



海外技術情報(2026 年 7 月 17 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
【ナノテクノロジー・材料分野】			
179-1	英国・バーミンガム・シティ大学	次世代ガラスの新しい製造方法を開発 (Scientists unlock new way to engineer next generation glass) ・ バーミンガムシティ大学とドイツ・ドルムント工科大学が、従来のガラスと同様の手法による金属有機構造体(MOF)ガラスの微調整が可能であることを実証。 ・ 従来のガラスでは少量の化学修飾剤の使用でその加工が容易となり、その機能特性を変化させることができるが、MOF ガラスの場合は、軟化する温度がその分解温度に近い 300℃以上の高温のため製造が困難であり、アプリケーションが制限される。 ・ 本研究では、ネットワーク構造を破壊することで融解挙動や機械的特性を調整する従来のケイ酸塩ガラスの改質方法に着目し、ナトリウムやリチウムを含む微量の化合物を MOF ガラスに添加することで、その挙動と構造が変化することを確認。これらの化合物は、ガラスの軟化温度を低下させて加熱時の流動性を変化させ、MOF ガラス製造を容易にする。 ・ ナトリウムの添加で改質された MOF ガラス構造の原子レベルでの分析に加え、高温固体核磁気共鳴(NMR)分光実験を実施。機械学習を用いたシミュレーションにより、ナトリウムとガラス構造との相互作用を解明。これらの知見により、ナトリウムは単に空隙を埋めるだけでなく、部分的に亜鉛原子と置き換えることで構造を緩めることがわかった。 ・ MOF ガラスの一例である多孔質の ZIF-62 は、溶融・冷却することでガラス状となり、内部の多孔性の一部を保持する。そのため、ガス分離、メンブレンや触媒等のアプリケーションで注目を集めている。 ・ 本研究の成果は、高度な技術アプリケーション向けにカスタマイズされた MOF ガラスを製造するための新たな設計フレームワークを提供するもの。ガス分離、化学物質貯蔵や高度なコーティング等に用いられる高性能材料の新たな可能性を切り開く。 ・ 同材料の研究をさらに進めることで、材料の安定性の向上、その挙動のより正確な予測と実用的な技術での有用性を検証することが必要となる。 ・ 本研究には、ドイツ研究振興協会(DFG)、ベーリンガーインゲルハイム財団および Fonds der Chemischen Industrie for a Kekulé-Fellowship が資金を提供した。 URL: https://www.birmingham.ac.uk/news/2026/scientists-unlock-new-way-to-engineer-next-generation-glass	2026/5/4
	関連情報	Nature Chemistry 掲載論文(フルテキスト) Alkali-ion-modified zeolitic imidazolate framework glasses URL: https://www.nature.com/articles/s41557-026-02115-8	

179-2	フィンランド・アールト大学	2026/5/12 赤血球を1ナノメートル移動させるzeptojoule-amount for a red blood cell to move a nanometer (Researchers measure energy below a zeptojoule-enough for a red blood cell to move a nanometer) ・アールト大学が、カロリメーター(熱量計)を使用した、1zeptojoule(10⁻²¹ジュール)を下回るエネルギーレベルの検出に成功。 ・光を運ぶ光子のような量子力学の基本原理の測定、定量化と制御には、より高精度な測定方法が不可欠。1zeptojouleは、赤血球が地球の重力下で1ナノメートル(10億分の1メートル)上方に移動するのに必要な仕事量にほぼ相当する。 ・本研究では、超伝導体-導体-超伝導体(SNS)放射線センサーが、zeptojoule・カロリメーターとして使用できることを実証。これらの2種類の金属の組み合わせでは、超伝導体の僅かな温度上昇のみで超伝導状態が瞬時に弱まるため、非常に高い感度を実現する。 ・最適化されたフィルタリング後に読み出された結果では、0.83zeptojouleという極めて微弱な電磁パルスの検出を確認。これは、この分野で最も高感度とされる熱量測定装置において世界初の快挙となる。 ・本研究の成果は、光子を個別に計数する可能性を切り開くもの。このような高感度は、量子技術に加え、宇宙空間での暗黒物質のアクシオンの検出といった天体物理学等の分野においても長年求められてきた目標である。 ・また、量子ビットに必要なミリケルビン温度で動作するため、システムへの擾乱が少なくなり、様々な測定システムへの統合が期待できる。例えば、量子コンピューターでの量子ビットの読み出し用コンポーネントとして利用できる可能性もある。 ・本研究には、欧州研究会議(ERC)、Horizon Europe programme、Jane and Aatos Erkkö Foundation and the Technology Industries of Finland Centennial Foundation の Future Makers Program 等が資金を提供した。 URL: https://www.aalto.fi/en/news/researchers-measure-energy-below-a-zeptojoule-enough-for-a-red-blood-cell-to-move-a-nanometer
	関連情報	Nature Electronics 掲載論文(フルテキスト) Zeptojoule calorimetry URL: https://www.nature.com/articles/s41928-026-01615-2

【電子・情報通信分野】		
179-3	ノルウェー科学技術大学 (NTNU)	2026/4/6 量子コンピューターのメモリ問題の解決を支援 (Helping resolve quantum computers' memory problem) - NTNU とデンマーク・ニールス・ボーア研究所から成る国際研究チームが、量子ビット内の情報が失われるまでの時間をかつてないほどの速度と精度で測定することに成功。 - 本研究では、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)で駆動する古典コントローラーの使用により、量子ビットの緩和時間速度をリアルタイムで追跡する適応型ベイジアンプロトコルを開発した。 - 本研究の成果は、量子プロセッサのキャリブレーションと試験方法に変化をもたらし、今日の量子コンピューターの性能を制限する微視的なプロセスに関するより深い理解を可能にするもの。 - 量子コンピューターでは量子ビット(q-bits)を用いて情報が伝送・保存されるが、量子情報が瞬時に失われてしまう可能性がある。このような情報消失速度の精確な測定は困難であり、現状よりも量子コンピューターを安定して動作させるためには、この問題の解決が不可欠。 - 従来では情報が失われるまでの時間の測定に約 1 秒という長い時間がかかっていたが、本研究ではこれを 100 倍以上高速化し、ほぼリアルタイムでの測定を達成した。 - これにより、情報消失の発生のより正確なモニタリングが可能となる。さらに、これまでは不可視であった急速で微細な変化の観測も可能となり、情報消失の根本的な原因の特定の一助となる。 - 本研究は、ノルウェー・ノボノルディスク財団(NNF)、欧州連合(EU)、イノベーション・ファンド・デンマーク、米国陸軍研究所(ARO)、EU Horizon 2020 リサーチ・イノベーションプログラム、EUREKA Eurostars 3 プログラム、オランダ・国家成長基金(NGF)およびノルウェー研究評議会(RCN)が支援した。 URL: https://norwegianscitechnews.com/2026/04/helping-resolve-quantum-computers-memory-problem/
		関連情報 Physical Review X 掲載論文(フルテキスト) Real-Time Adaptive Tracking of Fluctuating Relaxation Rates in Superconducting Qubits URL: https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/gk1b-stl3

179-4	アメリカ合衆国・カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)	データセンターの電力消費効率を向上させるチップの新設計 (New Chip Design Could Boost Efficiency of Power Management in Data Centers) ・ UCSD が、DC-DC 降圧コンバーターの性能向上のための新たなチップ設計を開発。 ・ DC-DC 降圧コンバーターは、電源とデリケートな回路間の保護機能の役割を担い、高入力電圧を回路内の各部品の安全な動作に必要な低電圧に変換する。例えば、48V で電力が供給されることの多いデータセンターに対し、GPU のプロセッサでは 1～5V の低電圧を要する。 ・ ただし、従来の降圧コンバーターは、入力電圧と出力電圧の差が大きくなると効率性が低下し、十分な電流供給が困難となる。そのほとんどがインダクタ等の磁気部品に依存し、これらは効果的ではあるものの物理的な性能限界が近く、さらなる小型化が難しい。 ・ 機械的振動でエネルギーを蓄積・伝達する圧電共振子を用いたコンバーターは、より小型、エネルギー高密度、高効率となり、量産も容易となる可能性がある。 ・ 本研究では、圧電共振子と市販の小型コンデンサを効果的に配置したハイブリッド型を開発。この新回路設計により、より大きな電圧変換をより効率的に処理できるようになる。 ・ プロトタイプチップの試験では、データセンターで一般的に必要とされる 48V から 4.8V への降圧を実証し、最大効率 96.2%を達成。また、従来の圧電素子を用いた設計に比べ約 4 倍の出力電流を供給した。 ・ 同ハイブリッド回路設計の利点は、電力の複数の経路の確保、エネルギー損失の削減と共振子への負荷の軽減。これらにより、サイズの僅かな増大で効率性と電力供給能力の両方を向上させることができる。 ・ 圧電素子ベースのコンバーター技術はまだ初期段階にあり、既存技術を完全に代替するものではないが、新チップ設計は現在のパワーコンバーターの限界を克服するための重要な一歩となる。 ・ 今後は、材料、回路設計とパッケージングの改良を重点的に実施する予定。振動する圧電共振子は、従来方法で回路に半田付けができないため、電子システムへの組み込みの新たなアプローチが必要となる。 ・ 本研究は、米国立科学財団(NSF)が資金を提供する Industry-University Cooperative Research Center(IUCRC)の Power Management Integration Center(PMIC)が支援した。 URL: https://today.ucsd.edu/story/new-chip-design-could-boost-efficiency-of-power-management-in-data-centers
	関連情報	Nature Communications 掲載論文(フルテキスト) A hybrid piezoelectric resonator-based DC-DC converter URL: https://www.nature.com/articles/s41467-026-70494-0

【ロボット・AI 技術分野】		
179-5	アメリカ合衆国・ローレンスバークレー国立研究所 (LBNL)	2026/5/18 AI による科学言語の「理解」を支援する新しい MatterChat モデル (New MatterChat Model Helps AI to ‘See’ the Language of Science) ・ LBNL が、大規模言語モデル(LLMs)の対話能力と、原子間の複雑な物理力をモデル化する物理ベースの AI を結びつける、新たな AI フレームワークの MatterChat を開発。 ・ 日常生活に普及する AI の多くは、メール作成やコード生成等のテキスト領域に熟練しているが、モデルが物理世界の高解像度の三次元データに依存する物理科学分野は大きな盲点となっている。 ・ 従来のシミュレーションは材料科学に必要となる物理的な厳密さを提供するが、計算コストが高すぎるため、ハイスループットスクリーニングには適さない。一方、LLMs は知識の迅速な合成には長けるものの、原子構造から直接材料を解釈するための「構造的ビジョン」に欠けている。 ・ 本研究では、視覚的質問応答(VQA)やテキストから画像への変換(T2I)といった技術に着目し、根本的に異なる2つのデータ形式を「橋渡し」するツールに着目。MatterChat は数百万もの結晶構造とLLMs で事前学習した特殊な AI ブリッジモデルを訓練し、物理的な知見を LLMs が実際に理解できる形式に変換する。 ・ 様々な AI システム(汎用 LLMs ～専門的科学 AI 手法)との比較評価の結果、MatterChat は幅広いタスクにおいてそれらの競合システムを超える性能を提示。材料の分類でより高い精度を発揮し、数値特性の優れた予測精度も実証。計算効率の高さに加え、システムのモジュール化が可能のため、コンポーネントの容易なアップグレードや、他の科学分野への適応も期待できる。 ・ このモジュール設計は、巨大テックのより大規模な LLMs の構築と競合するのではなく、商用 AI をハードコア・サイエンスに役立てる特殊な橋渡しにより、急成長中の AI 分野での高いニッチ市場を切り開くもの。 ・ MatterChat は、フェルミ国立加速器研究所との共同研究で Genesis Mission プロジェクトの Accelerating eXtreme Environment Specs-to-Silicon (AXESS) に貢献している。AXESS は、高度な 3D 集積回路(チップレット)と AI 駆動型データ分析を用いて次世代の高速・耐放射線検出器の開発を加速させ、素粒子物理実験での活用を目指している。 URL: https://newscenter.lbl.gov/2026/05/18/new-matterchat-model-helps-ai-to-see-the-language-of-science/
	関連情報	Nature Machine Intelligence 掲載論文(フルテキスト) A multimodal large language model for materials science URL: https://www.nature.com/articles/s42256-026-01214-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。