



海外技術情報(2020年10月19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】			
110-1	アメリカ合衆国・パデュー大学	<p>紙のノートが次世代タブレットに (Your paper notebook could become your next tablet)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パデュー大学が、紙ベースの自己給電型電子デバイスを作製するシンプルなプリンティング技術を開発。 ・プリント用紙へのオムニフォビク(水、油やホコリを寄せ付けない)コーティング処理により、インクのにじみ無く複数層の回路をプリント。多種類の紙や段ボール紙をキーパッドやミュージックプレイヤーインターフェイス等の使い易いヒューマン・マシン・インターフェイス(HMI)に転換する。 ・同技術は、ユーザーの接触からエネルギーを捕獲して外部バッテリーを不要とする圧力センサーの実現を可能にするもの。従来の大規模なプリンティングシステムに対応し、紙製の HMI を迅速に作製する。 ・食品消費の安全性や配達されたパッケージの受取人を認証するインタラクティブな食品パッケージでのアプリケーションを想定。 ・ノートから切り離れた 1 枚の用紙を使用して、選曲、再生、音量調整ができるミュージックプレイヤーインターフェイスへの転換を実証した。 <p>URL: https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2020/Q3/your-paper-notebook-could-become-your-next-tablet.html</p>	2020/9/1
	(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) Moisture-insensitive, self-powered paper-based flexible electronics</p> <p>URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211285520308788?via%3Dihub&g_a=2.253287309.501240808.1599093629-1839095587.1599093629</p>	

110-2	リトアニア共和国・カウナス工科大学 (KTU)	<p style="text-align: right;">2020/9/7</p> <p>バイオベースの光硬化性樹脂がプロトタイプ高速作製の大躍進を約束 (Bio-based photo-resin invented by Lithuanian researchers promises a breakthrough in rapid prototyping)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ KTU が、光造形 3D プリント(O3DP)で使用できる、再生可能な原料によるバイオベースの樹脂材料を開発。 ・ プリンティング中の光処理により光硬化性樹脂を積層造形する O3DP 技術は、サブミクロンからマクロサイズのオブジェクトを作製できる極めてフレキシブルで正確な 3D プリント手法。現在使用されている樹脂材料は化石燃料由来のもので、樹脂材料の原料や物理的・化学的な特性によりプリンティングのスケールが制限される。 ・ 現在、3D プリンティングで使用されるバイオベース原料は、熱溶解積層による 3D プリンティングの熱可塑性樹脂のみ。バイオベースの光硬化性樹脂は市販されていない。 ・ 今回開発のバイオベース樹脂材料は大豆由来のもので、超微細のナノ構造からマクロなオブジェクトを製造するマルチスケールの 3D プリンティングに使用できる。再生可能で大量購入可能な原料の利用が最大の利点。 ・ 最新式のレーザーナノリソグラフィー装置と標準的なデスクトップの 3D プリンターで、同新材料によるマルチスケールの O3DP を実証。さらに、工業用ラインでチェスの駒のようなオブジェクトを小バッチで商用生産。全アプリケーションでの使用に適することを確認した。 ・ 市販の 3D プリンティング装置で実証済みのため、すぐにも商業利用可能と考えるが、安全性と経済性について研究を継続する。 <p>URL: https://en.ktu.edu/news/bio-based-photo-resin-invented-by-lithuanian-researchers-promises-a-breakthrough-in-rapid-prototyping/</p>
	(関連情報)	<p>Scientific Reports 掲載論文(フルテキスト) A Bio-Based Resin for a Multi-Scale Optical 3D Printing URL: https://www.nature.com/articles/s41598-020-66618-1</p>
110-3	中華人民共和国・香港城市大学 (CityU)	<p style="text-align: right;">2020/9/8</p> <p>バクテリアと闘うグラフェンマスク (Graphene face masks that battle bacteria)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ CityU が、レーザー誘起グラフェン(LIG)を利用した抗菌性医療用マスクを開発。 ・ 商用の CO2 赤外線レーザーシステムを用いた市販のポリアミドフィルムやバイオマテリアルでの 3D 多孔質グラフェンの直接生成方法を過去の研究で開発。これを活用し、グラフェンマスクを迅速・容易に作製する。 ・ LIG 材料の抗ウイルス機能にも着目。初期試験では、5 分で 90%超の、10 分で 100%のコロナウイルスの不活化を確認した。 ・ 従来のグラフェン作製方法は主に化学蒸着(CVD)や水熱合成だが、両手法とも形状の制御が困難で、冗長な合成経路、高温度や高コストを要する。 ・ 今回、周囲条件下で標準的なレーザーシステムを利用した、グラフェン生成と多孔質構造形状へのパターンニングをワンステップに纏めた手法により時間とコストを節約。レーザー出力の調整で孔のサイズを変えることで、楽に呼吸できるマスクを製造する。 ・ 製造工程の合理化は容易なことから、マスク価格は医療用マスクと N95 マスクの中間程度と想定。セルロースや紙等、炭素を含むほとんどの材料を使用できるため、バイオマスの利用も可能。原料調達の問題の解決にも貢献するグリーンな技術と考える。 ・ LIG 材料は、抗菌性医療用デバイス等、幅広いアプリケーションが可能。最適化した構造のプロトタイプマスクの作製が完了しているため、認可試験後すぐの販売を期待。 ・ 今後は抗ウイルスの効率性の評価とマスクの再利用化の研究を実施する。 <p>URL: https://www.cityu.edu.hk/media/news/2020/09/08/graphene-face-masks-battle-bacteria</p>
	(関連情報)	<p>ACS Nano 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Self-Reporting and Photothermally Enhanced Rapid Bacterial Killing on a Laser-Induced Graphene Mask URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.0c05330</p>

【電子・情報通信分野】		2020/9/8
110-4	ドイツ連邦共和国・カールスルーエ工科大学(KIT)	<p>6G ワイヤレス通信のテラヘルツレシーバ (Terahertz Receiver for 6G Wireless Communications)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ KIT の Institute of Photonics and Quantum Electronics(IPQ)、米国 Virginia Diodes(VDI)、Institute of Microstructure Technology(IMT)および Institute for Beam Physics and Technology(IBPT)から成る国際チームが、ダイオード 1 個で構成する、簡易で低コストなテラヘルツレシーバの新しいコンセプトを開発。 ・ 第 6 世代移動通信規格(6G)では、IoT 時代のデバイス・自動運転車の制御に AI を活用した、5G を超える高速データ伝送、低遅延、多数の端末デバイス同時接続が期待される。この次世代ワイヤレスネットワークは、膨大な数の小規模な無線セル(エリア)より構成される。 ・ これらの無線セル間の距離は短く、最小限のエネルギー消費と電磁放射でデータを高速伝送する。基地局は小型で、ビルの外壁や街灯に容易に取付けられるものとなる。これらの基地局は、数十～数百 Gbit/s のデータ伝送速度を提供する高速ワイヤレスリンクの接続により、強力でフレキシブルなネットワークを形成する。 ・ このような高速ワイヤレスリンクにはテラヘルツ搬送波が必要だが、現在のテラヘルツレシーバは高価・複雑で、全リンクのボトルネック帯域となっている。 ・ 新テラヘルツレシーバを構成する 1 個のショットキーバリアダイオードは、テラヘルツ信号の振幅を回復させる検波器として機能する広帯域を提供するが、データの適切なデコーディングには、整流時に失われるテラヘルツ波の時間依存的な位相が必要となる。 ・ そのため、特殊なデータ信号とデジタル信号処理技術を組合せ、クラーマス・クローニツヒの関係式を通じて振幅から位相を再構築することでこの課題を解決。同関係式は、解析信号の実部と虚部の数学的な関係を示すもの。 ・ このようなレシーバのコンセプトを利用し、極めてシンプルで安価なテラヘルツレシーバによる 115Gbit/s のデータ伝送速度と 110m の距離での 0.3THz の搬送波を達成。これは、100m を超える距離でのワイヤレステラヘルツ通信の実証において最高のデータ伝送速度となる。 <p>URL: http://www.kit.edu/kit/english/pi_2020_076_terahertz-receiver-for-6g-wireless-communications.php</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)</p> <p>Generalized Kramers-Kronig receiver for coherent terahertz communications</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41566-020-0675-0</p>
110-5	スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)(ローザンヌ工科大学)	<p>よりパワフルなチップを実現するトランジスタ組込冷却システム (Transistor-integrated cooling for a more powerful chip)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EPFL が、チップ内にトランジスタとマイクロ流体冷却システムを統合する技術を開発。 ・ トランジスタサイズ縮小とチップに搭載するトランジスタ数増加の必要性が進む中、電子機器で発生する熱対策は大きな課題となっている。 ・ 電気技術と冷却システムは、電気技師と機械技師によりそれぞれ個別に設計されているが、EPFL はこれらの設計ステップを一本化した。 ・ エレクトロニクスとマイクロ流体冷却システムの統合技術により、大型の外部ヒートシンクを不要なものとし、トランジスタの発する大きな熱流速を効率的に制御する。 ・ パワーコンバーターと複数の高電圧デバイスの単一チップ上での統合が可能となり、電子コンポーネントのエネルギー消費量低減とサイズの小型化が期待できる。 ・ 同技術では、半導体チップ内に組み込んだマイクロ流体により、冷却液がチップ内を循環。シンプルで統合的な製造プロセスでマイクロ流体チャネルをトランジスタのホットスポットに近接して配置し、正確な場所で熱を取り込み、デバイス中での熱拡散を防ぐ。 ・ 冷却液には導電性の無い脱イオン水を使用したが、トランジスタの発する熱をさらに多く抽出できるより効果的な他の液体の試験を実施した。レーザーや通信システム等での熱対策について調査中。 <p>URL: https://actu.epfl.ch/news/transistor-integrated-cooling-for-a-more-powerful-/</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>Co-designing electronics with microfluidics for more sustainable cooling</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41586-020-2666-1</p>

【ロボット・AI 技術分野】		2020/9/9
110-6	オーストラリア 連邦・ニュー サウスウェー ルズ大学 (UNSW)	<p>触感を模倣するグローブ型の新デバイス (New glove-like device mimics sense of touch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UNSW が、ハプティック(触覚)技術を活用した、布地に組み込める軽量・薄型の 3 軸ソフトスキン・ストレッチ(SSD)デバイスを開発。 ・ ハプティック技術は、力、振動や動きにより皮膚の一部を刺激することで、現実に近い触感経験を再現するもの。人間の手には触覚レセプターが高密度で存在し、日常生活における様々なオブジェクトの認識・把持に利用される。 ・ ウェアラブルハプティックグローブの指サックに内蔵した同 SSD デバイスは、ソフト、ストレッチャブルで触感を再現する第二の皮膚のように機能し、日常的な活動を強化するハプティックコミュニケーションの形態として期待できる。 ・ また、スケーラブルで、テレヘルス、医療用デバイス、手術支援ロボット、AR・VR、遠隔操作や製造等のあらゆるアプリケーション用の布地に組み込むことが可能。視覚・聴覚的なフィードバックが遅く、非直感的で認知負荷が増大しやすい遠隔手術や自動運転車等の新興システムに共通した課題の解決を目指す。 ・ 既存のハプティック技術では、バーチャルな環境や遠隔設置されたオブジェクトの触感の再現が困難。振動を利用するものが多く、ボタンをクリックする触感をシミュレートするタブティックエンジンのように様々な電子デバイスに内蔵されている。 ・ 新技術では、ソフトで小型な人工の「筋肉」による効果的な皮膚感覚の再現方法により、既存のハプティックデバイスの問題点を解決。この人工筋肉がソフトな触覚器を介してユーザーの指先に十分な垂直抗力とせん断応力を発生させ、より現実的で没入感のある触感を再現する。 ・ 例えば、オーストラリアで同 SSD デバイスのハプティックグローブを、米国で 3D カセンサーをそれぞれ装着した場合、米国側がオブジェクトを把持するとカセンサーがその把持力を計測してオーストラリアにその信号を送信することで同一の触感を共有できる。 ・ 同新技術は特許申請済み。18 ヶ月～3 年以内での商用化を見込む。今後は同デバイスの効果に関するユーザー評価の実施を予定。また、ハプティックモーションガイダンス、高齢者や視覚障害者の歩行支援、触知的なテキスト言語や手術用ロボットの 3D フォースフィードバックディスプレイ、人工義肢や VR・AR 等の多様なハプティックアプリケーションで同デバイスの利用を検証する。 <p>URL: https://newsroom.unsw.edu.au/news/science-tech/new-glove-device-mimics-sense-touch</p>
	(関連情報)	<p>IEEE Access 掲載論文(アブストラクトのみ: 全文は有料) Soft Microtubule Muscle-Driven 3-Axis Skin-Stretch Haptic Devices URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9178739</p>

110-7	アメリカ合衆国・カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)	<p>新しいアノード材料がより安全でより高速充電する電池を実現 (New anode material could lead to safer fast-charging batteries)</p> <ul style="list-style-type: none"> UCSD が、リチウムイオン電池の数分内での安全な充電と数千サイクルの長寿命を可能にする、新しいアノード(負極)材料を開発。 新アノード材料は、リチウム、バナジウムおよび酸素原子(Li3V2O5)が一般的な食卓塩のような結晶構造でランダムに配置された、不規則岩塩型の構造を有する。高エネルギー密度と高出力を要する EV や穿孔機等の商用アプリケーションが期待できる。 市販のリチウムイオン電池のアノードには、グラファイトとチタン酸リチウムの 2 種類の材料が利用されている。グラファイトアノードを利用した電池はエネルギー密度が極めて高く、充電無しで EV を長距離走行させるエネルギーを供給できるが、急速充電のためリチウム金属の析出を原因とした発火等の懸念がある。チタン酸リチウムアノードはより安全で急速充電も可能だが、エネルギー密度が著しく低減するため充電を頻繁に行う必要がある。 新材料の Li3V2O5 は、グラファイトに比してより安全に利用でき、充電がより速く長寿命。また、チタン酸リチウムに比して少なくとも 71%多くエネルギーを供給する。 同大学は、スタートアップの Tyfast を立ち上げ、同アノードの商用化を目指す。不規則岩塩型の Li3V2O5 の特性は充電スケジュールの立てやすいデバイスに最適であることから、まずは電動バスやパワーツールを対象とする。同材料の開発をさらに進めながら、商用燃料電池開発に向けた他の電池コンポーネントの最適化も実施する。 今回、同アノード材料では、グラファイトの 0.1V を上回る平均電圧 0.6V でリチウムイオン 2 個の可逆的なサイクルが急速充電でのリチウム金属の析出を回避することと、チタン酸リチウムでのリチウム挿入時の 1.5V を下回ることにより多くエネルギーを貯蔵できることを確認した。 同アノードでは、容量の劣化無く 6,000 超のサイクル寿命を有し、20 秒間で 40%超の容量を供給する急速充放電が可能。理論計算により同アノードを調査した結果、同アノード材料が他の電極材料とは異なる充電機構で作動することを発見。リチウムイオンが低電圧と高速リチウム拡散の両方を促進するように自己再配置する。 本研究の実験研究には UC San Diego スタートアップファンドが、理論研究には米国エネルギー省 (DOE)と米国立科学財団(NSF)の Data Infrastructure Building Blocks(DIBBS) Local Spectroscopy Data Infrastructure プログラムが資金を提供した。 <p>URL: https://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/new-anode-material-could-lead-to-safer-fast-charging-batteries</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) A disordered rock salt anode for fast-charging lithium-ion batteries URL: https://www.nature.com/articles/s41586-020-2637-6</p>

110-8	アメリカ合衆国・ テキサス A&M 大学	<p>急速充電するグリーンな軽量キャパシタ (Lightweight Green Supercapacitors Could Quickly Charge Devices)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ テキサス A&M 大学が、リグニンを利用したスーパーキャパシタを開発。 ・ バイオ材料のエネルギー貯蔵デバイスへの統合は、デバイスの寿命や性能を左右する最終的な電気特性の制御が難しく、慎重な扱いが必要。また、バイオ材料の生産プロセスには環境に厳しい化学処理が含まれる。 ・ 今回開発したエネルギー貯蔵デバイスは、優れた電気性能を備え環境に優しく、低コストで安全・容易に製造できる。 ・ エネルギー貯蔵デバイスである電池とスーパーキャパシタは、両者とも必要に応じて電流を供給するが、電池は単位体積当たりのエネルギー貯蔵量がより多く、スーパーキャパシタは短時間での大量の電流供給が可能で、電池に比して充電が速い。 ・ スーパーキャパシタの内部構造は基本的なキャパシタと同様で、電極に電荷を蓄えるが、スーパーキャパシタはアプリケーション毎でのサイズ、形状や設計の自由度が高い。さらに、スーパーキャパシタの電極を様々な材料で作製することもできる。 ・ 今回、電極製造に頻繁に利用されるルテニウムや亜鉛酸化物のような遷移金属酸化物に比して、より安価で供給量が豊富な二酸化マンガンナノ粒子に着目。ただし、同材料は導電性が低いことが難点であった。 ・ 樹木の繊維を取り纏める天然のポリマーのリグニンと金属酸化物を組合せることで、電極の電気化学的特性が向上することが過去の研究で判明していたが、両材料の組み合わせによる有用な特性の活用に関する研究は少ない。 ・ 精製したリグニンの過マンガン酸カリウムによる処理に続く、高熱・高圧下での酸化反応による過マンガン酸カリウムの分解により二酸化マンガンリグニンに積層し、アルミニウム基板を二酸化マンガンとリグニンの混合物でコーティングして電極を作製。同新電極とアルミニウムと活性炭による電極でゲル電解質を挟み、スーパーキャパシタを作製した。 ・ 同スーパーキャパシタの新電極の試験では、極めて安定した電気化学的特性を確認。特に比容量は数千サイクルの充放電後もほとんど変わらなかった。また、最適な比率のリグニン-二酸化マンガンでは、スーパーキャパシタでこれまでに報告されている比容量の 900 倍にもなることを確認。 ・ 同スーパーキャパシタはまた、超軽量でフレキシブルなため、例えば車輛のエネルギー貯蔵構造部材としての利用も考えられる。今後の目標は、グリーンでサステナブルな材料のみを利用し、同スーパーキャパシタを 100%環境に優しいものにする。 ・ 本研究には、Texas A&M Energy Institute fellowship が資金を提供した。 <p>URL: https://today.tamu.edu/2020/09/07/lightweight-green-supercapacitors-could-quickly-charge-devices/</p>
	(関連情報)	<p>Energy Storage 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Design and synthesis of high performance flexible and green supercapacitors made of manganese-dioxide-decorated alkali lignin</p> <p>URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/est2.184</p>

110-9	アメリカ合衆国・ジョージア工科大学 (Georgia Tech)	<p>リグニンバイオオイルを次世代燃料に後押しする新プロセス (New Process Boosts Lignin Bio-oil as a Next-Generation Fuel)</p> <ul style="list-style-type: none"> Georgia Tech が、リグニンバイオオイルを炭化水素にアップグレードする低温度の二段階溶液ベースプロセス技術を開発。 リグニンは、樹木等や他の木本植物からのセルロースやバイオエタノールの製造で副生する廃棄物。全世界で年間 5 千万トンが排出され、その 95%は燃焼による熱回収に利用されている。 新技術は、分子量の低いリグニン化合物の品質を向上させ、商業利用可能な高品質のバイオ燃料と生化学物質の製造を目指すもの。二元的な触媒システム、超酸と白金ナノ粒子を利用した、リグニンバイオオイルへの水素添加と酸素除去により、より有用な燃料や化学物質原料に転換する。 400°C超の高温下での熱分解技術でフェノール等のバイオオイルが製造できるが、このようなオイルでは水素が不足すると共に酸素を余分に含むため、燃料としての有用性に欠ける。このため水素化と呼ばれる触媒プロセスによりこの課題に対処しているが、高温と高圧を要し、炭化物やタールの生成で白金触媒の効率性が急速に低減する。 今回開発した水素添加と酸素除去の溶液ベースプロセスでは、水素移動促進剤および反応触媒としてポリオキシメタレート(SiW12)を利用することで、低圧力下での水素の低溶解度に起因する、リグニンバイオ燃料の溶液中での水素化や水素化脱酸素反応が困難である課題に対処した。 最初の反応では、SiW12 が可逆的な水素抽出を通じて水素の気液界面からバルク溶液への転換を促進し、炭素担持白金ナノ粒子の表面で活性種 H*として水素を放出。H*は溶液内でリグニンオイルと直接反応する。次に、SiW12 はオイルモノマーから酸素を除去する。 白金粒子と SiW12 は、効率性を維持しながら複数の反応サイクルで再利用できる。100°Cを下回る低温度下では、白金触媒での炭化物やタールの形成が無く、触媒活性を維持しながら少なくとも 10 回の利用が可能。リグニンオイル中のモノマーが、水素化と水素化脱酸素反応の効率性を決定することも確認。 リグニンバイオ燃料のアップグレード以外の用途として、活性水素や水素ガスの溶解度を大幅に向上させる同技術は、アンモニア合成や他物質の水素化等の化学反応で幅広く利用できる。 今後の課題は、異なる金属触媒システムの利用による選択性の改善と、溶液中のリグニン生化学物質を分離・精製する技術の開発。また、高価で希少な白金を代替する低コスト触媒の開発によるプロセスの実用性の向上を目指す。 <p>URL: http://news.gatech.edu/2020/09/09/new-process-boosts-lignin-bio-oil-next-generation-fuel</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>Ambient-pressure and low-temperature upgrading of lignin bio-oil to hydrocarbons using a hydrogen buffer catalytic system</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41560-020-00680-x</p>

【新エネルギー分野(燃料電池・水素)】		2020/9/10
110-10	アメリカ合衆国・アルゴンヌ国立研究所(ANL)	<p>高精度の電気化学: 燃料電池触媒開発の新最高基準 (High-precision electrochemistry: The new gold standard in fuel cell catalyst development)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ANLを始めとする国際研究チームが、新アプローチを通じて燃料電池のカソード触媒の白金溶解プロセスを原子・分子レベルで調査し、燃料電池車の市場展開の実現に寄与する対策を報告。 ・ PEMFCs(固体高分子形燃料電池)では、アノード電極での水素による酸化反応(HOR)およびカソード電極での空気による酸素還元反応(ORR)を通じた発電でモーターに電力を供給し、副生物として水を排出する。 ・ 高コストの白金粒子は、ORR を含む燃料電池での反応を促進する最も効果的な材料であるが、特にカソード側で緩やかに劣化し、触媒性能の制限や燃料電池の寿命低減の原因となっている。 ・ 今回、表面特化ツール、電気化学的手法、誘導結合プラズマ質量分析、コンピューターモデリングや、原子間力顕微鏡、走査型トンネル顕微鏡、高分解能透過型電子顕微鏡を駆使した新アプローチにより、白金の単結晶表面、薄膜およびナノ粒子での溶解を基本構造のレベルで調査した。 ・ その結果、カソード電極での ORR 中の白金溶解のメカニズムを突き止め、溶解を阻止する金を利用したナノ触媒設計を提案。高精度合成アプローチにより、精密な物理・化学特性を有する構造を作製し、2D 表面の調査で解明した構造と安定性の関連性が 3D ナノ粒子にも適応することを確認。 ・ 白金ナノ粒子の安定性を金使用の有無で比較し、ナノ粒子コアへの金の配置が、高安定性を付与する最適な表面構造へと白金配列を促進することを確認。また、溶解の起こり易い部位を保護するよう選択的に金を積層した。ORR を効果的に引き起こす部位にて白金原子の付着を維持することで、本研究で使用した最も微細なナノ粒子からの白金溶解をも回避した。 ・ さらに、予測的エージングアルゴリズムの開発により、白金ナノ粒子の長期的な耐久性を評価し、金を使用しないナノ粒子に比して耐久性が 30 倍向上したことを確認。 ・ 本研究チームは、ジョーンズ・ホプキンス大学、ベオグラード大学(セルビア)、ウィスコンシン大学マディソン校、同志社大学、ドレクセル大学およびオークリッジ国立研究所より構成される。 ・ 本研究は、米国エネルギー省(DOE)の科学部、基礎エネルギー科学局の材料科学・エンジニアリング部門およびエネルギー効率・再生可能エネルギー部(EERE)の Hydrogen and Fuel Cell Technologies Office が支援した。 <p>URL: https://www.anl.gov/article/highprecision-electrochemistry-the-new-gold-standard-in-fuel-cell-catalyst-development</p>
	(関連情報)	<p>Nature Materials 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Eliminating dissolution of platinum-based electrocatalysts at the atomic scale</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41563-020-0735-3</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。