



海外技術情報(2021年5月14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】			
122-1	アメリカ合衆国・コロンビア大学	<p>DNA で強靱な 3D ナノ材料を構築 (Building Tough 3D Nanomaterials with DNA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コロンビア大学とブルックヘブン国立研究所(BNL)が、DNA ナノテクノロジーを利用した、真空、1,000 °C超の高温や 8GPa 超の高圧力等の厳しい条件を耐久する 3D ナノ構造体の新製造技術を開発。 ・ 多様な機能性ナノ粒子の利用に加え、従来のナノリソグラフィ技術による迅速な処理が可能な、完全設計による強靱なナノスケール・フレームワークを実現。DNA-ナノ粒子格子のフレームワークアーキテクチャを完全に維持した 3D 無機材料のレプリカを作製する。 ・ センサーや高速チップ等の様々なアプリケーションにおいて、ナノスケールで現れる特異な材料特性を活用する方法が研究されているが、3D ナノアーキテクチャの製造技術が課題となっている。 ・ DNA ナノテクノロジーは、ナノ粒子の自己集合を通じて複雑なナノ構造体を設計・作製するものだが、脆弱で環境に依存する DNA の性質により材料が安定する条件が制限される。従来のナノ製造プロセスは平面構造の作製に優れるが、新技術は、電子、光学、エネルギーアプリケーションにおいて不可欠となる 3D ナノ構造体の製造を可能にする。 ・ DNA ナノテクノロジーで作製したナノ材料は、ワトソン-クリック相互作用による自己集合で 3D ナノ構造体と成るようにプログラムできる構成要素となる。このような DNA ナノ構造体を設計・作製して機能性ナノ粒子を統合し、堅固で頑丈な 3D ナノ構造体を構築する。 ・ 本研究では、DNA の支柱による粒子間の結合状態を維持しながら、3D DNA-ナノ粒子格子構造をシリカのレプリカに効率的に転換する手法を実証。シリカは土台である DNA 格子のナノ構造の保持を助け、ナノ粒子配列に影響を与えることなく DNA 格子の強靱なテンプレートを形成する役割を担う。 ・ このような格子中の DNA はシリカの特性を呈し、大気中で安定し乾燥するため実空間での 3D ナノスケール分析が初めて可能に。シリカは強度と化学的安定性を提供し、必要に応じて改良できる利便性の高い低コスト材料。 ・ 本研究をベースとした共同研究では、3D 超伝導ナノ構造の構築や、シリカの導体・半導体への転換に成功。DNA ナノ構造改変を通じ、さらに高度な機械的・光学的特性の材料開発を予定している。 ・ 本研究は、米国防総省の陸軍研究局(ARO)が支援した。 <p>URL: https://www.engineering.columbia.edu/press-release/gang-building-3d-nanomaterials-dna</p>	2021/3/19
	(関連情報)	<p>Science Advance 掲載論文(フルテキスト) Resilient three-dimensional ordered architectures assembled from nanoparticles by DNA URL: https://advances.sciencemag.org/content/7/12/eabf0617</p>	
	(関連情報)	<p>Nano Letters 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Engineered Silicon Carbide Three-Dimensional Frameworks through DNA-Prescribed Assembly URL: https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.0c05023</p>	

	(関連情報)	<p>Nature Communications 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>DNA-assembled superconducting 3D nanoscale architectures</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41467-020-19439-9</p>
122-2	アメリカ合衆国・ライス大学	<p style="text-align: right;">2021/3/29</p> <p>グラフェンに転換したタイヤで強靱なコンクリートを作る (Tires turned into graphene that makes stronger concrete)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ライス大学が、ゴムタイヤの廃棄物をグラフェンに変換するプロセスを最適化し、コンクリートの強化に利用する技術を開発。 ・コンクリートは世界で最も多く生産されている材料で、その製造で排出される CO2 は全世界で 9% を占める。リサイクルタイヤ廃棄物はポルトランドセメントの構成要素としてすでに使用されているが、セメント混合材料であるコンクリートをグラフェンが分子レベルで強化することが知られている。 ・毎年廃棄処理されている 8 億本のタイヤの大部分は、燃料として燃焼や他のアプリケーション用に粉砕され、16% が埋め立て処理されている。これらを僅かでもグラフェンとして回収できれば、数百万本のタイヤの埋め立て処理を回避できる。 ・2020 年に同大学が開発したフラッシュプロセスでは、食品・プラスチック廃棄物や他の炭素源を電気衝撃に晒すことで炭素原子を取り出す。炭素原子は、グラファイトからの剥離によるグラフェンよりも溶解し易く、複合材料で利用できる乱層構造のグラフェンに再構築される。 ・食品やプラスチックの廃棄物に比べ、ゴムをグラフェンに変換することは困難であるが、タイヤからの熱分解廃棄ゴムを使用した変換プロセスの最適化で対処。廃棄タイヤからの有用な成分抽出後の炭素残渣を有効活用する。 ・タイヤ由来のカーボンブラックまたは粉砕したゴムタイヤ、市販のカーボンブラックは、同フラッシュプロセスでグラフェンに変換できる。乱層グラフェンは溶解し易いため、セメントに混合して環境により優しいコンクリートが製造できる。 ・タイヤ由来のカーボンブラックではその約 70%、カーボンブラックを添加して導電性を高めた粉砕したゴムタイヤではその約 47% が、フラッシュプロセスによりそれぞれグラフェンに変換されたことを確認。炭素以外の成分は他の用途に分離。 ・電気パルスは 300 ミリ秒～1 秒の間継続し、グラフェン変換プロセスの消費電力は出発原料の炭素 1 トンあたり約 \$100 となる。 ・微量のタイヤ由来のグラフェン 0.1wt% (タイヤ由来のカーボンブラック) と 0.05wt% (カーボンブラックを添加した粉砕ゴムタイヤ) をそれぞれポルトランドセメントに混合してコンクリートの円筒を作製。7 日間の養生後、両円筒で圧縮強度が 30% 超向上。28 日後には 0.1wt% のグラフェンが両円筒で少なくとも 30% の強度向上に役立つことがわかった。強度向上の一部は、2D グラフェンの種まき効果によるセメント水和生成物の成長促進と後期の強化作用によるものと考えられる。 ・本研究は、米国空軍研究所(AFOSR)および米国エネルギー省(DOE)の国立エネルギー技術研究所(NETL)が支援した。 <p>URL: https://news.rice.edu/2021/03/29/tires-turned-into-graphene-that-makes-stronger-concrete/</p>
	(関連情報)	<p>Carbon 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Flash Graphene from Rubber Waste</p> <p>URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008622321003249?via%3Dihub</p>

【電子・情報通信分野】		
122-3	スウェーデン王国・チャルマース工科大学	<p style="text-align: right;">2021/3/23</p> <p>量子コンピューター開発を加速する新しい温度計 (Novel thermometer can accelerate quantum computer development)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チャルマース工科大学が、量子演算中の温度を超高精度で高速計測する温度計を開発。 ・ 量子コンピューターでは、マイクロ波のパルスが導波管を通じて量子プロセッサに伝送される過程で極低温に冷却される。導波管はまた、マイクロ波のパルスを減衰・フィルタリングし、安定した量子状態での量子コンピューターの作動を可能にする。 ・ このメカニズムを最大限に制御するには、電子の熱運動によるノイズの導波管での伝送を回避することが重要であり、コンピューターの量子ビット(q ビット)にパルスを送る導波管の低温部にて電磁場の温度を測定する必要がある。プロセッサを極低温で作動すれば、q ビットのエラーのリスクを最小化できる。 ・ 従来ではこのような電磁場の温度を長時間の遅延を伴いながら間接的に測定していたが、今回開発の新温度計は導波管の受信端で高精度・高時間分解能で直接計測する。導波管の先端に直接取り付ける超伝導回路で、比較的シンプルな世界最速・超高感度の温度計と考える。 ・ 同大学の Wallenberg Centre for Quantum Technology(WACQT)では、十分に機能する最低でも 100 個の q ビットの超伝導回路ベースの量子コンピューターを 2030 年までに開発する目標を掲げている。このためには、理想的には 10 ミリケルビンの絶対零度付近で作動するプロセッサが必要となる。新温度計は、このような技術開発の進展を助ける重要なツールとなる。 ・ 新温度計はまた、信号を量子状態へと処理するケーブル等の構成部品の品質保証を必要とするサプライヤーにとっても有用となる。 ・ 量子のもつれ、重ね合わせやデコヒーレンスのような量子力学的現象は、次世代コンピューティングだけでなく熱力学にも革新をもたらすもの。熱力学の法則はナノスケールで変化すると考えられ、より強力なエンジンや高速充電電池等の開発に活用できる可能性がある。 <p>URL: https://news.cision.com/chalmers/r/novel-thermometer-can-accelerate-quantum-computer-development.c3311506</p>
	(関連情報)	<p>Physical Review X 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Primary Thermometry of Propagating Microwaves in the Quantum Regime URL: https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.10.041054</p>
122-4	アメリカ合衆国・国立標準技術研究所 (NIST)	<p style="text-align: right;">2021/3/24</p> <p>光ファイバーが超伝導量子コンピューター性能を強化 (Optical Fiber Could Boost Power of Superconducting Quantum Computers)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NIST が、従来の金属配線の代わりに光ファイバーを利用した、超伝導量子ビット(q ビット)の読み出し・制御システムを開発。数百万 q ビットの量子コンピューター実現に向けた進展が期待される。 ・ 超伝導回路は、大量生産が容易なことや安定性の高さから量子コンピューター開発における先導的技術とされるが、極低温での作動が必要なため室温の電子機器への配線の複雑化や q ビットの過熱が課題。あらゆる問題の解決が可能なユニバーサル量子コンピューターでは約百万 q ビットが必要となるが、金属配線による従来の希釈冷凍機で扱えるのは最大でも僅か数千 q ビットに留まる。 ・ 情報通信ネットワークを支える光ファイバーでは、ガラスやプラスチックのコアが熱伝導無く高容量の光信号を伝送する。超伝導量子コンピューターでは情報の記憶・処理にマイクロ波を利用するため、光をマイクロ波に正確に変換することが重要となる。 ・ 光ファイバーと標準的なコンポーネントを組み合わせた新システムは、単一粒子のフォトンのレベルで光を変換、伝送、測定し、マイクロ波への容易な変換を可能にするもの。金属配線と同様の効果を提供し、壊れやすい q ビットの量子状態を維持する。 ・ 通常では、室温下生成のマイクロ波パルスは同軸ケーブルを通じて極低温の超伝導 q ビットに供給されるが、新システムのフォトニックリンクでは、光ファイバーを通じて極低温光検出器に伝送した光信号をマイクロ波に変換し、超伝導 q ビットに供給される。 ・ 同フォトニックリンクで生成したマイクロ波パルスによる q ビットの量子状態の測定と制御の実験を実施。実験で使用した「トランズモン」q ビットは、3D キャビティに埋め込まれたジョセフソン接合で、絶縁体で隔てた 2 種類の超伝導電極から構成される。 ・ マイクロ波を電気光学変調器でより高い光周波数に変換して q ビットの量子状態を制御。これらの光信号は室温から 4 ケルビン(-269°C)を経て光ファイバーを移動し、さらに 20 ミリケルビンで極低温光検出器に到達。光信号はそこでマイクロ波に再び変換され、量子回路に伝送された。 ・ また、q ビットの量子状態の測定では、変調器、光ファイバー、光検出器を通じて特定のエネルギーレベルで赤外線を放射し、キャビティの共振周波数を測定。レーザー出力を抑えた q ビットの振動を起点に、フォトニックリンクで微弱なマイクロ波パルスをキャビティに伝送。キャビティの周波数は、従来の同軸ケーブルによるものと同様の 98%の確率で q ビットの状態を正確に提示した。 <p>URL: https://www.nist.gov/news-events/news/2021/03/optical-fiber-could-boost-power-superconducting-quantum-computers</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) Control and readout of a superconducting qubit using a photonic link URL: https://www.nature.com/articles/s41586-021-03268-x</p>
--	--------	---

【ロボット・AI 技術分野】		
122-5	シンガポール・南洋(ナンヤン)理工大学 (NTU)	<p style="text-align: right;">2021/3/16</p> <p>電気信号を使って植物と「対話」する一手法 (A way to ‘communicate’ with plants using electrical signals)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NTU が、植物に取り付け、双方向で電気信号を送信する「コミュニケーション」デバイスを開発。植物を活用した新しい技術の可能性が期待できる。 ・ 同デバイスは、刺激により 2 枚の葉で捕虫するハエトリグサの葉の表面に柔らかな電極をハイドロゲルで装着したもの。植物の電気信号の検出を通じた環境への反応のモニタリングと、植物への電気信号の送信による葉の開閉の制御が可能となる。 ・ 植物は電気信号を発信して環境状態を感知し、それに反応することが知られている。同大学は、植物の電気信号を読み取る技術の開発により、壊れやすい物体をつまみ上げる植物ベースのロボットや、作物の病気を早期に検出して食料安全保障の強化支援等の幅広いアプリケーションの可能性が見込める。 ・ 植物の発する電気信号は極めて微弱なため、電極が葉にしっかりと接触している必要があるが、葉の微細な毛や不均一な表面形状により、薄膜フィルム電極デバイスを取り付けた電気信号の安定した送受信が難しい。 ・ 心電図(ECG)より着想を得た同デバイスは、直径が 3mm で植物を痛めず、光合成も遮らずに植物の電気信号を検出。スマートフォンから特定の周波数の電気パルスを送信し、オンデマンドでハエトリグサの葉を 1.3 秒で閉じさせることができた。 ・ また、同デバイスを装着したハエトリグサをロボットアームに取り付け、スマートフォンの操作により葉に刺激を与えて直径 0.5mm のワイヤの切れ端をつまみ上げることに成功した。 ・ 同デバイスを葉に装着するのに使用したハイドロゲルは、シンガポール科学技術研究庁(A★STAR)の物質材料工学研究所(IMRE)との共同研究で開発した、室温下で液体から伸縮性のゲルに変化するサーモゲル。液体の状態では葉の形状に沿った粘着層を作ってゲル化し、様々な表面形状のあらゆる種類の植物へのデバイスの取り付けと、植物の動きや成長時でも安定した信号検出を可能にする。 ・ 微細な毛に覆われたひまわりの茎に同ゲルでデバイスの接着を試験した結果、一般的なハイドロゲルの 4~5 倍の粘着力と、バックグラウンドノイズの少ない極めて強力な信号検出を記録した。 ・ 同デバイスの改良を進め、他のアプリケーションの可能性を探る。 <p>URL: https://www.ntu.edu.sg/news/detail/a-way-to-communicate-with-plants-using-electrical-signals</p>
	(関連情報)	<p>Nature Electronics 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) An on-demand plant-based actuator created using conformable electrodes URL: https://www.nature.com/articles/s41928-020-00530-4</p>
	(関連情報)	<p>Advanced Materials 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) A Morphable Ionic Electrode Based on Thermogel for Non-Invasive Hairy Plant Electrophysiology URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.202007848</p>

【環境・省資源分野】		2021/3/11
122-6	アメリカ合衆国・パシフィック・ノースウェスト国立研究所 (PNNL)	<p>より低コストの炭素捕獲技術がまもなく実現 (Cheaper Carbon Capture Is on the Way)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PNNL、Flour Corp.および Electric Power Research Institute が、EEMPA として知られる水分含有量の少ない低粘性の溶媒で CO2 を捕獲する技術を実証。 ・ 現行の商用技術のコストを 19%、エネルギー消費量を 17%削減しながら現行技術と同様のタスクを遂行。また、既存の捕獲システムに容易に導入できる。 ・ 炭素捕獲技術は、アミン水溶液による吸収法からエネルギー効率的なメンブレンによるフィルタリングまで多岐にわたる。アミン吸収による現行の商用技術では、4 億~5 億ドル/ユニットのコストで、CO2 を 1 トン当たり約 58.30 ドルで捕獲(米国エネルギー省(DOE)分析)。EEMPA は、発電所の燃焼排ガスから CO2 を 1 トン当たり 47.10 ドルで捕獲し、後に高純度の CO2 として回収する。 ・ 本研究では、1930 年開発当時のようなシンプルで CO2 捕獲技術から多段階の複雑な技術において、EEMPA を利用する際に発電所が導入可能な 7 件のプロセスについて説明。550 メガワットの石炭火力発電所にてこれらのプロセスを実施する際のエネルギーと材料コストをモデル化し、各技術による 1 トン当たりの CO2 捕獲コストがほぼ 47.10 ドルの水準であることを確認した。 ・ 燃焼排ガスからの CO2 を捕獲する化学プロセスは開発当時からほとんど変わらず、アミン水溶液と燃焼排ガスを混合して CO2 を吸収後、圧縮・貯蔵する。ただし、アミン水溶液は水分を多く含有するため、CO2 の除去には高温での煮沸、その後の再利用には冷却が必要となりコストが増大する。 ・ PNNL では、2009 年に水分の含有量をより少なくした溶媒の開発を開始。高粘性の課題について EEMPA では 99%低減し、現在では商用の水溶液とほぼ同等となり、大部分が鉄鋼で構築される既存インフラで利用できるようになった。 ・ また、水溶液に長期間晒されて腐食する高価な鉄鋼をプラスチックで代替することで重量を 1/10 に低減し、1 トン当たり 5 ドルの全体コストの追加的削減が可能であることを 2019 年実施の研究で確認。プラスチックシステムでは、EEMPA の反応表面が強化されることが追加的な利点となる。 ・ Electric Power Research Institute が率いる Research Triangle Institute International とのプロジェクトでの、National Carbon Capture Center(NCCC)内の 0.5 メガワット規模試験設備での分析に向け、2022 年に 4,000 ガロンの EEMPA 製造を予定。2035 年までに 1 トン当たり 30 ドルの CO2 捕獲技術の商用化(DOE 目標)の達成を目指して EEMPA の研究開発を継続して実施する。 ・ 本研究には、DOE の化石エネルギー部が資金を提供した。 <p>URL: https://www.pnnl.gov/news-media/cheaper-carbon-capture-way</p>
	(関連情報)	<p>International Journal of Greenhouse Gas Control 掲載論文((アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Techno-economic comparison of various process configurations for post-combustion carbon capture using a single-component water-lean solvent</p> <p>URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1750583621000311?via%3Dihub</p>

122-7	アメリカ合衆国・ノースウェスタン大学	<p>プラスチック製造のエネルギー効率をさらに向上 (Making Plastics Production More Energy Efficient)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ノースウェスタン大学が、より少ないエネルギーでプロピレンを高収率で生成する触媒技術を実証。より効率的なプラスチック生産プロセスの実現が期待できる。 ・ プロピレンは毎年 1 千億ドル超に相当する量が製造され、自動車部品の射出成形から消費者製品まで多様な材料用のポリプロピレンの生産に主に利用されている。約 800°C の高温でプロパンガスをプロピレンに変換するため、製造にはエネルギーを大量に消費する。 ・ 高温を使用せずにプロパンをプロピレンに転換する方法の一つとして、酸化脱水素技術が長らく研究されているが、プロピレンの酸素への反応性がプロパンよりも高いため、プロピレンの生成量が少なくなる。 ・ 今回、このような酸化脱水反応を脱水素と選択的な水素燃焼に分離し、特定の順序で両反応を起こすタンデム触媒を開発。これまでの報告で最も高収率のプロピレン生成を達成した。 ・ プロパンから選択的に水素を取り出してプロピレンを作る白金ベース触媒上に、選択的に水素のみを燃焼する酸化インジウムベース触媒を配置したナノスケールのタンデム触媒を作製。同触媒のナノ構造が、同反応の分離・順序を可能にする。このような構造は生物では一般的だが、人工的な材料としては極めてまれ。 ・ 同触媒の試験では、プロパンの炭素原子の 75%超がプロピレンを生成し、450°C 下のリアクタの一回通過で 30%の収率達成を確認。酸素の不在下でプロパンを燃焼した際に 24%を超える収率の達成は不可能であり、触媒は不安定となる。熱力学的限界を超えたこのような高収率を今回初めて実証した。 ・ 現行の高収率の手法では、より複雑で高コストなソリューションが必要となるが、同触媒システムのシンプルな設計は、リアクタ条件の調整と触媒の 2 つの構成要素の変更によりさらなる最適化が可能。 ・ 今回の発見は、高性能触媒システム研究に新構成と合理的方策を付与するもの。エネルギー消費が最重要課題で従来のエンジニアリングによる手法の実施が困難となっている、より小規模な化学プラントにおいて特に有効となる。 ・ 本研究は、米国立科学財団(NSF)の Center for Innovative and Strategic Transformation of Alkane Resources(CISTAR)が資金を提供した。 <p>URL: https://www.mccormick.northwestern.edu/news/articles/2021/03/making-plastics-production-more-energy-efficient.html</p>
	(関連情報)	<p>Science 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料)</p> <p>Tandem In₂O₃-Pt/Al₂O₃ catalyst for coupling of propane dehydrogenation to selective H₂ combustion</p> <p>URL: https://science.sciencemag.org/content/371/6535/1257</p>

【新エネルギー分野(バイオマス)】		2021/3/15
122-8	アメリカ合衆国・国立再生可能エネルギー研究所(NREL)	<p>含水廃棄物を飛行機の燃料に:CO2 排出ゼロの持続可能な航空燃料実現への近道 (From Wet Waste to Flight: Scientists Announce Fast-Track Solution for Net-Zero-Carbon Sustainable Aviation Fuel)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NREL、デイトン大学、イェール大学およびオークリッジ国立研究所(ORNL)が、既存のジェットエンジンに適用可能で CO2 排出ゼロの飛行を支援する、食品廃棄物や含水廃棄物の未利用エネルギーを使用したバイオリファイニングによる持続可能な航空燃料(sustainable aviation fuel: SAF)に関するレポートを発表。 ・ 2050 年までにパンデミック前レベルの 2 倍のジェット燃料需要が見込まれる中、航空機による CO2 排出量の低減が期待され、燃料、エンジンや新興技術における革新の重要性が高まっている。 ・ サウスウエスト航空をはじめとする主要な航空会社は、NREL 等と共同で米国エネルギー省(DOE)の含水廃棄物を使用した飛行実証プロジェクトを実施中。サウスウエスト航空は、商業利用可能な SAF の実用に向けた取り組みの一環として 2019 年より NREL との協働を開始している。 ・ 今回のレポートは、これらの活動を実証から商用レベルに引き上げるもの。同レポートのバイオリファイニングプロセスのスケールアップが実現できれば、主要な航空会社による商用飛行での含水廃棄物 SAF の利用開始に向けた燃料規制の承認が 1~2 年以内に獲得可能と考える。 ・ 食品廃棄物の大規模なカーボンフットプリントを活用する SAF により、化石燃料由来の航空燃料に比して 165%の CO2 排出量削減が可能であることを提示。食品廃棄物は毎年数百万トンが埋め立て処理され、CO2 の 20 倍の温暖化ガスであるメタンを排出している。 ・ 過去の研究では、含水廃棄物由来の SAF の可能性およびジェット燃料にアップグレードできる揮発性脂肪酸(volatile fatty acids: VFA)への食品廃棄物のカーボンエネルギーの転換を提示したが、ASTM の燃料要件規格に見合わなかった。 ・ 今回のレポートでは、VFA の高度化の分析と共に同規格に準拠したドロップイン SAF を提案。航空会社による VFA-SAF の大量使用を可能にする。 ・ より高い混合率に向けた ASTM 承認取得の道筋を提供する、イソパラフィンを生成する追加的なステップについて説明。イソパラフィンとパラフィンを組み合わせた SAF では、従来のジェット燃料への最大 70%までの混合が可能となる。 ・ 本研究は、DOE のバイオエネルギー技術局の Opportunities in Biojet プログラムおよび Chemical Catalysis for Bioenergy Consortium が支援した。 <p>URL: https://www.nrel.gov/news/program/2021/from-wet-waste-to-flight-scientists-announce-fast-track-solution-for-net-zero-carbon-sustainable-aviation-fuel.html</p>
	(関連情報)	<p>米国科学アカデミー紀要(PNAS)掲載論文(フルテキスト) Toward net-zero sustainable aviation fuel with wet waste-derived volatile fatty acids URL: https://www.pnas.org/content/118/13/e2023008118</p>

【新エネルギー分野(太陽光発電)】		
122-9	アメリカ合衆国・国立再生可能エネルギー研究所(NREL)	<p style="text-align: right;">2021/3/16</p> <p>新しいペロブスカイト構造が高効率の道筋を示す (New Perovskite Design Shows Path to Higher Efficiency)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NREL とボーリング・グリーン州立大学が、エネルギー変換効率を向上してビル等への導入を促進する、ペロブスカイト太陽電池の新設計を開発。 ・ 材料層の積み重ねで構築されるペロブスカイト太陽電池では、最上部と最下部の層が太陽光を電気に変換する重要な部分。新設計では、電池の背面に金属のコンタクト層を並べて配置した All-back-contact(ABC)構造により、太陽光に晒される表面を拡張した。 ・ 最上部層の金属層を除去することで、ビルのファサードへのシームレスな太陽電池の導入が可能となる。太陽電池の美観を向上しながら、ガラスから金属シートまで様々な基板上での電池製造の可能性が期待できる。 ・ 太陽電池の導入により、ビル内のエネルギー消費量の低減が図れる。ビルは米国内の電力の 74% を使用し、全エネルギー使用量の 39%、CO2 排出量の 35%をそれぞれ占める。 ・ 背面への金属コンタクトの配置は、従来の太陽電池では確立された技術だが、ペロブスカイト太陽電池では新しい試み。ペロブスカイト太陽電池は近年エネルギー変換効率が着実に向上しており、従来型では 22.5%を記録している。 ・ 新設計の ABC 構造のペロブスカイト太陽電池の変換効率は 10%だが、理論効率は現在最高効率の電池よりも高く、高度化を進めることで 27%~28%の効率達成が可能と考える。 ・ 本研究には、米国エネルギー省(DOE)のビルディング技術局(BTO)および太陽エネルギー技術局(SETO)が資金を提供した。 <p>URL: https://www.nrel.gov/news/program/2021/new-perovskite-design-shows-path-to-higher-efficiency.html</p>
	(関連情報)	<p>Cell Reports Physical Science 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>Complementary interface formation toward high-efficiency all-back-contact perovskite solar cells</p> <p>URL: https://www.cell.com/cell-reports-physical-science/fulltext/S2666-3864(21)00048-5</p>
122-10	アメリカ合衆国・ロスアラモス国立研究所(LANL)	<p style="text-align: right;">2021/3/18</p> <p>大量生産の可能性を開くペロブスカイト太陽電池の新しい製造方法 (New fabrication method paves way to large-scale production of perovskite solar cells)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LANL と国立台湾大学が、ペロブスカイト太陽電池の低コスト・大量製造を可能にするワンステップのスパインコーティング技術を開発。 ・ ペロブスカイト太陽電池はシリコンベースの太陽電池に対抗する新興技術として期待されているが、高効率の電池モジュール製造のスケールアップが課題。新技術は、高効率・長寿命のデバイスの大規模・大面積製造を可能にする。 ・ ペロブスカイト前駆体に添加剤としてスルホランを導入することで、プロセス時間をこれまでの 9 秒間から 90 秒間に延長し、化学反応により高結晶性のペロブスカイト薄膜層を大面積に作製。プロセス条件への依存度も軽減する。 ・ 基板層に固着する均一の結晶薄膜を作製するには、数秒内での厳重な制御が必要。ペロブスカイト薄膜層を基板に積層するプロセス時間の短さが、産業規模でのペロブスカイト太陽電池製造における主要な障壁の一つとなっている。 ・ 均一な高品質のペロブスカイト結晶薄膜で約 16 cm²と約 37 cm²の小型モジュールを作製。モジュール全体での均一な薄膜の製造はデバイス性能において重要。 ・ 約 16 cm²モジュールでは 17.58%、約 37 cm²では 16.06%の、トップクラスのエネルギー変換効率を達成。新技術は既存の工業製造技術への容易な導入が可能のため、商用化の可能性が見込める。 <p>URL: https://www.lanl.gov/discover/news-release-archive/2021/March/0318-perovskite-solar-cells.php</p>
	(関連情報)	<p>Joule 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>A simple one-step method with wide processing window for high-quality perovskite mini-module fabrication</p> <p>URL: https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(21)00089-1</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出来ます。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。