



海外技術情報(2021年2月5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】			
116-1	アメリカ合衆国・カリフォルニア大学サンタバーバラ校 (UCSB)	<p>比類なき超合金 (A Standout Superalloy)</p> <ul style="list-style-type: none"> UCSB、Carpenter Technologies およびオークリッジ国立研究所(ORNL)が、3D プリンティングによる積層造形の課題を克服する、コバルト(Co)とニッケル(Ni)ベースの超合金を新たに開発。 金属部品の 3D プリンティングには、レーザービームや電子ビームを照射し、サブミリメートルサイズの「プール」で微細な金属粉末粒子を溶融してオブジェクトを積層造形するレーザー溶融法(SLM)や、電子ビーム溶解法(EBM)がある。 過酷な環境下で機能できる高強度の金属合金は、これらの 3D プリンティングによる液状での製造過程や製造後の熱処理等で割れてしまうものが多い。性能・エネルギー効率を飛躍的に改善できる新設計の 3D プリンティング製造において、現在航空機エンジン等で利用されている合金の利用は難しい。 新超合金は、このような割れの問題を解決し、高性能を要する高ストレス環境下で利用できる複雑なカスタムコンポーネント製造において積層造形の利用を促進するもの。 3D プリントに適した高強度、耐欠損性の新超合金は、同量のコバルト(Co)とニッケル(Ni)に微量の他元素を加えたもので、合金の多くではそれらの融解温度の 50%で崩壊するところ、最高 90%まで材料構造を維持する。 EBM やより煩雑なレーザー粉末床によるクラックフリーの 3D プリンティングに適し、市場に参入している多様なプリンティング機器での利用が期待できる。高温下で優れた機械特性を示すため、航空機エンジンの高温部で使用される単結晶(SX)タービンブレードやベーン等の構造部品に適する。 本研究は、2017 年に米国防総省(DOD)が提供した 3 百万ドルの Vannevar Bush Faculty Fellowship (VBFF)により実施された。VBFF は、変革的な影響を及ぼす可能性のある基礎研究を支援する最も名誉ある single-investigator award である。 今回の同新超合金の開発は、米政府のマテリアルズ・ゲノム・イニシアティブ(MGI)に沿った、米国立科学財団(NSF)が資金を提供するプロジェクトの一部として実施された過去の研究を基に進展した。MGI は「半分のコストと 2 倍の速さで」高度な材料を開発することで、社会における重要な課題に対処する研究の支援を目標としている。 <p>URL: https://www.news.ucsb.edu/2020/020115/standout-superalloy</p>	2020/12/7
	(関連情報)	<p>Nature Communications 掲載論文(フルテキスト) A defect-resistant Co-Ni superalloy for 3D printing</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41467-020-18775-0</p>	

116-2	アメリカ合衆国・デラウェア大学 (UD)	<p style="text-align: right;">2020/12/14</p> <p>ワイヤレス通信のための新レンズを製造するデラウェア大学の 3D プリンティング技術 (3D-printing technology at UD enables novel lenses for wireless communications)</p> <ul style="list-style-type: none"> UD および UD Additive Manufacturing Technology Center が、3D プリンティングによるワイヤレス通信の屈折率分布型(GRIN)ルーネブルグ・レンズアンテナの作製技術を開発。 プラスチック製の同 GRIN レンズは、光学レンズとは異なり、携帯電話や 5G 技術の周波数で作動して通信信号を特定の方向へと変換できる。このようなレンズ機能はワイヤレス通信で切望されていたが、実現が困難であった。 積層造形技術(AM)である 3D プリンティング技術は、低コストでより高速な製品のカスタム化を実現しながら、廃棄物の排出量を従来方法よりも低減する。 同 3D プリンティング技術では、極めて微小なスケールでプラスチックを調節し、レンズの各箇所材料特製を変化させることができる。レンズ上の正確な場所への電磁特性のカスタム配置が可能なパターンに 3D 構造を作製する。 また、レンズ底部面が平坦な設計で、電子機器、センサーやバッテリー等の機能の追加が可能のため、微小なアンテナを備えた携帯電話技術のようなアプリケーションへの統合も可能。 同 GRIN レンズは低コストで頑丈なため、ネットワークの末端に取り付けて自動運転車との相互通信や、レーダーによる障害物自動回避等の「エッジ・オブ・ネットワーク」的なアプリケーションでの有用性が期待できると考える。 同 GRIN レンズの実装に向け、AM 技術による防衛、電気通信および製薬アプリケーション用の製品開発を専門とする地元のスタートアップ企業の DeLUX Advanced Manufacturing と共同で開発を進める。 AM 技術研究の多くでは、従来製品の代替を目的とした金属やプラスチックによる構造体の作製が中心となっているが、UD Center では、完全な電子レーザーシステムや通信システムを人間の関与無く製造する、AM プロセスにエレクトロニクスやエネルギーシステムを統合したスマート材料開発に重点的に取り組んでいる。 長期的な目標には、3D プリント完了後にベルトコンベアから自動で立ち上がり、次のロボット製造開始のボタンを押してから移動する完全自律型ロボットの開発も含む。現時点では、プリントヘッドから近くのテーブルへと自律移動する 3D プリントオブジェクトの開発に成功している。 本研究は米国陸軍との共同プロジェクト。米国国防総省が資金を提供した。 <p>URL: https://www.udel.edu/udaily/2020/december/mirotznik-3d-printing-lens-technology/</p>
	(関連情報)	<p>Scientific Reports 掲載論文(フルテキスト)</p> <p>High gain, wide-angle QCTO-enabled modified Luneburg lens antenna with broadband anti-reflective layer</p> <p>URL: https://www.nature.com/articles/s41598-020-69631-6</p>
116-3	カナダ・ブリティッシュコロンビア大学 (UBC)	<p style="text-align: right;">2020/12/17</p> <p>航空機や風力タービンの着氷を防ぐセンサー技術 (UBCO research takes the chill off icy build-up on planes and wind turbines)</p> <ul style="list-style-type: none"> UBC が、航空機や風力発電用タービンの霜や着氷をリアルタイムで検出し、それらの溶解速度を計算する高耐久性のマイクロ共振器センサーを開発。 航空機や風力タービンへの霜や着氷は、それらのシステムの安全性と効率性に影響を与える可能性がある。産業界は、この問題に対処できるセンシングと除氷によるソリューションに期待を寄せる。 同センサー開発初期段階での航空・再生可能エネルギー産業からの多大な関心を受け、本研究では同センサーの反応性と精度を向上させた。 現在は航空機での標準装備化に向け、厳格な承認プロセスを通じて航空産業が同センサーの試験を実施中。先般受領したカナダ国防省(DND)からの研究資金により、同センサーの機能の強化を図る。 また、風力タービン企業数社との協力でウィンドファームへの導入を検討中。ブレード本体ではなく、ブレードの高さと同等の場所に取り付けて使用できるため、ブレードの運動に関連した計算用の変数の考慮も不要に。 同センサーでは、より低い温度で凍結する塩水の検出も可能。石油リグや海洋インフラへの塩水の付着から、その形成の理解とモニタリングへの関心が高まっている。 本研究は、カナダ・自然科学・工学研究機構(NSERC)、Mitacs Accelerate grant、カナダ・イノベーション財団(CFI)およびカナダ国防省(DND)によるグラントにより実施された。 <p>URL: https://news.ok.ubc.ca/2020/12/17/ubco-research-takes-the-chill-off-icy-build-up-on-planes-and-wind-turbines/</p>
	(関連情報)	<p>ACS Applied Materials & Interfaces 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)</p> <p>Modified Microwave Sensor with a Patterned Ground Heater for Detection and Prevention of Ice Accumulation</p> <p>URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.0c17173</p>

【電子・情報通信分野】		2020/12/3
116-4	アメリカ合衆国・パデュー大学	<p>触れるだけのデジタル通信技術 (Tech makes it possible to digitally communicate through human touch)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パデュー大学が、指先で直接触れるだけで様々な情報を送信する、電気準静的(quasi-static)領域を活用した「BodyWire-HCI」技術のプロトタイプを開発。 ・腕に装着したプロトタイプトランスミッターからの信号を、ワイヤのような通信チャネルとして身体を利用して周囲のデバイスに送信し、人間とコンピューター間のインタラクションを可能にする。 ・クレジットカードやスマートフォンの情報を、身体を介してリーダーやスキャナーに送信する。同プロトタイプでは送金はまだ不可能だが、指先による接触のみで情報を送信する初の技術となる。 ・スマートフォン、ペースメーカーやインスリンポンプ等のウェアラブルや埋め込みデバイスでの通信には、一般的に Bluetooth 信号が使用されている。これらの信号は身体周囲に放出され、30 フィート(約 9m)先での傍受が可能。 ・同技術では、Bluetooth 通信の信号よりも大幅に低い電磁スペクトルの電気準静領域でカップリングした信号を身体内で保持するメカニズムにより、指先で直接デバイスの表面に触れた場合にのみ情報を送信する。これにより、信号傍受によるクレジットカード認証情報等の個人情報の盗難を防止できる。 ・隣接した2つのデバイス表面を使用し、実験室にて同技術を実証。各表面には指先が触れる電極、指先からのデータを受け取るレシーバー、そしてデータが送信されると点灯するライトを搭載。指先が直接電極に触れた表面のみライトが点灯し、データが漏れていないことを確認した。 ・現在、クレジットカードマシンや Apple Pay 等のアプリによるカードのタッチやスマホのスキャンを通じた決済では、Bluetooth 信号よりも安全な近距離無線通信を利用している。BodyWire-HCI 技術は、指先でデバイス表面に触れるワンジェスチャーで安全に決済を実行する利便性を高めるもの。 ・また、ビルへの立ち入り用の Bluetooth 通信を利用したキー FOB やカードの代替として、ドアハンドルに触れるだけでアクセス許可を得ることもできる。ただし、身体から指先へと信号を送れるよう、また、決済等の情報送信を必要時以外では停止するといったトランスミッター・ソフトウェアの設定が必要となる。 ・Purdue Foundry との協力でスタートアップを設立し、同技術開発をさらに進めながら可能なアプリケーションを探求する。プロトタイプデバイスは、Purdue Research Foundation Office of Technology Commercialization を通じて特許出願済み。 ・本研究は、米国立科学財団(NSF)および米国空軍科学研究所(AFOSR)が一部支援した。 <p>URL: https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2020/Q4/tech-makes-it-possible-to-digitally-communicate-through-human-touch.html</p>
	(関連情報)	<p>ACM Transactions on Computer-Human Interaction 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) BodyWire-HCI: Enabling New Interaction Modalities by Communicating Strictly During Touch Using Electro-Quasistatic Human Body Communication</p> <p>URL: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3406238</p>

116-5	デンマーク・コペンハーゲン大学	<p>コペンハーゲン大学研究者らが「量子超越性」を達成 (Major breakthrough: Copenhagen researchers can now achieve 'quantum advantage')</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コペンハーゲン大学のニールス・ボーア研究所とドイツ・ルール大学ボーフムが、未来の量子シミュレーターの構成要素として利用できるナノチップを開発。 ・ 人間の毛髪の 1/10 を下回るサイズと同ナノチップは、量子情報として大量のデータの記憶に利用可能な数百個の光子(フォトン)を生成する。スケールアップにより、量子デバイスが世界最強のスーパーコンピューターを超える速さで問題を解決する「量子超越性」の達成が期待できる。 ・ 古典的コンピューターの性能を超える量子シミュレーター開発を促進するツールを獲得し、Google に続いて量子コンピューター開発競争に参入する。 ・ 「量子超越性」の達成には、大学の研究予算では賅えない実験設備の使用により約 50 個の量子ビット(qubit: quantum bit)の同時制御が可能であることが必須であるが(Google は超伝導 qubits で実施)、これには 1 千万ユーロのコストがかかる。 ・ 当面は同ナノチップを使用した高度な量子シミュレーターの開発を継続し、新薬開発に役立つ複雑な生化学的課題の解決に取り得組む。「量子超越性」を実現するフォトニック量子シミュレーターの開発に注視した、アカデミアと産業パートナーによる強固な欧州のコンソーシアムの設立を目指す。 ・ 世界では「量子構成要素」として原子、電子または光子のいずれかを利用した量子コンピューターの qubit 開発が進んでいるが、それぞれに長所と短所があり、確実に成功する技術を予測することは困難である。 ・ 光ベースの量子コンピューターの最も有利な点は、電気通信産業用に高度なフォトニックチップが開発されており、大量の qubits へのスケールアップのための技術がすでに存在していること。フォトン qubits 生成での最大の課題は十分な高品質の確保だが、今回のブレイクスルーはこれを達成したものの。 ・ デンマークと欧州が有する量子オプティック研究分野での優れた実績、強健な電気通信産業とインフラといった強みをフォトニック量子コンピューター開発の大規模なイニシアティブに集約し、基礎的な量子物理学から新しい技術アプリケーション開発へのプロセスの一部を担いたいと考える。 ・ 本研究には、デンマーク国立研究財団(DNRF)、欧州研究会議(ERC)およびデンマーク科学技術イノベーション省(DASTY)が資金を提供した。 <p>URL: https://news.ku.dk/all_news/2020/12/major-breakthrough-copenhagen-researchers-can-now-achieve-quantum-advantage/</p>
	(関連情報)	<p>Science Advances 掲載論文(フルテキスト) Scalable integrated single-photon source URL: https://advances.sciencemag.org/content/6/50/eabc8268</p>

【ロボット・AI 技術分野】		2020/12/21
116-6	アメリカ合衆国・カリフォルニア大学バークレー校(UCB)	<p>ハイファイブそれともサムズアップ？ハンドジェスチャーを検出する新デバイス (High-five or thumbs-up? New device detects which hand gesture you want to make)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UCB が、電気信号を検出してハンドジェスチャーを認識する、ウェアラブルバイオセンサーと AI ソフトウェアを組み合わせた新デバイスを開発。 ・ キーボードを使用しないコンピューターへのタイピング入力や、ハンドル操作が不要な自動車の運転等でのアプリケーションが同デバイスの最終的な目標の一つ。人工義肢の制御や、あらゆる種類の電子デバイスとのインタラクションの可能性が期待できる。 ・ ハンドジェスチャーによる認識システムは、人間とコンピューター間の相互作用を向上させる一技術。カメラやコンピュータービジョンによる方法もあるが、ハンドジェスチャー技術は個人のプライバシーの保護にも役立つ。 ・ フレキシブルなフィルムアームバンドが前腕の 64 カ所で電気信号を読み取り、信号パターンと特定のハンドジェスチャーを関連付ける AI アルゴリズムのプログラムを搭載した電子チップにそれらの信号を送信する。 ・ 同ハンドジェスチャーシステムでは、自動的に新しい情報を更新する高次元計算アルゴリズム (hyperdimensional coomputing algorithm) と呼ばれる高度な AI を採用。発汗や腕の位置の変更等で特定のハンドジェスチャーに関連した電気信号が変わると、これらの新情報をそのモデルに取り込める。 ・ 同 AI アルゴリズムに 21 パターンのハンドジェスチャー認識を学習させ、同デバイスによるサムズアップ(親指を立てるサイン)、握りこぶし、広げた手、個別に立てた指や数のカウント等、21 種類のハンドサインの識別の実証に成功した。 ・ 腕の筋肉の収縮は、脳からの電気信号が首と肩の神経を通じて腕と手の筋肉繊維へと届くことで起こる。アームバンドの電極は、実質的には電場を検出しており、伸縮する筋肉繊維を正確に特定できないが、高密度の電極が特定のパターンの認識の学習を可能にする。 ・ また、コンピューティングが全てチップ上でローカルに実行されるため、個人的なデータが付近のコンピューターやデバイスへと送信されない。このことは、演算速度を向上させるだけでなく、個人の生体データを保護する。 ・ Amazon や Apple がアルゴリズムを作成する場合、クラウド上で多数のソフトウェアを起動させてモデルを構築してからデバイスにダウンロードするが、モデルが特定のものに限られてしまう。UCB のアプローチでは、デバイス上での学習を極めて迅速に実行する。一度学習を開始すれば、後は自動で作動し、人間のように継続して学習することができる。 ・ 同デバイスの商業化はまだ先となるが、既存の同様な技術に対し、同デバイスはバイオセンシング、信号処理・解釈および AI を小型でフレキシブルで省エネの一つのシステムにまとめたユニークなもの。 ・ 本研究は、米国国防高等研究計画局(DARPA)が資金を提供する Semiconductor Research Coropration(SRC)プログラムである JUMP(Joint University Microelectronics Program)の 6 カ所のセンターの一つである CONIX Research Center が一部支援した。また、米国空軍研究所(AFRL)が資金を提供し、NextFlex(Flexible Hybrid Elecgronics Manufacturing Innovation Institute)を通じて実施された研究を一部ベースとしている。 ・ さらに、Berkeley Wireless Research Center、米国立科学財団(NSF)による Graduate Research Fellowship、チューリッヒ工科大学の Postdoctoral Fellowship program および Marie Skłodowska-Curie Actions(MSCA)(Horizon 2020 のファンディングプログラム) for People COFUND program より、追加的資金を受けた。 <p>URL: https://news.berkeley.edu/2020/12/21/high-five-or-thumbs-up-new-device-detects-which-hand-gesture-you-want-to-make/</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) A wearable biosensing system with in-sensor adaptive machine learning for hand gesture recognition URL: https://www.nature.com/articles/s41928-020-00510-8</p>

【バイオテクノロジー分野】		
116-7	アメリカ合衆国・アクロン大学 (UA)	<p style="text-align: right;">2020/12/3</p> <p>沸騰水を耐えるバイオプラスチック (Polymer researcher's latest development results in novel cup that withstands boiling water)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ UA が、沸騰水を注いでも縮まない、透明・超強靱なポリ乳酸(PLA)カップのプロトタイプを開発。PLA 市場でのブレイクスルーの可能性が期待できる。 ・ 同大学は、脆く壊れやすいポリマーを、強靱でフレキシブルな材料に転換する効果的な技術の開発に取り組む。日常生活に欠かせないプラスチックは、そのほとんどがリサイクルされずに埋め立て処理されている。生分解性で堆肥化が可能な PLA 等は、ポリエチレンテレフタレート(PET)のような化石燃料ベースの従来のポリマーを代替する強度を持たない。 ・ PLA は 100%バイオベースで完全に堆肥化できるポリマーだが、強度と熱変形温度が低く、約 140°F (60°C)で軟化して構造が崩れるため、暖かい食品のパッケージングや使い捨て容器に使用できない。 ・ 今回開発した PLA カップのプロトタイプは、透明・強靱で、沸騰水を保持する硬さを有する。PLA のような熱可塑性樹脂に強度を持たせるには、PLA を構成するポリマーの長い分子鎖が絡み合った構造を壊さないようにすることが重要。 ・ 同大学が「鎖のネットワーク」と呼ぶこのような構造を適切に調整することで、結晶化の処理無く PLA カップの機械的強度を確保できるが、市販のこのような PLA カップでは沸騰水を注ぐと崩壊してしまう。結晶化した PLA 製のカップは沸騰水を保持できるが、非常に脆く不透明。 ・ 半結晶化ポリマーの延性の原因を調査し、ナノ結晶の形成を引き起こしてネットワークを保持することで透明で強靱な耐熱カップの作製に成功した。透明な新 PLA カップは、暖かい紅茶やコーヒーを保持できるため、現在市販されているプラスチック製飲料用カップのほとんどを代替できる。 ・ 本研究で開発された PLA ベース材料の改良技術は、同大学の Office of Technology Transferを通じて特許出願済み。 <p>URL: https://www.uakron.edu/im/news/polymer-researcher-s-latest-development-results-in-novel-cup-that-withstands-boiling-liquids/</p>
	(関連情報)	<p>Macromolecules 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料) Why Is Crystalline Poly(lactic acid) Brittle at Room Temperature? URL: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.macromol.9b00595</p>
116-8	フイラント技術研究センター (VTT)	<p style="text-align: right;">2020/12/8</p> <p>リサイクル可能な植物ベースのプラスチックボトルを実現する柑橘類の皮が原料の VTT の新 FDCA 技術 (Plant-based and recyclable plastic bottles now enabled with VTT's new FDCA technology using citrus peel as raw material)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ VTT が、柑橘類の皮やテンサイのパルプ等のペクチンを含有する農業廃棄物を原料とした、バイオベースの PEF (ポリエチレンフタレート)を製造する技術を開発(特許取得済み)。化石燃料由来の PET (ポリエチレンテレフタレート)を代替する可能性が期待できる。 ・ 同技術は、PEF のモノマーの一つである FDCA(2,5-フランジカルボン酸)製造の安定した中間体を利用した高効率のプロセス。PET の原料を PEF ポリマーで代替すれば、プラスチックボトルのカーボンフットプリントの 50%削減に加え、食品の保存期間の延長が見込める。近い将来、オレンジの皮で作ったボトルに入ったオレンジジュースの購入が可能となるかもしれない。 ・ VTT による同新技術は、温暖化ガスの排出を削減しながら食品廃棄物群を高機能食品パッケージング材料に活用する循環型アプローチを提供するもの。食品パッケージング、プラスチックボトルやテキスタイルの PET 製品の生産量は、年間 3 千万トンと推定され、植物ベースの PEF ポリマーで化石燃料由来の PET を代替すれば、それらの製品のカーボンフットプリントを 50%削減できる。 ・ さらに、PEF プラスチックのバリア性は PET のそれよりも優れるため、食品の保存期間の延長も可能に。完全にリサイクルできる再生可能な高機能プラスチックとして、廃棄物の排出量と環境への負荷の低減の可能性が開く。 ・ 研究室からパイロットスケールへの VTT 独自のスケールアップインフラにより、ポリマー製造業者がフルスケール生産へとスムーズに移行できる技術成熟度の確実な達成が可能。 <p>URL: https://www.vttresearch.com/en/news-and-ideas/plant-based-and-recyclable-plastic-bottles-now-enabled-vtts-new-fdca-technology</p>
	(関連情報)	<p>Green Chemistry 掲載論文(フルテキスト) A unique pathway to platform chemicals: aldaric acids as stable intermediates for the synthesis of furandicarboxylic acid esters URL: https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/GC/D0GC02293D#divAbstract</p>

【蓄電池・エネルギーシステム分野】

2020/12/7

エネルギー密度が従来の最大 10 倍のスクリーンプリンティング作製したフレキシブルな二次電池
 (A flexible screen-printed rechargeable battery with up to 10 times more power than state of the art)

- ・ USCD とカリフォルニア州拠点企業の ZPower が、最先端電池の 5~10 倍のエネルギー密度を有するフレキシブルな酸化銀-亜鉛(AgO-Zn)蓄電池を開発。
- ・ 同蓄電池は、標準的な研究室の環境下、スクリーンプリントで容易に製造でき、電池に合わせた電子機器の従来型設計手法に代わり、電子機器に合わせた電池設計を可能にするもの。5G や IoT の市場が急速に成長する中、大電流ワイヤレスデバイスにおいて市販の製品性能を超える同蓄電池は、家電製品向け次世代電源競争での主力となると考える。
- ・ 同電池は、標準的なリチウムイオンの 10~20 倍である 50mAh/cm²の高面積容量を有し、同じ面積ではエネルギー出力が 5~10 倍向上。極めて低いインピーダンスにより、現在市販のあらゆるフレキシブル蓄電池を超える高いエネルギー容量を提供。電子回路やデバイスでの電流の流れを妨げるインピーダンスが低いほど、大電流放電で優れた電池性能を示す。
- ・ このような高エネルギー密度は、その酸化銀-亜鉛(AgO-Zn)の電池化学によるもの。市販のフレキシブル電池は酸化銀(I)-亜鉛(Ag₂O-Zn)を利用するものが多く、短いサイクル寿命や低容量のため低電力の使い捨て電子機器での利用が制限される。
- ・ AgO では化学的な安定性が課題だが、ZPower が提供する AgO カソード材料では、独自の酸化鉛コーティングにより、AgO の電気化学的な安定性と導電性を向上させた。また、AgO-Znに加え、プリント作製した集電体の優れた導電性も低いインピーダンスの達成に寄与した。
- ・ AgO は非常に酸化しやすく急速に劣化するため、これまでスクリーンプリントで利用されることがなかったが、プリントに適したインク組成の特定に成功。インク作製後数秒で電池をプリントし、数分内で乾燥後すぐに利用できる。電池製造を高速化・スケーラブル化するロール・ツー・ロールプロセスも利用できる。
- ・ シーリング処理可能な、約 200°Cの高い融点を持つ化学的に安定した弾性ポリマーフィルムに電池をプリントする。スクリーンプリント層は、集電体、亜鉛アノード、AgO カソードおよびセパレーターから構成される。
- ・ マイクロコントローラーと Bluetooth モジュールを搭載したフレキシブルなディスプレイシステムへの電力供給に成功。市販のコイン型リチウム電池を超える性能を確認した。80 サイクル超の充電で容量損失の大きな兆候は見られず、折り曲げやひねりを繰り返しても機能を維持できた。
- ・ 高エネルギー、カスタム作製とフレキシビリティを要する 5G デバイスやソフトロボティクスで利用できる、インピーダンスをさらに低減したより安価な高速充電デバイスの実現に向け、同蓄電池の次世代型の開発にすでに着手している。

URL: <https://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/flexiblebatteries>

アメリカ合衆国・カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)

116-9

(関連情報)

Joule 掲載論文(アブストラクトのみ:全文は有料)

High Performance Printed AgO-Zn Rechargeable Battery for Flexible Electronics

[https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351\(20\)30516-](https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(20)30516-)

URL: [X?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS254243512030516X%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(20)30516-?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS254243512030516X%3Fshowall%3Dtrue)

116-10	アメリカ合衆国・オークリッジ国立研究所 (ORNL)	<p style="text-align: right;">2020/12/18</p> <p>次世代リチウムイオン電池のエネルギー密度を向上させるコバルトフリーの新カソード (New class of cobalt-free cathodes could enhance energy density of next-gen lithium-ion batteries)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ORNL が、リチウムイオン電池の高コストなコバルトベースのカソードの代替となる可能性を提供する、ニッケル、鉄、アルミニウムを使用した新タイプの NFA カソードを開発。 ・ ニッケル酸リチウムをベースとした新しいカソードとして、高速充電、高エネルギー密度、優れたコスト効果と長寿命の実現が期待できる。ポータブルな電子機器や EV の世界的な生産増加に伴い、リチウムイオン電池の需要が高まっており、道路を走行する EV は 2030 年までに 1 億台を超えると予測されている。 ・ コバルトは、リチウムイオン電池のコストの大部分を占めるカソードに必要な希少金属で、海外での採掘への依存がその確保とカソードの生産を困難にしている。コバルトの代替としてコスト効果的に製造できる材料の発見は、リチウムイオン電池の研究開発における優先事項となっている。 ・ ニッケル酸リチウムは、カソード材料候補として長らく研究されているが、構造的・電気学的な不安定性が課題であった。今回の研究では、いくらかのニッケルを鉄とアルミニウムに置き換えることでカソードの安定性を強化。鉄とアルミニウムは、コスト効果的なサステナブルで環境負荷の少ない材料。 ・ 中性子回折やメスバウアー分光法等の高度な特性化技術を通じて NFA の原子・マイクロ構造と電気化学的特性を調査した結果、充放電時の NFA カソードの挙動がコバルトベースのカソードのそれと同様な電気化学反応を経て、電池のエネルギー密度要件に十分に見合う比容量を有することを確認。 ・ 本研究は初期段階ではあるが、これまでの研究結果から次世代リチウム電池ではコバルトの利用が不要となる可能性が示された。NFA カソードの製造プロセスは、既存のカソード製造プロセスに統合できる。 ・ 今後の研究開発では、大規模なフォーマットの電池で今回の研究結果を実証し、EV での利用の適合性を調査する。 ・ 本研究は、米国エネルギー省(DOE)のエネルギー効率・再生可能エネルギー局(EERE)の自動車技術室(VTO)が支援した。 <p>URL: https://www.ornl.gov/news/new-class-cobalt-free-cathodes-could-enhance-energy-density-next-gen-lithium-ion-batteries</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)</p> <p>Lithium Iron Aluminum Nickelate, LiNixFeyAlzO2?New Sustainable Cathodes for Next-Generation Cobalt-Free Li-Ion Batteries</p> <p>URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adma.202002960</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。