



海外技術情報(2026 年 8 月 21 日号)

イノベーション戦略センター

Technology and Innovation 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
【ロボット・AI 技術分野】			
180-1	中華人民共和国・香港大学 (HKU)	量子コンピューティングと深宇宙探査を促進する世界初の「脳のような」チップを開発 (HKU Engineering develops world-first “brain-like” chip to advance quantum computing and deep-space exploration) ・ HKU が、絶対零度に近い温度下で動作する、プログラマブルなニューロモルフィックハードウェアプラットフォームを開発。 ・ 極低温エレクトロニクス分野における画期的な成果として、量子コンピューターのスケーラップや深宇宙探査の実現に向けた有望なソリューションを提供する。 ・ 業界標準の炭化ケイ素 (SiC) MOSFET での負性微分抵抗 (NDR) の革新的な生成・制御により、10mK の極低温下で生体ニューロンのエネルギー効率の高い「スパイク」動作の、単一のトランジスタによる模倣を初めて実証した。 ・ 現行のシリコンベースのコントローラは過剰な熱を発生し、電力消費が大きい。量子ビットから離れた場所への配置を余儀なくされているが、これにより配線のボトルネックが生じ、量子システムのスケラビリティと性能が制限される。 ・ 新ハードウェアプラットフォームは、SiC 特有のキャリアダイナミクスを利用することで、従来のエレクトロニクスに比べてエネルギー効率が数千倍高い回路を実現する。極低温システムの熱負荷を大幅に軽減するため、量子プロセッサとの統合が可能となる。 ・ SiC MOSFET を 2K 以下に冷却すると、電子ドナー衝撃電離 (EDII) によって駆動される強力な「S 字型」の NDR 特性を示すことを発見。同メカニズムは、熱の利用で動作する既存技術とは異なり、材料の原子構造に固有のものであるため、製造ロット間で安定し再現性も高い。SiC は EV や電力網で使用されており、既存の工業用ファウンドリを活用して 300mm ウェハでこれらの極低温チップを製造することができる。 ・ また、カスケード接続により大規模なネットワークの形成が可能であることも実証。極低温下での複雑なローカルデータ処理への道を開き、量子誤り訂正とリアルタイム量子制御の性能向上への貢献が期待される。 ・ 本研究は、米国空軍科学研究所 (AFOSR) が一部支援した。 URL: https://www.hku.hk/press/press-releases/detail/29161.html	2026/6/7
	関連情報	Nature Communications 掲載論文(フルテキスト) Cryogenic neuromorphic circuits using gate-controlled negative differential resistance in silicon carbide URL: https://www.nature.com/articles/s41467-026-70963-6	

【環境・省資源分野】		
180-2	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)	2026/5/27 産業廃棄物からの重要鉱物の選択的な高収率回収を AI が加速 (AI Speeds Selective and High-Yield Recovery of Critical Minerals from Industrial Waste) ・ PNNL が、産業廃棄物からの重要鉱物回収プロセスを加速させる独自の AI エージェントの SciLink と連携する、CICERO(Computer Intelligence for Critical Elements Recovery and Optimization)システムを開発。目的の元素を精製する最適な手法の評価に加え、その手法の経済的な実現可能性や大規模化の可能性について初期評価も実行する。 ・ 液体ハンドリングロボット、サンプル処理装置と 2 つの分析機器を接続し、安価な汎用化学薬品を用いて産業パートナー向けの重要鉱物の精製プロセスを最適化する AI 主導のワークフローを構築。様々な化学物質が複雑に混ざり合った産業用原料から特定の元素を分離する効果的な手法の開発には通常数ヶ月から数年を要するが、CICERO を使うことでその期間を数日にまで短縮することができる。 ・ SciLink に廃棄物の成分情報を入力すると、分離プロセス後の元素の価値、濃度と純度を評価し、技術的・経済的な観点から回収に関する推奨案を提示する。3 種類の産業廃棄物(2 種類の使用済み磁石と、石油・ガス採掘時に生じる廃水)を対象に試験を実施した。 ・ その結果、SciLink は石油・ガス採掘時の廃水からのマグネシウム、磁石廃棄物からのネオジムとプラセオジム、そして高性能な航空宇宙用磁石や原子炉に不可欠な希土類元素であるサマリウムの回収を推奨。このような評価には、数ヶ月に及ぶ分析や実験手順の事前準備を要していた。 ・ 公開済みの科学文献を活用し、僅か 1 日で 96 件の実験を同時に行う計画を策定。この計画には、分離に使用する全化学薬品の配合、添加順序と各工程のタイミング等が含まれる。その後、液体ハンドリングロボットがその指示に従って実験を実行した。 ・ 今回の初期実験では、人間のオペレーターが最終的な化学分析用の実験サンプルを準備したが、得られたデータは AI が自動的に評価し、必要に応じて 96 件の実験から成る 2 回目のプロセスを実施した。 ・ 米国で生産される重要鉱物への需要が高まる中、CICERO のようなワークフローが提供する迅速な解決策は、かつては廃棄物とみなされていたものから価値ある製品の生産を最大化しようとする産業界に対し、新たなインセンティブをもたらす可能性がある。 URL: https://www.pnnl.gov/news-media/ai-speeds-selective-and-high-yield-recovery-critical-minerals-industrial-waste
	関連情報	Materials Horizons 掲載論文(フルテキスト) Agentic workflow enables the recovery of critical materials from complex feedstocks via selective precipitation URL: https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2026/MH/D6MH00475J

180-3	スウェーデン王国・チャルマース工科大学	2026/6/24 使用済みバッテリーから金属をより安全に回収 (Safer recycling of metals from spent batteries) ・ チャルマース工科大学が、金属回収に用いられる化石燃料由来の化学物質を、バイオマスから製造される持続可能な代替物質に置き換えられることを実証。 ・ 銅、コバルト、リチウムやマンガン等、バッテリーに使用される金属の回収とともにリサイクルの必要性も高まっている。これらの材料はグリーントランジションにおいて不可欠であり、その多くが EU の重要原材料法(Critical Materlas Act: CRMA)で指定されている。 ・ 重要原材料とは、供給源が集中し、良質で安価な代替品が存在しないことから供給途絶のリスクが高く、EU にとって経済的に極めて重要な原材料を指す。EU の重希土類元素の全需要の供給源が中国となっている中、EU は重要原材料の供給源の多様化と安定化に取り組んでおり、リサイクルは重要な役割を担っている。 ・ 効率的かつ経済的な金属回収方法の実現には、金属の再利用前の分離・精製が必要。バッテリーをはじめとする高付加価値製品の製造には高純度の金属が求められる。高純度金属の使用は、環境により優しい製品の製造と利用を可能にする場合がある。 ・ 例えば、バッテリー寿命を延長するために亜鉛電極に水銀が添加されていたが、高純度の亜鉛を用いることで、水銀を含まない同等の安定性を持つバッテリー製造が可能となっている。 ・ 本研究では、バイオマス由来の 2 種類の芳香族化合物(1,4-ジ-tert-ペンチルベンゼンと 1-メチル-4-tert-ブチルベンゼン)が、溶媒抽出法による金属の分離・精製に用いられる市販の希釈剤に比べて引火点が高く、揮発性が低いことを実証。 ・ これらの化合物は、脳や神経系に害を及ぼす可能性のある神経毒を分解時に生成しない。大規模な金属回収作業では大量の希釈剤が使用されるため、安全性の確保は特に重要。これらの化合物の利用は、リサイクル施設で働く作業員の有害物質への曝露の軽減にも貢献する。 ・ これらの化合物を費用対効果の高いものにするには、製造プロセスの最適化と再生可能な原料の供給量の増加が必要となる。 ・ 本研究には、スウェーデンエネルギー庁 (SEA) バッテリーファンドが資金を提供した。 URL: https://www.chalmers.se/en/current/news/k-safer-recycling-of-metals-from-spent-batteries/
	関連情報	RSC Sustainability 掲載論文(フルテキスト) Safer aromatic process diluents for solvent extraction of critical metals from spent batteries URL: https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2026/su/d6su00096g

【蓄電池・エネルギーシステム分野】		
		2026/6/2
180-4	アメリカ合衆国・アルゴンヌ国立研究所 (ANL)	野心的な未来像に向けてバッテリー研究を AI で強化 (Turbo-charging battery research with AI: An ambitious vision) ・ ANL が、大規模言語モデル (LLMs) の活用によるバッテリー技術の飛躍的な進歩の加速に向けた、野心的な技術ロードマップに関するレビューを発表。米国のエネルギーシステムの安全性と費用対効果の向上にはバッテリーが中心的な役割を担うとされているが、その実現には高性能なバッテリー材料の設計やその劣化メカニズムの解明等の数多くの困難な技術的課題を解決する必要がある。 ・ LLMs は、大規模かつ多様なデータセットで学習させることで、指示 (プロンプト) に応じた質問への回答、記事の執筆や要約等の幅広いタスクを実行できる。ChatGPT や Google Gemini といった LLMs はすでに産業界のあり方を大きく変えているが、バッテリー研究でのそのポテンシャルが十分に活用されていない。 ・ ANL は、LLMs の利用の拡大や有効性向上の方法を探究し、LLMs の活用で情報の分析、意思決定とツールの利用を実行する、複数の LLMs「エージェント」間の活動の連携による高度な AI システムの展望も提示。バッテリー研究の各専門分野に特化したエージェントは、共通の目標達成に向けて連携しながら、多岐にわたる研究タスクを遂行する。 ・ LLMs は、シミュレーションソフトウェアや材料物性データベースといった既存のバッテリー研究ツールとの統合が可能で、これにより AI 主導の自律型実験室を構築し、自動化を通じて研究プロセスを加速させ、新しいバッテリー材料の発見に貢献する可能性が期待できる。 ・ また、LLMs のポテンシャルを最大限に引き出すために解決すべき技術的課題についても指摘。計算効率や、特定のバッテリー研究タスクへの適応性を LLMs 選定時に慎重に検討する必要がある。 ・ さらに、LLMs の学習に要する高品質な知識ベースは公開済み文献や多様なバッテリー関連のデータセットから構築されるが、多大な労力を要するデータセットの形式の標準化に向けた、産業界と研究コミュニティの間でデータを共有するためのコンソーシアムの設立が求められる。 ・ 本レビューは、Low-cost Earth-abundant Na-ion Storage Consortium を含む Advanced Battery Materials Research Program を通じ、米国エネルギー省 (DOE) Transportation Technologies Office が支援した。また、DOE 科学局 (SC) 基礎エネルギー科学部 (BES) が資金を提供する、Energy Innovation Hub の Energy Storage Research Alliance が一部資金を提供した。 URL: https://www.anl.gov/article/turbocharging-battery-research-with-ai-an-ambitious-vision
	関連情報	Joule 掲載論文 (フルテキスト) Large language models for batteries URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2542435125002181

【政策等】		
180-5	アメリカ合衆国・国立標準技術研究所 (NIST)	2026/6/9 未知の物質を特定する「化学的指紋」のライブラリーを拡大 (NIST Expands Its Library of ‘Chemical Fingerprints’ to Identify Unknown Substances) ・ NIST が、世界最大級の質量スペクトルデータベースの一つである、NIST26(NIST Mass Spectral Library)の最新版を公開。 ・ 同ライブラリは、1988 年以来、業界の専門家や法医学者等による食品、医薬品、化粧品や環境、さらには宇宙岩石中に存在する未知の物質の特定に利用されている。 ・ 同ライブラリの構築に利用される質量分析計は、化合物をイオン化して電荷を持つ断片に分解し、それらの断片を質量電荷比に基づいて分類する。これにより、特定の化学物質に固有の質量スペクトルと呼ばれる棒グラフの作成に十分な情報を得ることができる。 ・ 最新のライブラリには、数十万種類の化合物から測定された質量スペクトルが収録される。研究者や製造業者は、質量分析法を用いて未知の物質の棒グラフを作成し、同ライブラリと照合して一致する物質を特定することができる。 ・ 同ライブラリは、市販の質量分析計にプリインストールされており、機器メーカーまたはその他の独立系販売代理店から最新のライブラリを購入することができる。数十年にわたる経験に基づいた包括的なソフトウェアベースの評価プロセスを採用することで、最新のライブラリが NIST の基準を満たすことを保証している。 ・ 同ライブラリは、主に電子イオン化 (EI) ライブラリとタンデムライブラリの 2 つの構成要素から成り、気化し易い化合物の化学的指紋を収録する IE ライブラリには約 35,000 種類の化合物が新たに追加され、合計で 382,180 種類を超える。 ・ タンデムライブラリは、液体に溶解する非揮発性化合物の同定に使用される。同ライブラリには 17,000 種類の化合物が新たに追加され、合計で 68,635 種類の物質が登録されている。 ・ 追加された化合物には、鎮痛剤等の医療用途が研究されているマイナーカンナビノイド、強力なオピオイドの一種で薬物過剰摂取による死亡例との関連性が高まっているニタゼン、環状の硫黄含有有機分子の一種で火星における古代生命の痕跡である可能性が指摘されるチオフェンや、地球近傍小惑星ベヌスの塵から発見されたアルキル化多環芳香族炭化水素 (PAH) 等が含まれる。 URL: https://www.nist.gov/news-events/news/2026/06/nist-expands-its-library-chemical-fingerprints-identify-unknown-substances
	関連情報	NIST Mass Spectrometry Data URL: https://chemdata.nist.gov/dokuwiki/doku.php?id=start

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。