

## 産総研理事長 年頭あいさつ

2022年元旦

国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
理事長 兼 最高執行責任者  
石村 和彦

あけましておめでとうございます。  
本年も、どうぞよろしくお願いいたします。

平素は、国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）の活動にご理解とご協力を賜り、誠にありがとうございます。年頭にあたり、まずは一昨年より続く新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の全世界的な流行により病に苦しんでおられる皆様、また、これに伴う経済・社会活動の停滞によりご苦労されているすべての方に、心からお見舞いを申し上げます。

昨年も、COVID-19の流行が猛威を振るい続けた一年でした。感染の急拡大が招いた幾度かの緊急事態宣言により、テレワークやオンライン会議をはじめとする「新たな日常」が定着し、人々のライフスタイルは大きく変容しました。わが国の感染者数は昨年10月から減少傾向ではあるものの、新たな変異株の報告など、いまだ予断を許さない状況が続いています。産総研はこれからの「ウィズ・コロナ社会」を見据え、感染拡大防止と経済社会活動の両立を可能とするさまざまな研究活動や技術開発を続けてまいります。

また昨年は、東日本大震災から10年の節目の年でもありました。震災は東北地方を中心に甚大な被害をもたらしましたが、人々の弛まめ努力の結果、復興・再生が進んでいます。震災復興と再生可能エネルギーに関するイノベーション創出を目的に、2014年に設立された産総研「福島再生可能エネルギー研究所(FREA)」も、これまでに福島、岩手、宮城3県の延べ270社以上の企業に対して技術支援を行い、被災地域での新産業創出に貢献しています。

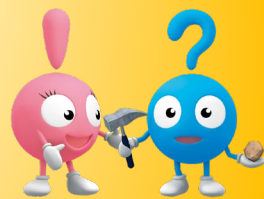
加えて、今後30年以内の発生確率が高いとの警鐘が出されている南海トラフ巨大地震への対策と備えも必要です。産総研は、地殻活動の解析手法を独自開発し、国へのデータ提供と、技術の高度化の研究を続けています。

このように、日本は多くの自然災害に悩まされ、さまざまな社会課題にも直面していますが、それらの多くは人々の英知があれば決して乗り越えられないものではありません。産総研には、科学技術の力で課題解決に貢献することが期待されており、私たちは昨年度から始まった第5期中長期計画において、「社会課題の解決」をミッションの一つに掲げました。しかし、研究によって技術シーズを生み出すだけでは社会課題の解決にはつながりません。それが企業によって製品やサービスの形で社会実装されてはじめて、広く社会にとって有益なものとなり、人々に豊かな生活や幸せをもたらすこととなります。私たちが生み出した革新的な技術が企業の中で競争力の高い事業に育ち、「産業競争力の強化」へとつながる。これもまた、産総研の重要なミッションの一つです。しかしながら、私はこの二つの大きなミッションに対して、現在の産総研はまだまだ力不足であると認識しています。

昨年9月に制定した「第5期 産総研の経営方針」は、このような問題意識を踏まえて産総研が導いた一つの道しるべです。この経営方針の中で、産総研は2030年度以降の将来像として、「ナショナル・イノベーション・エコシステムの中核」となることを目標に掲げました。産総研が中心となって、各々の分野で強みを持った大学・公的機関や企業と連携・協力しながら、基礎研究で生まれた技術シーズをシームレスかつ迅速に社会実装へ導く。そして、生じた利益を還元し、次なるシーズ創出につなげる。このサイクルを繰り返すことで、次々とイノベーションが生み出されるエコシステムを日本の中に作り上げたいと考えています。その第一歩として、産総研は2024年度までに産総研が中核となるナショナル・イノベーション・エコシステムの「プロトタイプの構築」を目指します。

そのためには、産総研がさらに魅力ある組織になること、すなわち産総研の価値向上が不可欠です。そのための取り組みの一つが、昨年制定した「産総研ビジョン」です。これは、多くの職員が議論に参加し、ボトムアップによって作り上げた産総研の目指す姿、ありたい姿です。職員一人一人がこのビジョンに共感することが、産総研の総合力、チーム力を発揮するための出発点だと考えています。私たちは、本年も産総研ビジョン『ともに挑む。つぎを創る。』を胸に、ナショナル・イノベーション・エコシステムの中核となるべく、役職員一同、努力してまいります。また、社会から信頼される公的研究機関であり続けられるよう、職員一人一人が高い遵法精神と倫理観をもって行動してまいります。

最後に、皆様方のご健勝をひとえに祈念いたしますとともに、今後とも産総研の活動にご支援、ご協力を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。



## 産総研からのご案内(新技術セミナーin高知)

### 新技術セミナーin高知

政府の2050年カーボンニュートラル宣言を受け、脱炭素に向けた取り組みが求められています。県内企業においても、カーボンニュートラルは、原料から廃棄までライフサイクル全体に関与するものであり、また、その規模や業種に関係なくすべての企業が関わることとなります。今後、脱炭素化の取り組みや、更に、新たなビジネスチャンスとしてグリーン化を意識した事業展開を図ることが望まれております。

本講演会では、LCA(ライフサイクルアセスメント)研究に取り組んでいる産業技術総合研究所の玄地裕氏を講師として、国内外の動向、LCAを利用したカーボンニュートラルの考え方や企業の取り組み事例等について講演いたします。

また、令和4年度から高知県工業技術センターが実施予定の「カーボンニュートラル・グリーン化に関する分科会」につきまして、高知県工業技術センターの職員が内容を紹介いたします。

主 催 国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター、高知県

日 時 2022年2月8日(火) 13:30~15:30

開 催 場 所 高知県工業技術センター 2階第1研修室(高知市布師田3992-3)  
またはZOOMによるオンライン聴講

講 師 国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
安全科学研究部門 玄地 裕 部門長(つくばよりライブ配信)  
「脱炭素社会に向けたLCAの利活用」 13:35~15:05

高知県工業技術センター 資源環境課  
「カーボンニュートラル・グリーン化に関する分科会について」 15:05~15:35

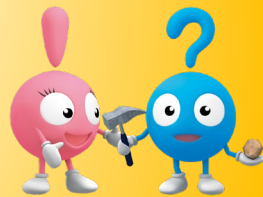
申 込 方 法 Web、FAX、メールのいずれか  
※ 具体的な申込方法につきましては、以下の高知県工業技術センターの  
Webpageをご覧ください。  
<https://www.pref.kochi.lg.jp/itc/news/2022010600177/>

登 録 締 切 2/2(水)

受 講 料 無料

補 足 事 項 ・ 来所の際は、マスクを着用願います。  
・ 新型コロナウイルスの感染状況により、延期や中止、オンラインのみ等に、開催方法を変更する可能性があります。

問 い 合 せ 先 高知県工業技術センター 隅田、毛利、竹家  
TEL:088-846-1111 (代表) FAX:088-845-9111  
E-mail: kkg-kenshu★ken.pref.kochi.lg.jp ★を@に変更して送信願います



## 産総研の最近の主な研究成果 (2021年12月のプレス発表より)

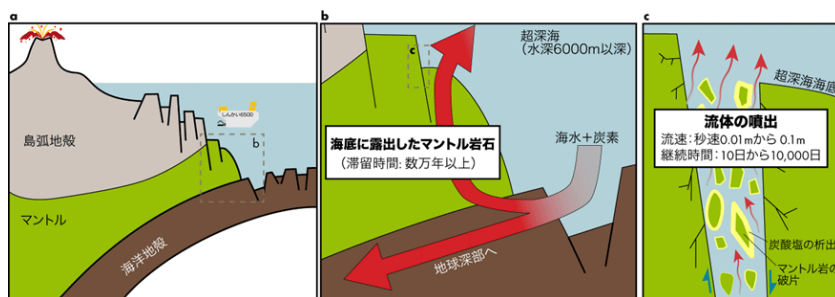
<発表・掲載日：2021/12/03>

### 超深海の変質したマントル岩石の内部で 炭素を含む海水が循環していることを明らかに

#### 【ポイント】

- 伊豆・小笠原海溝の水深6,400メートルの陸側岩盤を調査・分析した結果、炭素を含む海水が前弧マントル内を数万年以上かけて循環していたことが明らかとなった。
- 沈み込み帯浅部の前弧マントルは、数万年以上炭素を保持できる炭素貯蔵庫である可能性が示され、深海生命活動との関係解明が期待される。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211203/pr20211203.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211203/pr20211203.html)



本研究で明らかになった炭素循環の概念図

<発表・掲載日：2021/12/07>

### 動くサイン「ダイナミック・サイン」の一般的要求事項をISO規格として発行 —新しい情報提示技術の国際標準化を日本主導で推進—

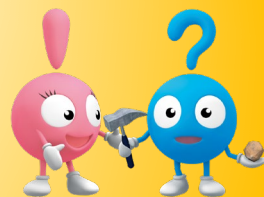
#### 【ポイント】

- 人間工学実験に基づきダイナミック・サイン(動的情報提示技術)の一般的な要求事項を定義。
- 世界で初めてダイナミック・サインが配慮すべき見やすさ・利用しやすさ・安全性を記述。
- ダイナミック・サインを活用した市場の拡大とさまざまな人々の利便性の向上に貢献。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211207/pr20211207.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211207/pr20211207.html)



ダイナミック・サインの国際規格が含むコンセプトと公共空間での実用イメージ



発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター <https://www.aist.go.jp/shikoku/>

<発表・掲載日：2021/12/07>

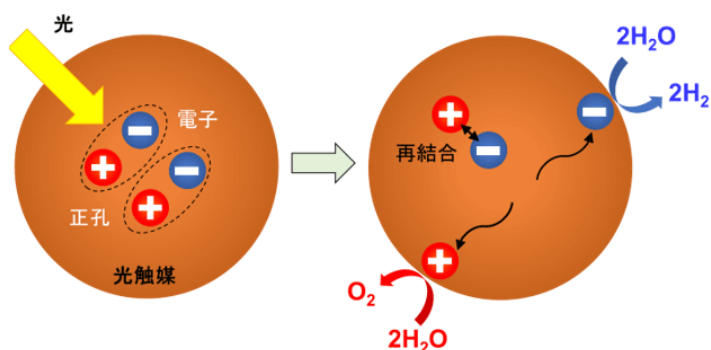
## 可視光で水から水素を生成する粉末光触媒の変換効率向上の条件を明確化

— 定量的な測定と理論解析により細粒化やドーピングの効果を予測 —

### 【ポイント】

- ▶ 粉末酸硫化物光触媒における光励起キャリア寿命などの物性データの抽出に成功。
- ▶ 物性データとシミュレーションを組み合わせ、変換効率10%を達成する条件を明確化。
- ▶ 粉末光触媒の大幅な性能改善への貢献に期待。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211207\\_2/pr20211207\\_2.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211207_2/pr20211207_2.html)



光触媒による水の分解反応の模式図

<発表・掲載日：2021/12/10>

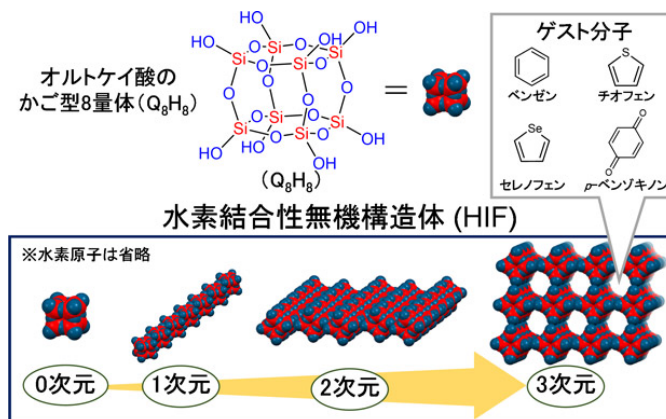
## ベンゼン分子を平行に積層することに初めて成功

— 水素結合性無機構造体(HIF)を開発 —

### 【ポイント】

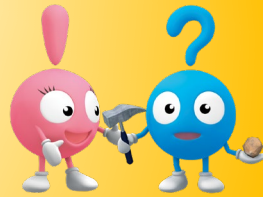
- ▶ オルトケイ酸のかご型8量体を水素結合でネットワーク化した構造体(HIF)を開発。
- ▶ HIFが形成するナノハニカム細孔内部に、芳香族化合物を平行に積層させることが可能。
- ▶ 構造や機能が精密に制御された、SiO<sub>2</sub>材料や分子デバイスの開発に貢献。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211210/pr20211210.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211210/pr20211210.html)



水素結合性無機構造体(HIF)とナノハニカム細孔内に平行に積層するベンゼン等のゲスト分子





発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター <https://www.aist.go.jp/shikoku/>

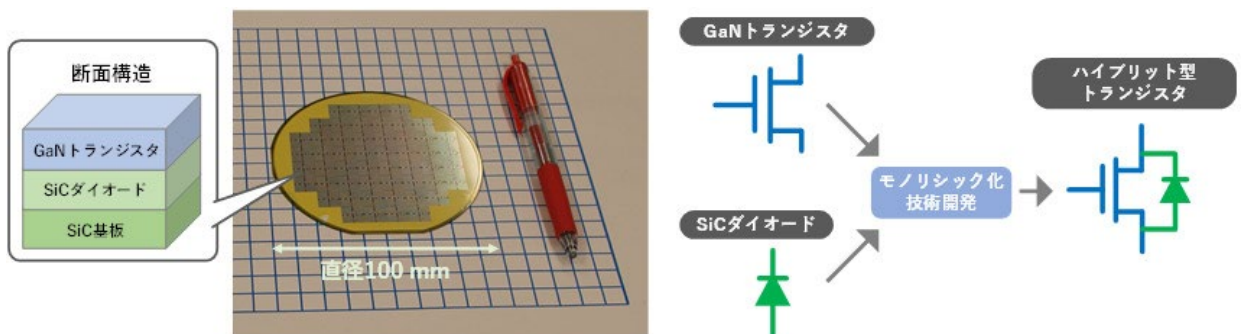
<発表・掲載日：2021/12/12>

## GaNとSiCを一体化したハイブリッド型トランジスタを世界で初めて動作実証 - GaNトランジスタの過電圧脆弱性を解決 -

### 【ポイント】

- GaNトランジスタとSiCダイオードのモノリシック化に成功。
- 回路異常動作時に起こるGaNトランジスタ耐圧破壊の問題を解決。
- モーター駆動や太陽光発電用パワーコンディショナーなどへの応用に期待。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211212/pr20211212.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211212/pr20211212.html)



直径100 mmウエハー上に形成されたハイブリッド型トランジスタとその等価回路

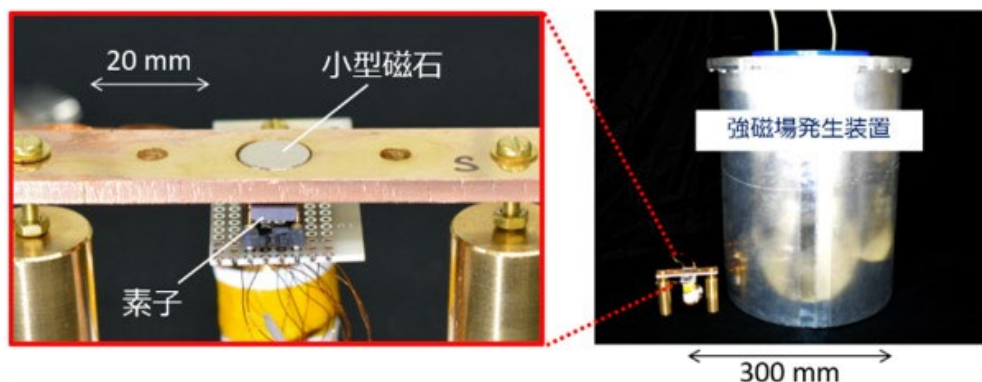
<発表・掲載日：2021/12/14>

## 強磁場発生装置を用いない量子抵抗標準素子の開発に成功 - トポロジカル絶縁体を応用、国家計量標準と同等精度の電気測定がより手軽に -

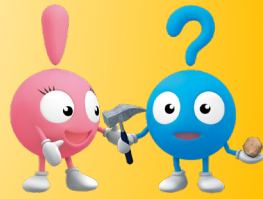
### 【ポイント】

- 新材料トポロジカル絶縁体を応用することで、強磁場発生装置が不要な量子抵抗標準素子を開発。
- 素子の品質向上により安定性を大幅改善、国家計量標準と同等の精度を達成。
- 小型化で利便性向上、さまざまな現場で最高精度の精密電気計測が可能に。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211214/pr20211214.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211214/pr20211214.html)



(左)小型磁石を用いる新型量子抵抗標準素子、(右)従来必要だった強磁場発生装置との比較



発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター <https://www.aist.go.jp/shikoku/>

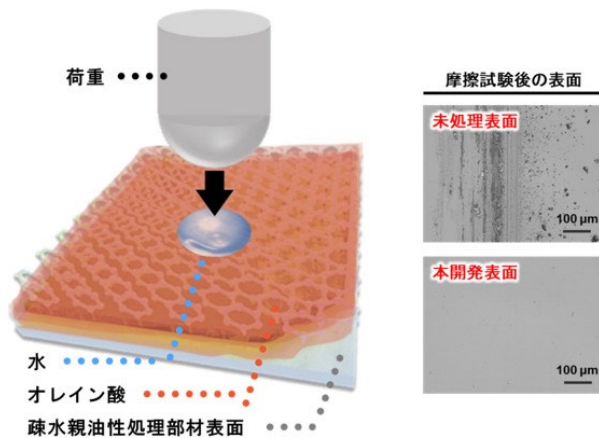
<発表・掲載日：2021/12/15>

## 植物油上に水を載せるだけで超低摩擦表面を実現 - エネルギー利用の効率化に資する低摩擦技術の開発に期待 -

### 【ポイント】

- 植物油と水の両方の液体を保持できる表面を開発。
- 摺動中に水は自発的に最適な位置に移動し、少量の水でも超低摩擦を実現。
- 低コスト・低環境負荷な超低摩擦表面としてエネルギー損失の削減に期待。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211215/pr20211215.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211215/pr20211215.html)



超低摩擦表面の模式図(左)と摩擦係数および摩擦後の表面観察結果(右)

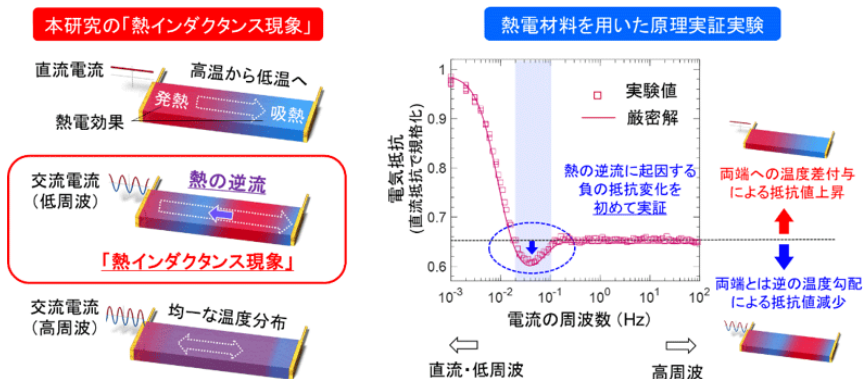
<発表・掲載日：2021/12/16>

## 熱の局所的かつ過渡的な逆流現象の原理を初めて解明 - 「熱インダクタンス現象」の実証に成功、高度な熱制御の応用に期待 -

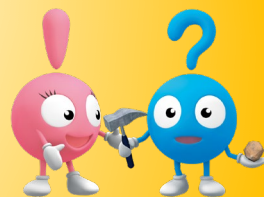
### 【ポイント】

- 材料両端の温度差とは局所的かつ過渡的に逆方向の熱流が発生する「熱インダクタンス現象」を理論的に解明。
- 熱伝導方程式から導いた理論式の妥当性を精密電気計測により実証。
- 電流波形の制御による電子部品の局所冷却・放熱技術などへの応用に期待。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211216/pr20211216.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211216/pr20211216.html)



本研究の「熱インダクタンス現象」の概念図(左)と、原理実証実験の結果(右)



発行：国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター <https://www.aist.go.jp/shikoku/>

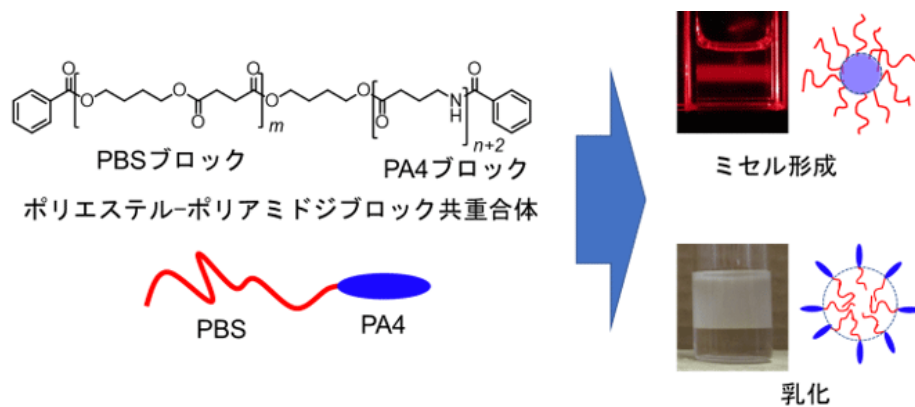
<発表・掲載日：2021/12/23>

## 生分解材料からなる両親媒性高分子を開発 - ポリエステルとポリアミド由来ジブロック共重合体の創製 -

### 【ポイント】

- ポリエステルとポリアミドを結合させた新素材を開発し、両親媒性を実証。
- 原料成分にいずれも生分解性のあるポリエステルとポリアミドを採用。
- ドラッグデリバリーシステムや異種高分子複合材料の相溶化剤などに、応用を見込む。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211223/pr20211223.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211223/pr20211223.html)



生分解性骨格からなるPBS-b-PA4の両親媒性に由来する特性の発現

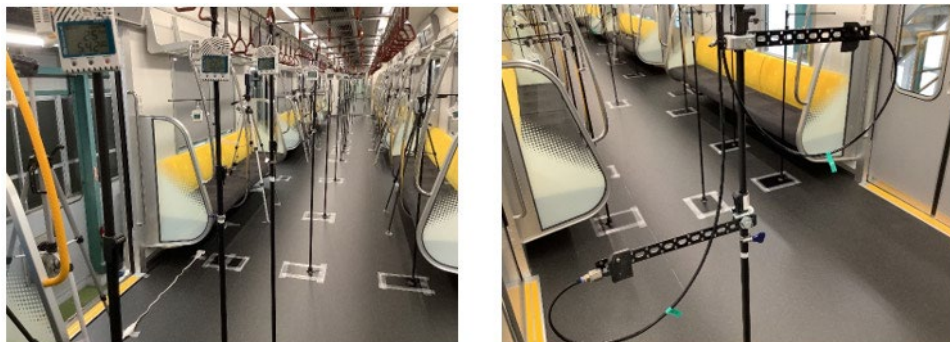
<発表・掲載日：2021/12/28>

## 地下鉄における混雑時の運転状況を模した車内 CO<sub>2</sub>濃度の計測と換気の評価 - 混雑時の運行車両における感染対策を検証するための基礎データを取得 -

### 【ポイント】

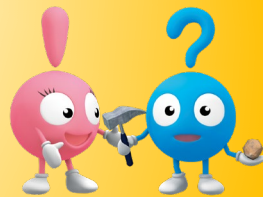
- 地下鉄の実車両を用いて混雑時の運転状況を模してCO<sub>2</sub>を車両内に吐出させ、車内CO<sub>2</sub>濃度変化を実測。
- 混雑時の運転状況を模して窓閉状態で約9分間走行(試験対象路線における最大限保守的な条件)すると、車内のCO<sub>2</sub>濃度は3,200 ppm程度まで上昇した。
- 10 cm×2カ所の窓開状態で車内のCO<sub>2</sub>濃度は約15%減少し、窓開けによる換気は一定の効果があることが改めて確認された。
- 窓閉および窓開(10 cm×2カ所)状態における走行時の1時間あたりの換気回数は、それぞれ約6.3回および約9.4回と推計された。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/new\\_research/2021/nr20211228/nr20211228.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/new_research/2021/nr20211228/nr20211228.html)



地下鉄試験車両内の計測の様子





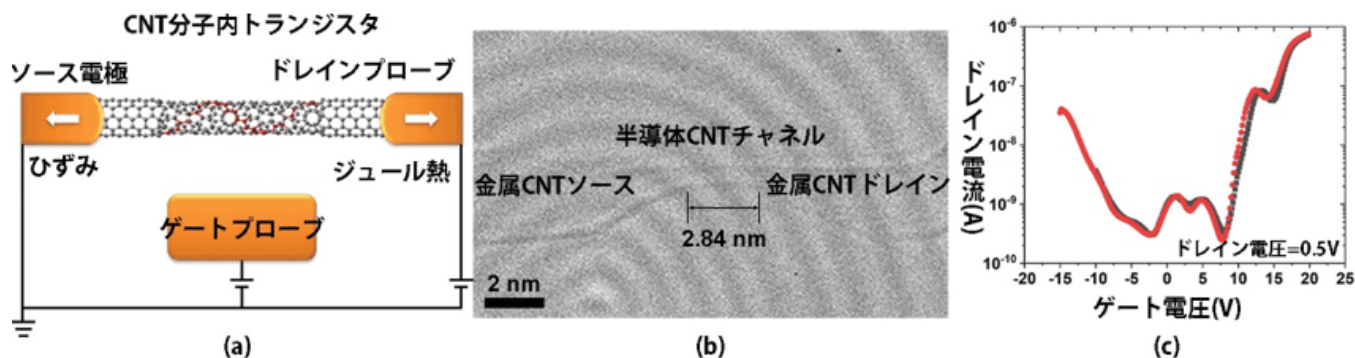
<発表・掲載日：2021/12/24>

## 室温で量子輸送可能な2.8 nmのカーボンナノチューブトランジスタ

—熱・応力誘起らせん構造転移による金属CNT内半導体ナノチャネルの実現—

1. 国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)を中心とする国際共同研究チームは、透過型電子顕微鏡(TEM)内高精度ナノマニピュレーション技術の開発を行い、個々のカーボンナノチューブ(CNT)に対して局所的にらせん構造を変化させ、金属-半導体転移を制御することにより、CNT分子内トランジスタの作製に成功しました。
2. 半導体CNTは、エネルギー効率が非常に高いナノトランジスタ用素材として非常に有望であり、現在のシリコンを超えるマイクロプロセッサの構築を可能とすると言われていています。しかし、立体構造や電子特性を決定する個々のCNTのらせん構造を制御することは、依然として大きな課題でした。
3. 今回、共同研究チームは、TEMを用いてその場観測しながら、CNTを加熱し機械的なひずみを与え、局所的にらせん構造を変化させることで、CNTの電子物性の制御に世界に先駆けて成功しました。本研究では、CNTの金属伝導から半導体伝導への転移をコントロールし、金属CNTのソースとドレインの間に半導体CNTナノチャネルを共有結合させたナノチューブトランジスタを実現しました。作製したナノチューブトランジスタは、チャネル長がわずかに2.8ナノメートル(1ナノメートルは10億分の1メートル)で、室温での量子輸送であることが初めて実証されました。
4. 今後は、分子構造操作による革新的なナノスケール電子デバイスの可能性を示した本研究成果に基づき、原子精度の材料構造工学および単一分子、単一原子レベルの電子、量子機能デバイスの設計と製造を目指していきます。
5. 本研究は、NIMSの湯代明、Ovidiu Cretu, Xin Zhou, Feng-Chun Hsia, 川本直幸、三留正則、根本善弘、上杉文彦、竹口雅樹、産業技術総合研究所(AIST)のDon N. Futaba、陳国海、東京大学の丸山茂夫、項榮、鄭永嘉、ロシア国立科学技術大学のSergey V. Erohin, Pavel B. Sorokin, Emanuel Institute of Biochemical Physics of the Victor A. Demin, Dmitry G. Kvashnin、中国科学院金属研究所のSong Jiang, Lili Zhang、Peng-Xiang Hou、Hui-Ming Cheng、Chang Liu、オーストラリアウーロンゴン大学の板東義雄、クイーンズランド工科大学のDmitri Golberg(NIMS国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)のサテライト主任研究者)からなる研究チームにより実施されました。また、本研究成果の一部は、日本学術振興会(JSPS)科学研究費補助金、および科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業(CREST)の支援を受けて行われました。
6. 本研究成果は、米国学術誌Science誌の2021年12月24日(日本時間)オンライン掲載([science.org/doi/10.1126/science.abi8884](https://doi.org/10.1126/science.abi8884))されます。

【詳細はこちら】 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2021/pr20211224/pr20211224.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20211224/pr20211224.html)



CNT分子内トランジスタの模式図(a)、透過型電子顕微鏡像(b)と電流—電圧特性(c)