2021/05/the-worlds-smallest-fruit-picker-controlled-by-artificial-intelligence?id=d7a58a4d-2a13-42c4-88e2-03f63ab667ba</p>
	(関連情報)	<p>Plant Physiology 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Neural networks and robotic microneedles enable autonomous extraction of plant metabolites</p> <p>URL: https://academic.oup.com/plphys/advance-article-abstract/doi/10.1093/plphys/kiab178/6276441?redirectedFrom=fulltext</p>

【新エネルギー分野(太陽光発電)】		
126-7	英国・スウォンジー大学	<p style="text-align: right;">2021/5/19</p> <p>ペロブスカイト太陽電池の安全でグリーンな製造方法 (A safer, greener way to make solar cells)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スウォンジー大学が、炭素ベースのペロブスカイト太陽電池(CPSCs)のプリント製造で使用する溶剤として、無毒性で生分解性のγ-バレロラクトン(GVL)を特定。 ・ エネルギー変換効率が高く、安価にプリント製造できる CPSCs はペロブスカイト太陽電池市場において有力候補とされるが、ペロブスカイト結晶化の制御に現在使用されている溶剤はその毒性と精神活性作用により多くの国で使用が禁止されており、CPSCs の大規模製造と商用化の障壁となっている。 ・ GVL は、持続可能な原料から製造され、使用規制もなく、大規模製造プロセスでの使用に適する。次世代太陽電池技術の商用化の実現可能性が近づく中、大規模製造による環境への影響の低減を目指す研究の重要性は高まっている。 ・ 本研究は、UKRI(UK Research and Innovation) Global Challenge Research Fund SUNRISE プロジェクトによる資金、また、工学・物理科学研究評議会(EPSC)と Innovate UK の SPECIFIC Innovation and Knowledge Centre を通じた資金、およびウェールズ政府を通じた欧州地域開発基金(ERDF)により実施された。 <p>URL: https://www.swansea.ac.uk/press-office/news-events/news/2021/05/a-safer-greener-way-to-make-solar-cells.php</p>
	(関連情報)	<p>Energy Technology 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>γ-Valerolactone: A Nontoxic Green Solvent for Highly Stable Printed Mesoporous Perovskite Solar Cells</p> <p>URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ente.202100312</p>
126-8	オーストラリア連邦・オーストラリア連邦研究会議(ARC)	<p style="text-align: right;">2021/5/19</p> <p>サンドイッチモデルで太陽電池効率の課題に取り組む (Scientists take a bite out of solar efficiency challenge with sandwich model)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ARC の励起科学(Exciton Science)分野のセンター・オブ・エクセレンス(CoE) 、オーストラリア連邦科学産業技術研究機構(CSIRO)および中華人民共和国・山東大学が、2D ペロブスカイト太陽電池(2D PSCs)を構成する準二次元ルドルフスデン-ポッパー型ペロブスカイト(quasi-2D RPPs)薄膜のサンドイッチ構造を解明。 ・ 2枚の同一材料層の間に異なる材料層を挟む同サンドイッチ構造は、太陽光の電気への変換において重要となる励起子を薄膜の中央層から両表面に移動させ、電極による効果的な電荷の収集を促してより効率的な発電を助ける。 ・ 2D ペロブスカイト薄膜は、特定の構成要素が材料深部と表面付近に偏在する構造と考えられてきた。本研究では、その実際の構造と太陽電池での効果を特定した。 ・ 2D PSCs は、3D PSCs に比べて安定性と耐久性に優れることから関心を集めている。CSIRO で作製したプロトタイプは、13%の変換効率を実証。今後は、2D 薄膜の各層の厚みを調整することで変換効率の向上を図る。 ・ 改良された 2D 薄膜のアプリケーションとして、太陽電池の他に光通信、バイオ医療イメージング、セキュリティや動作検出等の発光ダイオードや光検出器が考えられる。 ・ 本研究の成果は、2D PSCs の作動原理の新たな基礎的理解を提供し、quasi-2D RPPs をベースとしたオプトエレクトロニックデバイス設計と最適化に有益な影響を与えるもの。 <p>URL: https://excitonscience.com/news/scientists-take-bite-out-solar-efficiency-challenge-sandwich-model</p>
	(関連情報)	<p>Journal of Materials Chemistry C 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>A sandwich-like structural model revealed for quasi-2D perovskite films</p> <p>URL: https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2021/TC/D1TC00606A#divAbstract</p>

126-9	アメリカ合衆国・ペンシルベニア州立大学 (PennState)	<p style="text-align: right;">2021/5/28</p> <p>太陽電池効率を向上させる透明電極 (Scientists develop transparent electrode that boosts solar cell efficiency)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PennState が、半透明の高効率ペロブスカイト太陽電池の実現を可能にする、金の超薄膜電極を開発。 ・ 住居やオフィスビルの窓に設置した透明な太陽電池による、太陽光を有効に活用した発電が可能に。また、エネルギー変換効率が限界に近づく従来のシリコン太陽電池と組み合わせることで、高効率のタンデムデバイスが期待できる。 ・ 高導電性でセルの光吸収能力を妨げない超薄膜金電極によるペロブスカイト太陽電池では、半透明セルで最高記録となる 19.8%のエネルギー変換効率を達成。シリコン太陽電池とのタンデムデバイスでは、単体での 23.3%から 28.3%に向上。 ・ 僅か 5%の向上だが、これは電池材料の 1 m²毎に約 50W 超の太陽光を変換することに等しく、数千ものモジュールの太陽電池ファームでは発電量の大幅な増加となる。 ・ ペロブスカイト太陽電池の透明電極として金薄膜の有望性を確認していたが、導電性に影響する均一な層の作製が課題であった。 ・ 本研究では、シード層として使用したクロムの大きな表面エネルギーが、均一な金薄膜の形成に適した環境を提供することを確認。通常、金のような物質に薄膜を成長させると、ナノ粒子が結合して塊を作る。 ・ 他の材料を透明電極として試験した結果、ペロブスカイト太陽電池を構成する各 5 層を損傷・劣化させたが、金薄膜電極を使用した太陽電池は安定し、高効率を維持した。 ・ 本研究には、米国海軍研究局(ONR)、Army Rapid Innovation Fund および空軍科学研究所(AFOSR)が資金を提供した。 <p>URL: https://news.psu.edu/story/659841/2021/05/28/research/scientists-develop-transparent-electrode-boosts-solar-cell</p>
	(関連情報)	<p>Nano Energy 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>28.3%-efficiency perovskite/silicon tandem solar cell by optimal transparent electrode for high efficient semitransparent top cell</p> <p>URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211285521001920?via%3Dihub</p>
126-10	アメリカ合衆国・ニューヨーク大学 (NYU)	<p style="text-align: right;">2021/6/2</p> <p>温暖化ガスの低減にも貢献する次世代太陽電池の革新的プロセス (Innovative process that removes key hurdle for next-generation solar cells is also a lockbox for greenhouse gases)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NYU、Samsung、イェール大学、韓国化学研究所(KRICT)、ニューヨーク市立大学院センター、韓国・圓光大学および光州科学技術院(GIST)から成る研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の正孔輸送有機材料の p 型ドーピングプロセスで CO₂ を利用する技術を開発。 ・ 従来のドーピングプロセスでは、正孔輸送層の有機 p 型半導体材料である spiro-OMeTAD にリチウム塩の LiTFSI を添加して酸素と光に晒すが、これには長時間を要し、周囲環境の影響を受けやすい。正孔輸送層は、ペロブスカイト層と電極の間に配置される。 ・ 新ドーピングプロセスでは、spiro-OMeTAD:LiTFSI 溶液を紫外線下で CO₂ に晒す。プロセス時間を短縮し、正孔輸送層の導電性を CO₂ ドープ前の 100 倍、また酸素によるドープ後の 10 倍向上させる。 ・ さらに、新プロセスでドープした正孔輸送層は、ペロブスカイト太陽電池の安定性も向上させる。その要因は、spiro-OMeTAD:LiTFSI 溶液のリチウムイオンの大部分が炭酸リチウムとして固定化されること。ドープした同溶液をペロブスカイト層にスピンキャストすることで炭酸リチウムが除去され、効率的な正孔輸送層を作る、純度の高い有機材料が得られる。 ・ 過去のリチウム酸素/空気電池の研究から、酸素電極が空気に晒されて形成する炭酸リチウムが、リチウムイオンを枯渇させて電池容量を損なわせることがわかっていた。新プロセスでは、炭酸リチウムのそのような働きを活用。ペロブスカイト太陽電池の長期的な安定性を脅かす、可動イオンの生成を回避する。 ・ CO₂ を使用した新プロセスは、PTAA、MEH-PPV、P3HT や PBDB-T 等の他の π-共役ポリマーの p 型ドーピングにも適用が可能。太陽電池で一般的に使用される、有機半導体の限界を押し上げる研究を進める。 ・ CO₂ ドーピングの適用性は、有機太陽電池、有機 EL、有機電界効果トランジスタから熱電デバイスまで、有機半導体のドーピングを必要とするあらゆるデバイスの研究を促進するものと考えられる。新プロセスでは CO₂ を大量に使用するため、将来的に CO₂ 回収・貯蔵(CCS)への適用も視野に入れる。 ・ 本研究は、米国科学財団(NSF)、韓国研究財団(NRF)、中国国家留学基金管理委員会(CSC)およびブルックヘブン国立研究所(BNL)の米国エネルギー省(DOE) Center for Functional Nanomaterials(CFN)が支援した。 <p>URL: https://engineering.nyu.edu/news/innovative-process-removes-key-hurdle-next-generation-solar-cells-also-lockbox-greenhouse</p>

	(関連情報)	Nature 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) CO2 doping of organic interlayers for perovskite solar cells URL: https://www.nature.com/articles/s41586-021-03518-y
--	--------	--

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。