

NEDO 海外レポート

2014.6.27

1108

1	【材料・ナテクノロジー分野(革新的材料・ナテクノロジー)】 トリニティカレッジの材料科学研究センターで世界初の革新的グラフェンが実現 (アイルランド)	2014/4/23 公表	1
2	【省エネルギー分野(戦略的省エネ)】 驚異的な材料が省エネの役割を担う(米国)	2014/4/17 公表	4
3	【蓄電池・エネルギーシステム分野(蓄電池)】 より優れた蓄電池で電気自動車の走行距離の懸念を軽減(米国)	2014/4/15 公表	8
4	【新エネルギー(燃料電池・水素)】 H2FIRSTプロジェクトの広範な水素燃料供給インフラ目標(米国)	2014/4/30 公表	11
	<関連資料>		
4-(1)	エネルギー省が水素(燃料供給)インフラの普及を目指した官民パートナーシップ を立ち上げる(米国)	2014/5/13 公表	15
5	【新エネルギー(地熱発電・地中熱利用)】 地熱と太陽エネルギーの利用促進に取り組むオレゴン工科大学を評価(米国)	2014/4/23 公表	17
	<関連資料>		
5-(1)	低温同時生成地熱資源とは(米国)		19
6	【蓄電池・エネルギーシステム分野(蓄電池)】 シリコンゴム製のおもちゃ「Silly Putty」に着想を得た優れた蓄電池(米国)	2014/5/15 公表	23
7	【政策(再生可能電力)】 再生可能エネルギーにおける金額に見合う価値の確保と投資の維持(英国)	2014/5/13 公表	26
8	【政策(エネルギー貯蔵技術)】 新たな SUPERGEN Hub が英国のエネルギー貯蔵(技術)の研究開発ロードマップを 策定(英国)	2014/5/1 公表	30
9	【新エネルギー分野(燃料電池・水素)】 再生可能エネルギー技術で白金の挙動をする触媒を地球上に豊富な物質で生成(米国)	2014/5/16 公表	33
10	【新エネルギー分野(風力発電)】 世界最大のウィンドファームへの欧州投資銀行(EIB)資金 5億 8,700 万ユーロでオランダ の再生可能エネルギーが急伸(欧州)	2014/5/15 公表	37

※ 各記事への移動は Adobe Acrobat の「しおり」機能をご利用ください

URL : <http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/>

《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。》
海外レポート問い合わせ E-mail : q-nkr@ml.nedo.go.jp
NEDO は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。

(1108-1)

【材料・ナノテクノロジー分野（革新的材料・ナノテクノロジー）】

仮訳

トリニティカレッジの材料科学研究センターで
世界初の革新的グラフェンが実現(アイルランド)

2014年4月23日

アイルランド科学財団の資金提供を受けてダブリン大学トリニティカレッジに本部を置く材料科学研究センター(AMBER)の研究者たちが、高品質グラフェンの産業規模での製造技術を世界で初めて開発した。この驚くべき材料であるグラフェンは、原子1個分の薄さの炭素シートである。非常に軽量で、鋼よりも強度があるが、信じられないほど柔軟で、極めて導電性にも優れている。

トリニティカレッジ School of Physics 化学物理学の Jonathan Coleman 教授が当該研究のリーダーである。今回の発見によって多くの民生機器や工業製品の製造方法に変化がもたらされる。この材料は、食品パッケージの改良、高強度プラスチック、携帯電話やノートパソコン用の折り曲げ可能なタッチスクリーン、風力タービンや船用の強力保護コーティング、高速ブロードバンド、既存のどの製品よりも蓄電容量が劇的に大きい蓄電池等、さまざまな電気製品への応用可能性を秘めている。

Thomas Swan 社は Coleman 教授の研究チームと AMBER で2年間の共同研究を行い、スケールアップ製造と高品質グラフェン製造のグローバルな産業展開に関するライセンス契約を結んだ。同社はすでに今回の研究成果を踏まえた2種類の新商品を発表している。(Elicarb® Graphene Powder と Elicarb® Graphene Dispersion)

これまで、高品質グラフェンの大量生産ができなかった。現在進行中の AMBER による国際的な研究のテーマは、まずは欠陥のないグラフェン材料の大量生産を実現させることであり、有名な一流科学雑誌 Nature Materials はこれを世界的なブレイクスルーになると発表している。Coleman 教授の研究チームは、高せん断ミキサー等の市販の道具を使ったシンプルな方法で、グラファイトの薄片を欠陥のないグラフェンに変換した。彼らは、標準的な研究室スケールの数 100 ミリリットルのグラフェン含有液を生成できるだけでなく、当該プロセスを数 100 リットル超の製造規模にスケールアップできることを実証した。

当該開発に関して、トリニティカレッジ及び AMBER の Jonathan Coleman 教授は次のようにコメントしている。「今回の研究によって、産学連携が最高レベルの研究成果を導きだせることを、技術の商品化をもって示すことができました。当該論文は基礎研究と応用研究が組み合わさったもので、物理、化学、材料科学、化学工学の要素も含まれています。学術的知見に加えて、AMBER で私たちと研究を共にした Thomas Swan 社の研究者 Keith Paton 博士の豊富な経験が結びついた結果です。グラフェンが生活を一新させる材料として認識される中、この段階で開発に関与できたことは素晴らしい功績となります。」

同社マネージングディレクター Harry Swan 氏は次のように付け加えた。「今回 Coleman 教授と共同で研究する機会に初めて恵まれ、彼だけでなく AMBER の研究チームとも素晴らしい研究協力ができました。また、2011 年に最初の話合いがされてから、2014 年の早い時期には製品発表できたという、プロジェクト進行スピードの速さにも驚かされました。この研究とライセンスによって、私たちは真に画期的な材料を製造し、世界中の多くの産業に供給する機会を得ることができました。」

リサーチ&イノベーション大臣の Sean Sherlock TD 氏は次のようにコメントしている。「Coleman 教授の発見は、この『奇跡の材料』製造の世界競争においてアイルランドが勝利したことを示しています。米国、中国、オーストラリア、英国、ドイツ等の列強諸国が追い求め、未だ達成できていない発見なのです。今回の発表によって、アイルランド政府による科学分野へのインパクトを伴った投資集中戦略や、産学協定を後押しする取り組みが機能していることが示されました。」

アイルランド科学財団(SFI: Science Foundation Ireland)の事務局長であり、アイルランド政府の科学チーフアドバイザーでもある Mark Ferguson 教授は次のように付け加えた。「これは Coleman 教授と AMBER が達成した、世界的に非常に重要な成果です。当該研究と Thomas Swan 社とのライセンス契約は、SFI が生み出し、発展させた実質的な産学パートナーシップの一例です。この研究発見は、世界的産業への扉を開いてグラフェンを商品化させただけでなく、国際的に名高い SFI 研究センターで行われた革新的研究の一例でもあるのです。」

AMBER の研究チームと 2 年間提携してきた Thomas Swan 社は、これまでに当該研究プログラムに€750,000 を資金提供している。また、アイルランド科学財団からの資金提供を得て、今後 12 ヶ月を超える AMBER とのさらなる共同研究を計画している。

Nature 掲載論文へのリンク

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/full/nmat3944.html>

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 望月 麻衣）

出典：本資料は、アイルランド・ダブリン大学(トリニティカレッジ)の以下の記事を翻訳したものである。

“AMBER at Trinity in World First Graphene Innovation”

http://www.tcd.ie/Communications/news/news.php?headerID=3695&vs_date=2014-4-1

(Used with Permission of the University of Dublin, Trinity College Dublin)

【省エネルギー分野（戦略的省エネ）】

仮訳

驚異的な材料が省エネの役割を担う（米国）
セレン化スズが廃熱を電力に変換するのに最も適していることを発見

2014年4月17日

イリノイ州エバンストン --- 世界のエネルギー危機に対処する1つの戦略は、石炭火力発電や輸送で生じるエネルギー生産やエネルギー使用時に、大量のエネルギー廃棄を止めることである。エネルギー投入量の3分の2近くが廃熱として失われている。

今回、ノースウェスタン大学の研究者たちは、廃熱を有益な電力に変換する世界最高の驚異的な材料を発見した。その並外れた特性により、様々な産業において多大な省エネ効果が期待できる固体熱電素子の利用が可能となる。

無機化学者である Mercuri G. Kanatzidis 氏に率いられた学際的なチームは、セレン化スズの結晶形状が、その格子構造を通じた熱伝導を大きく抑え、最も効率的な熱電材料であることを発見した。セレン化スズは多くの熱電材料とは異なり、アコーディオンの様な単純な構造を持ち、それが特異な性質の鍵となっている。

熱電変換効率は、 ZT (無次元性能指数)と呼ばれる性能指数で表され、セレン化スズは、約 650°C で現在の最高値である $ZT2.6$ を記録している。本材料の極めて低い熱伝導性が、一方で良好な導電性を保ちつつ、 ZT をこのような高レベルに押し上げている。

ZT 性能は、導電率と熱起電力を分子（高い方が良い）、熱伝導性を分母（低い方が良い）とする比で表される。

高温での熱電材料の潜在的な適用分野には、自動車産業(ガソリンのポテンシャル・エネルギーのかなりの量が車の排気管から失われている)、重工業(ガラスやレンガの製造、石油精製、石炭や天然ガスによる火力発電等)、連続運転する大型内燃機関（大型船、タンカー等）が含まれる。

「優れた熱電材料は事業提案（ビジネス命題）であり、科学的であると同時に、実用的でもあるのです。」と語るのは研究チームのシニア・リサーチャーである **Vinayak P. Dravid** 氏。「材料をまさしくエキサイティングなものにするために世界の廃棄エネルギーのほとんどを有益なエネルギーに変換する必要はありません。私たちはエネルギー問題の解決策のポートフォリオを必要とし、熱電材料はこのための重要な役割を果たすことができます。」

Dravid 氏は **McCormick School of Engineering and Applied Science** の **Abraham Harris Professor of Materials Science and Engineering** である。

おそらく世界で最も熱伝導性の低い結晶材料であるセレン化スズの詳細は、本日（4月17日）*Nature* 誌で発表される。

本研究は、同じ研究グループが研究所で開発した別の熱電材料で **ZT2.2** の世界記録を出してから2年も経たないうちになされたものである。

「従来の熱電材料は非効率であるため、実用化が限られていました。」と **Weinberg** **College of Arts and Sciences** の **Charles E. and Emma H. Morrison Professor of Chemistry** である **Kanatzidis** 氏は言った。「熱電素子に導入されたセレン化スズのシステムは、他のシステムより効率良く、廃熱を有益な電気に変換すると考えています。」

本材料は非常に単純な構造にもかかわらず、熱伝導性が非常に低いため、中程度の熱起電力と導電性であっても高温で高い熱電性能をもたらすことができる。

研究者たちはセレン化スズがそれほど優れた熱電材料だとは思っていなかった。

「論文の筆頭著者である **Lidong Zhao** 氏が、セレン化スズの考察に多大な功績を挙げました。」と **Kanatzidis** 氏。**Kanatzidis** はアルゴンヌ国立研究所と兼務している。「彼は我々がノースウェスタン大学に呼ぼうとしている興味深い人達の良い例です。」

Kanatzidis 氏の研究グループの博士研究員である **Zhao** 氏は、セレン化スズを成長させ、軸ごとに3方向で結晶を測定した。彼は熱伝導性が a-軸だけでなく他の2つの軸でも「異常に低い」ことを発見した。

「研究結果は驚くべきものです。他の人たちが注目しない方向を指し示していますから。」と **Dravid** 氏。「この材料は遮熱コーティングのような他の分野で利用される可能性があります。」

Kanatzidis 氏と Zhao 氏は材料の結晶構造を調べることで直観的に材料の可能性を認め、彼らが並外れた熱電特性を確認した後、Dravid 氏と Christopher M. Wolverton 氏が、結晶がどのように作用するのか、その理由を明らかにした。

「この化合物は原子間の結合がとても弱いため、並外れてソフトで弱い原子振動を引き起こすことを発見しました。」と論文のシニア著者で McCormick School の材料科学の教授である Wolverton 氏は言った。

エネルギー利用に関連したコンピューター材料科学の専門家である Wolverton 氏が、アコーディオンのような構造と弱い結合が非常にゆっくりとした原子振動を引き起こすことを明らかにした。

「これらの非常に弱い振動のせいで、材料が熱を伝導することができなくなります。」と Wolverton 氏。「我々の理論は、なぜ本材料がこのように作用するのかについての科学的な根拠と共に、さらに高効率な材料を探求するための新しい道筋を提供します。」

「セレン化スズは、人気のある形状記憶フォームマットレスのテレビコマーシャルを思い起こさせます。そこでは、マットレスの片側で人がジャンプしているのに、すぐ横にあるワイングラスはびくともしません。つまり、マットレスの素材のせいで振動がグラスに伝わらないのです。」と語るのは Kanatzidis 氏。

「同様に、セレン化スズでは、ソフトでアコーディオンのような構造が振動をうまく伝えられないため、熱が材料を通してうまく伝わりません。」と Kanatzidis 氏。「セレン化スズの片側は、例えば廃熱で、熱くなっていますが、反対側は冷たいままです。そのため、熱い側では有益な発電が可能になります。」

本研究は、Energy Frontier Research Center (EFRC) によって支援を受け、Revolutionary Materials for Solid State Energy Conversion と呼ばれ、米・エネルギー省から資金提供を受けた(授与番号 DE-DE-SC0001054)。

「我々の発見が、エネルギー省の EFRC プログラムが成功する理由をはっきりと示しています。」と Kanatzidis 氏。「私たちのような複数の専門分野からなるチームは、多くの違う角度から問題を捉えることができます。また、持続的な資金提供を受けているため、科学的なブレイクスルーのチャンスが増えます。さらに、ここでは特別な環境、すなわちノースウェスタン大学の精神である学際的な環境があります。」

本論文のタイトルは「Ultralow thermal conductivity and high thermoelectric figure of merit in SnSe crystals」である。Kanatzidis 氏、Dravid, Wolverton 氏、Zhou 氏の他、

ノースウェスタン大学の Yongsheng Zhang 氏、Gangjian Tan 氏、ミシガン大学の Hui Sun 氏、Ctirad Uher 氏が論文の著者として参加している。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 勝本 智子）

出典：本資料は、ノースウェスタン大学の以下の記事を翻訳したものである。

“Surprising Material Could Play Role in Saving Energy”

<http://www.northwestern.edu/newscenter/stories/2014/04/surprising-material-could-play-role-in-saving-energy.html>

(Used with Permission of Northwestern University)

【蓄電池・エネルギーシステム分野(蓄電池)】

仮訳

より優れた蓄電池で電気自動車の走行距離の懸念を軽減 (米国)

ナノ材料充填カソードによるリチウム硫黄蓄電池の長寿命化

By Frances White, Pacific Northwest National Laboratory

2014年4月15日

ワシントン州リッチランドー特殊な粉末状ナノ材料を使用したリチウム硫黄蓄電池が実用化されれば、電気自動車の走行距離はより長く、再生可能エネルギーの貯蔵量はより大きくなるだろう。

リチウム硫黄蓄電池が数回の充電で使用不可能になる原因は、ほとんどの場合ポリ硫化物であり、この問題となるポリ硫化物を捕捉するため、研究者らは金属有機構造体(metal organic framework: MOF)と呼ばれるナノ材料の一種の粉末をリチウム硫黄蓄電池のカソード(正極)に添加した。この新材料とその性能について説明する論文が、米国化学会(American Chemical Society)の学会誌Nano Letters電子版4月4日号に発表された^注。

「リチウム硫黄蓄電池は未来の電気自動車の電源となる可能性を秘めていますが、そのためには充電後の持続時間を今よりも長くして、繰り返し再充電できるようにする必要があります。」と、米国エネルギー省(Department of Energy: DOE)パシフィック・ノースウェスト国立研究所(Pacific Northwest National Laboratory: PNNL)の材料科学者 Jie Xiao 氏は語る。「私たちが開発した金属有機構造体を利用すれば、新しいやり方でそれを実現できるかもしれません。」

現在の一般的な電気自動車はリチウムイオン蓄電池を動力源としているが、その化学的構造により、リチウムイオン蓄電池のエネルギー貯蔵容量には限界がある。そのため、充電が必要となるまでにとどれくらい走れるのか、電気自動車のドライバーはいつも不安を感じている。その有望な解決策の一つが、リチウム硫黄蓄電池である。リチウム硫黄蓄電池はリチウムイオン蓄電池と比較して質量当たり4倍ものエネルギーを貯蔵するので、電気自動車が一度の充電でより長い距離を走行できるようになる上、より多くの再生可能エネルギーの貯蔵が可能になる。しかし現状では、リチウム硫黄蓄電池はリチウムイオン蓄電池のように充電を繰り返すことができないため、電池寿命が非常に短いという欠点がある。

エネルギー貯蔵の初級編

その理由は蓄電池の仕組みにある。通常、蓄電池には正に帯電したカソード（正極）と、負に帯電したアノード（負極）の二つの電極がある。電極間を接続するワイヤーを電子が流れる時に、電気が発生する。電子を失って正に帯電した原子は、流れる電子を制御するために別の経路、すなわち電極を浸した電解質溶液を通じて電極間を移動する。

リチウム硫黄蓄電池の主な障害は、電池の短命化の原因となる不要な副反応である。望ましくない作用は、蓄電池の硫黄を含んだカソードで始まる。硫黄を含んだカソードが徐々に分解し、ポリ硫化物と呼ばれる分子を形成して液体電解質に溶け出すのである。硫黄はリチウム硫黄蓄電池の化学反応において不可欠な要素であるが、その一部がカソードに戻ることはない。結果として、カソード内の材料が化学反応の維持に必要な量を下回り、蓄電池はすぐに使用できなくなってしまう。

新材料で蓄電池を改良

リチウム硫黄蓄電池の長寿命化と使用拡大に向け、世界中の研究者が蓄電池の各構成要素に用いられる材料の改良に取り組んでいる。電解質へのポリ硫化物の移動を阻止するため、Xiao 氏のチームは本研究でカソードに焦点を合わせた。

ポリ硫化物をカソード内部で物理的に捕捉できるよう、微小な穴を有する多種の材料について試験が行われた。MOF はいずれも多孔質だが、PNNL が開発した新材料のさらなる強みは、ポリ硫化物分子を強力に引きつける能力である。

MOF の正に帯電したニッケル核によって、ポリ硫化物分子はカソードと堅く結合する。その結果生じる配位共有結合が MOF の多孔質構造と相まって、ポリ硫化物をカソード内部に固定するのである。

「MOF の高度な多孔質構造には、ポリ硫化物をしっかりと保持してカソード内に引き留めるといった利点があります。」と PNNL の電気化学者 Jianming Zheng 氏は述べた。

ナノ材料が鍵を握る

MOF は、有機分子（リンカー）に接続された金属クラスターから成る結晶状の化合物である。クラスターとリンカーは互いに組み合せて多孔質三次元構造を構成する。MOF には様々な元素を組み込むことができる。PNNL の研究者らは、硫黄との相互作用能力の高さから、遷移金属のニッケルをこの特殊な MOF の中心元素として選択した。

PNNL の MOF 添加カソードを使用したリチウム硫黄蓄電池は、ラボテストにおいて充電サイクル 100 回後に初期蓄電容量の 89%を維持した。MOF 添加カソードの有効性が

実証された現在、PNNL の研究者らはカソードの混合材料に改良を加え、さらに多くのエネルギーを貯蔵できるようにする計画である。また、現実的な大規模利用に向けたカソードの性能評価を行うため、大型のプロトタイプを開発して長時間の試験を実施する必要がある。

PNNL では、エネルギー効率の良い吸収式冷凍機や、化学反応を加速する新規触媒の開発にも MOF を利用している。

「おそらく、MOF は二酸化炭素などの気体を捕捉することで最もよく知られています。この研究は、リチウム硫黄蓄電池をナノ材料の有望な新分野として開拓するものです。」と Xiao 氏は語る。

この研究には、DOE のエネルギー効率・再生可能エネルギー局(Office of Energy Efficiency and Renewable Energy)から資金が提供された。MOF カソードの化学的相互作用の分析は、PNNL 内の DOE Environmental Molecular Sciences Laboratory (EMSL) の装置を用いて行われた。

Xiao氏のPNNL研究チームは、本研究成果とは別に、リチウム硫黄蓄電池に関する実現可能な解決策として、グラファイトシールドを使用してポリ硫化物を遮断するハイブリッドアノードの開発に関する論文を1月にNature Communications誌で発表している^{訳注}。

注：Jianming Zheng, Jian Tian, Dangxin Wu, Meng Gu, Wu Xu, Chongmin Wang, Fei Gao, Mark H. Engelhard, Ji-Guang Zhang, Jun Liu & Jie Xiao, "Lewis Acid-Base Interactions Between Polysulfides and Metal Organic Framework in Lithium Sulfur Batteries," Nano Letters, published online April 4, 2014, [DOI: 10.1021/nl404721h](https://doi.org/10.1021/nl404721h).

訳注：Cheng Huang, Jie Xiao, Yuyan Shao, Jianming Zheng, Wendy D. Bennett, Dongping Lu, Laxmikant V. Saraf, Mark Engelhard, Liwen Ji, Jiguang Zhang, Xiaolin Li, Gordon L. Graff & Jun Liu, "Manipulating Surface Reactions in Lithium-Sulphur Batteries Using Hybrid Anode Structures," Nature Communications, published January 9, 2014, [DOI: 10.1038/ncomms4015](https://doi.org/10.1038/ncomms4015).

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 多胡 直子）

出典：本資料は、米国パシフィック・ノースウェスト国立研究所(Pacific Northwest National Laboratory)の以下の記事を翻訳したものである。

“Relieving electric vehicle range anxiety with improved batteries”

(<http://www.pnnl.gov/news/release.aspx?id=1048>)

【新エネルギー分野（燃料電池・水素）】

仮訳

H2FIRSTプロジェクトの広範な水素燃料供給インフラ目標(米国)

2014年4月30日

カリフォルニア州リバモアー水素燃料電池自動車は急速に普及するのに合わせて、水素燃料を供給するためのインフラの増設も必要となる。この目的の達成に向け、米国エネルギー省(Energy Department)は、同省と産業界の利害関係者が水素（燃料供給）インフラの課題に取り組むため2013年に導入した官民のパートナーシップ、H2USA^{注1}を支援する新規プロジェクト（H2FIRST）を開始した。本プロジェクトを主導するのは、国立サンディア研究所(Sandia National Laboratories: SNL)と国立再生可能エネルギー研究所(National Renewable Energy Laboratory: NREL)である。

このH2FIRST (Hydrogen Fueling Infrastructure Research and Station Technology) プロジェクトは、エネルギー省エネルギー効率・再生可能エネルギー局(Office of Energy Efficiency and Renewable Energy)の燃料電池技術部(Fuel Cell Technologies Office)が設置したもので、上述の二つの国立研究所が有する既存および最新の中核能力を活用して、水素燃料供給ステーションの新規建設に要する費用と時間を節約し、同ステーションの有用性と信頼性を向上させることを目的としている。

本プロジェクトでは水素燃料供給インフラのこれらの側面に注力することにより、水素燃料電池自動車の利用拡大の促進と支援を目指す。燃料電池自動車の詳しい仕組みについては、新しい動画「エネルギー初級編」^{注2}を参照のこと。

トヨタが燃料電池自動車の販売を2015年から開始すると最近発表した^{注3}ことから明らかなように、燃料電池自動車の台数は増え続けている。ゼネラルモーターズとホンダは昨年、水素燃料電池車の共同開発計画を発表した^{注4}。また、韓国のヒュンダイ（現代）は同社の水素燃料電池車「タクソン」をカリフォルニア州で今春からリース販売する。

「水素燃料電池自動車の成功は、ドライバーが容易に燃料を補給できるよう、自宅周辺や職場を初めとした数多くの場所に水素ステーションが設置されるかどうかにかかっています。」と、SNLの水素プログラムマネージャーDaniel Dedrick氏は述べた。「H2FIRSTによって、私たちは確実にその早期実現へと向かっています。」

NRELの燃料電池・水素技術プログラムのマネージャーKeith Wipke氏はこう話す。「今まさに現場で水素（燃料補給）ステーションの設置に関わり、問題のない部分や改善が必要な部分を日々発見している民間企業のメンバーと共に活動できるのは、大きな喜びです。H₂FIRSTは、ステーションの性能や使いやすさに関する分野横断的な緊急課題に対処することを目的としています。」

本プロジェクトには、米国において無公害車の中心地として広く認められているカリフォルニア州の機関も参画する。

「この新プロジェクトでは、水素燃料電池自動車は商業市場に参入するうえで支えとなる燃料供給インフラの改良を加速するため、連邦政府の重要なノウハウと資源が投入されます。」と、カリフォルニア州大気資源委員会(Air Resources Board)のMary D. Nichols委員長は語る。「カリフォルニアは、今後 10 年間で少なくとも 100 カ所の水素燃料供給ステーションを配備することを公約しています。H₂FIRSTの取組は、カリフォルニアだけでなくアメリカ全土にとって、消費者が利用しやすい様々なインフラの開発と展開に向かう大きな一歩です。このプロジェクトに対し、超一流の参画者から協力が得られることを大変喜ばしく思います。」

目標は安価で優れた水素燃料供給ステーション

H₂FIRSTの技術目標は、低コストかつ高性能な材料、部品、ステーション構造の創出に資する物理的試験と数値シミュレーションおよび技術実証の開発と実施である。さらに本プロジェクトでは、燃料補給システムとネットワークの統合に係る費用の削減に向けた産業界の努力を支援するデータの収集と提供を行う。

H₂FIRSTの具体的な目標は以下のとおりである。

- 水素燃料供給ステーションの設計および諸要件の改良。米国民共通の水素燃料供給インフラ実現に必要な事項に関する、幅広い技術的理解が含まれる。
- 水素燃料供給ステーションの展開の加速。水素ステーションの新規設置時に発生する課題に対して迅速な対応を取るための、技術者と設備のフレキシブルな配備方法の特定が含まれる。
- 独創的材料と斬新な設計による水素燃料供給システムのコスト削減と、同システムの有用性、安全性および信頼性の向上。
- より革新的かつ効率的な水素燃料供給ステーションの実現。ステーションを従来型のガソリンスタンドと競合可能なレベルに近づけ、さらにユーザーの利便性を高める。
- 広くエネルギーエコシステムのなかで、再生可能水素の分散型発電を可能にする諸技術の開発、最適化および検証を通じた再生可能水素とパワーグリッドの統合。

国立研究所の広範な研究、経験、能力を持ち寄る

SNLとNRELは共にH₂FIRSTの先導役として、水素に特化した材料工学研究やシステム工学研究等、水素に関する双方の専門知識を共有する。SNLのCenter for Infrastructure Research and Innovation (CIRI・カリフォルニア州) とNRELのEnergy Systems Integration Facility (ESIF・コロラド州) の二つの研究施設が、本プロジェクト活動の中心的役割を担う。

SNLの研究施設CIRIでは、同研究所の上位プロジェクトで、水素の貯蔵、配送、生産、システム分析、安全性および規格と基準に関する研究等を行っている水素プログラム(hydrogen program)^{注5}を活用し、受注準備完了を加速するための革新的なインフラ技術の開発と試験を実施する。

NRELは、性能試験、分析、安全性および規格と基準についての専門知識を生かし、再生可能水素の発電システムやインフラシステムとその構成要素に関する研究を実施する。NRELの新施設であるESIFでは、水素燃料用ホースの信頼性試験を自動で行うロボット^{注6}や追加的な燃料供給機器の構築等を通じ、本プロジェクトで行われる水素インフラの研究ニーズを支援する。

短期間で水素燃料供給ステーションを前進させる

H₂FIRST において最初に期待されるのは、近い将来の燃料供給ステーションのタイムリーな前進における「高い成功確率(high probability for success)」を確約することである。さらに本プロジェクトでは、水素燃料供給技術を進展させる種々の目的に供する公的研究所の能力の特定と開発にも取り組む予定である。

今後、自動車、エネルギー、産業用ガスの各分野に属する企業と団体、燃料電池メーカー、ステーションの部品供給者、州政府機関や地域政府機関、および研究機関等がこのプロジェクトに参画するものと見込まれている。

SNLのDedrick氏は次のように語った。「インフラのニーズに対して民間産業が共同で取り組む機会をH₂FIRSTが創出することで、水素燃料電池自動車を普及させる地ならしができると思っています。また、カリフォルニア州の諸機関との間で強固な関係を築けることも非常にうれしく思います。」

注 1 :

<http://energy.gov/articles/energy-department-launches-public-private-partnership-deploy-hydrogen-infrastructure> (別項目にて仮訳を掲載)

注 2 : <http://www.youtube.com/watch?v=QFQGXei47c0&list=UU7EGgnYFEIOaAa47ZBpninw>

注 3 : <http://www.toyota.com/fuelcell/>

注 4 :

<http://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2013/Jul/0702-gm-honda.html>

注 5 : <http://crf.sandia.gov/index.php/combustion-research-facility/hydrogen/#.UtBbfxCRmSo>

注 6 : <https://www.youtube.com/watch?v=Rbc7f01oP8k>

翻訳 : NEDO (担当 技術戦略研究センター 多胡 直子)

出典 : 本資料は、国立サンディア研究所(Sandia National Laboratories)の以下の記事を翻訳したものである。

“Widespread hydrogen fueling infrastructure goal of H2FIRST project”

(https://share.sandia.gov/news/resources/news_releases/htwofirst/)

【省エネルギー分野（戦略的省エネ）】

仮訳

エネルギー省が水素（燃料供給）インフラの普及を目指した
官民パートナーシップを立ち上げる（米国）

2014年5月13日

ワシントン ― 本日、エネルギー省は、H₂USA（プロジェクト）、すなわち、米国の消費者に燃料電池自動車(FCEVs)を含む、より多くの輸送用エネルギーの選択肢を支援するための水素インフラの推進に焦点を当てた新たな官民パートナーシップを立ち上げた。この新しいパートナーシップは、自動車メーカー、政府機関、ガス供給事業者、水素及び燃料電池産業を結び付け、米国において手頃な価格でクリーンな水素燃料を供給できるインフラを普及するため、研究をコーディネートし、コスト効率の良い解決策を見いだそうとするものである。

「燃料電池技術は、米国の輸送セクターを多様化し、輸入石油への依存を減らし、世界市場での米国の競争力を強化する『all-of-the-above』政策へのアプローチの重要部分です。」とエネルギー効率・再生可能エネルギー局担当の David Danielson 次官補は語った。「米国内の燃料電池産業や水素産業からの主要な利害関係者を結び付けることで、H₂USA パートナーシップは手頃な価格での燃料電池自動車の（普及の）推進を助けます。それにより、消費者は負担を節約でき、ドライバーはより多くの選択肢を持つことができます。」

H₂USA パートナーシップの現在の会員には、米国ガス協会、世界自動車メーカー協会、カリフォルニア燃料電池パートナーシップ、米国電気駆動輸送協会、燃料電池・水素エネルギー協会、現代自動車アメリカ社、ITM パワー社、マサチューセッツ水素連盟、メルセデス・ベンツ USA 社、北米日産 R&D 社、プロトン・オンサイト社、北米トヨタ社が含まれる。

「このパートナーシップを通じて、多くの企業が協力するために集まっているということが、非常に前向きなサインなのです。」と燃料電池・水素エネルギー協会の社長兼エグゼクティブ・ディレクターである Morry Markowitz 氏は言った。

米国の途方もないシェールガス資源の最近の開発は、消費者及び企業にとって電力や輸送のコスト削減に直接貢献してきただけでなく、水素製造や水素燃料電池運転のコスト削減にも役立っている。米国の自動車メーカーや民間企業が著しい進歩を遂げつつある一方で、H₂USAは専門家を集めて、低コストの天然ガス源の活用を含む、主要な水素インフラの課題を特定し、解決するだろう。

H₂USAを通して、官民パートナーは、燃料電池自動車の早期利用者の奨励、協調的な技術と市場分析の実施、コスト削減やスケールメリットが可能となる代替燃料インフラの評価のための行動を特定することに焦点を当てる。例えば、天然ガスのような代替燃料のために開発されたインフラ及び天然ガスやバイオガスから熱、電力、水素を生成するトリジェネレーション（3種の有価物を同時併給する意の造語）を含む燃料電池アプリケーションが、自動車用の低コスト水素も同様に供給するかもしれない。また、熱電併給、予備発電システム及び燃料電池フォークリフトのためのさらなる燃料電池の普及が、主流となる水素自動車のインフラの道を開く手助けとなるだろう。

エネルギー省からの支援により、民間企業やエネルギー省の国立研究所は既に燃料電池や水素技術において、コスト削減や性能の向上において目覚ましい進歩を遂げている。これらの研究開発の成果は、自動車の燃料電池コストを2008年から35%超、2002年から80%超を削減するのに役立った。同時に燃料電池の耐久性は2倍になり、燃料電池に必要なとされる高価なプラチナの量は2005年から80%減少した。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 勝本 智子）

出典：本資料は、米国エネルギー省の以下の記事を翻訳したものである。

“Energy Department Launches Public-Private Partnership to Deploy Hydrogen Infrastructure”

<http://energy.gov/articles/energy-department-launches-public-private-partnership-deploy-hydrogen-infrastructure>

(1108-5)

【新エネルギー分野(地熱発電・地中熱利用)】

仮訳

地熱と太陽エネルギーの利用促進に取り組む
オレゴン工科大学を評価(米国)

2014年4月23日 2:01pm

米国で初となる大学キャンパスでの地熱活用によって、クリーンエネルギー発電量が3.5MWに増加

【ワシントン】エネルギー省(DOE)は、本日、オレゴン工科大学(OIT)が米国初となる大学キャンパス内での地熱利用によるクリーンエネルギー利用促進に取り組み、2020年までに同大学のキャンパス7つ全てにCO₂発生を伴わないシステムを構築するという目標に向け、大きな成果を達成しつつあることを評価した。DOEから一部支援を受け、Klamath Fallsキャンパスに新たに導入する1.5MWの地熱発電と2MWの太陽光発電とを結合することで、OITは再生可能エネルギー資源からキャンパス内電力のほとんど全てを発電することのできる北米初の大学となる。

「同省が今回行ったオレゴン工科大学に対する投資は、産学連携によってエネルギーの無駄や汚染がどれだけ削減でき、また光熱費を下げるができるかを示す新たな実績になります。」とDOEのErnest Moniz長官は言う。「OITが最先端技術を活用し、クリーンエネルギーの未来に対する関与を深めることによってエネルギー供給源の多様化が促進され、2020年までに再生可能エネルギー量を倍増させるという政府目標に、より近づくことができます。」

同校のGeo-Heat Centerは、キャンパスの校舎の暖房源として50年近く地熱を利用してきた。2008年の初め、DOEはキャンパス内の地熱利用を増やすための開発に財政支援を行い、最初の280kWの地熱発電システムの調達を支援した。この小規模バイナリーサイクル地熱発電ユニットが2010年まで同校での電力供給を行っており、その基礎部分の構築は地熱エネルギーの活用を高める目的でDOEから資金提供された350万ドルと、同大学による同等の費用負担によって行われた。

さらに米国再生・再投資法による100万ドルの追加資金提供によって、従来のバイナリーサイクル地熱発電システムの推定20%を超えるコスト減で低温地熱を利用して

発電する革新的な技術が開発された。産業界のパートナーであるJohnson Controls社はKlamath Fallsキャンパスで、当初に構築した地熱発電設備(280kW)を活用しつつ行うこのCO₂排出のほとんどない新技術の実証に400万ドルの費用分担を提供した。

DOEのGeothermal Technologies Office(地熱技術局)は150を超える研究、開発、実証および分析プロジェクトに資金提供を行っており、その総額は5億ドル超に相当する。Low-Temperature and Coproduced Geothermal Resourcesの詳細については2013年Peer Review Reportで研究開発プロセスを確認するか、2013年Annual Report掲載のプログラム成果を参照のこと。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 望月 麻衣）

出典：本資料は、米国エネルギー省(DOE)の以下の記事を翻訳したものである。

“Oregon Institute of Technology Recognized for Increasing its Use of Geothermal and Solar Energy”

<http://www.energy.gov/articles/oregon-institute-technology-recognized-increasing-its-use-geothermal-and-solar-energy>

(1108-5-1)

【新エネルギー分野(地熱発電・地中熱利用)】**仮訳****低温・同時生成地熱資源とは (米国)**

DOE プロジェクトのパートナーである Electratherm は、既存生産設備からの廃水をリサイクルしてクリーンで低コストの地熱エネルギーを生産する。

低温・同時生成地熱資源とは何か？

低温・同時生成地熱資源とは、摂氏 150 度(華氏 300 度)以下の地熱資源における小規模ながらも成長中の熱水開発を指す。非従来型の熱水資源と考えられているこれらの技術は、他に類を見ない発電方法を用いて短期的な投資に対する高い利益を提供する。DOEの地熱技術局(Geothermal Technologies Office: GTO)では、産業界、学会、そして複数の [国立研究所](#)と共同して、地熱コミュニティによる未利用の低温地熱資源の幅広い利用を支援する新たな低温・同時生成技術の開発と普及に努めている。

DOE は、先般、米国の低温～中温地熱資源の成長を促し、国内での貴重な資源の供給を支援する研究開発に対する 3 百万ドルの資金提供を発表した。低温地熱資源における活動実績とイニシアティブについては、本ページの右上のリンク先の成功事例を参照のこと。

全米の低温・同時生成地熱資源開発プロジェクト



拡大画像

低温地熱エネルギーは、華氏 300 度(摂氏 150 度)以下の温度の地下の地熱流体から得られる熱である。このような資源は通常、地域暖房、温室、漁業、鉱物回収や産業用加熱プロセスなどの 直接利用(direct-use) 設備で利用される。しかし、低温熱資源の中には バイナリーサイクル発電技術(binary cycle electricity generating technology) を用いて発電に利用されるものもある。

高温の地熱流体は米国内の油井や天然ガス井からの副産物であり、その生産量は年間 250 億バレルである。歴史的には、この熱水は不都合で処理が課題となってきたが、現在は現場使用の電力や電力系統に売電する電力を生産する資源と見なされている。本低温地熱資源や他の同時生成地熱資源には、低コストで二酸化炭素をほとんど排出すること無く、かなりの量のベースロード電力を生産する能力がある。

GTO では、先進的な地表及びダウンホールポンプによる地熱抽出技術、教育・支援活動の向上や産官の協力体制の強化を通して、2020 年までに広範囲にわたる低温地熱発電を達成するという目標に向けた活動を実施している。

近い将来における 低温地熱資源の可能性

150° C (300° F)に満たない地熱資源を用いた熱水開発は低温・同時生成地熱資源(Low-temperature and co-produced resources)分野を代表するものであり、小規模だが成長傾向にある。従来利用されてこなかった熱水資源であるが、こうした技術は短期間のうちに投資に見合った有益なリターンをもたらすものであり、その発電方法はユニークなものである。



Beowawe発電所は、設備内に従来からある地熱発電プラントからの排熱を使用した低温バイナリーサイクル発電所で、約17.7MWの従来の地熱発電プラント容量に1.8MWの発電プラント容量を追加している。当該プロジェクトは米国再生・再投資法の下でGeothermal Technologies Officeから一部資金提供を受けている。写真提供Terra-Gen社



Dixie Valleyにおいて、Terra-Gen社は従来にはない地熱資源(223° F)の技術的および経済的な実現可能性の

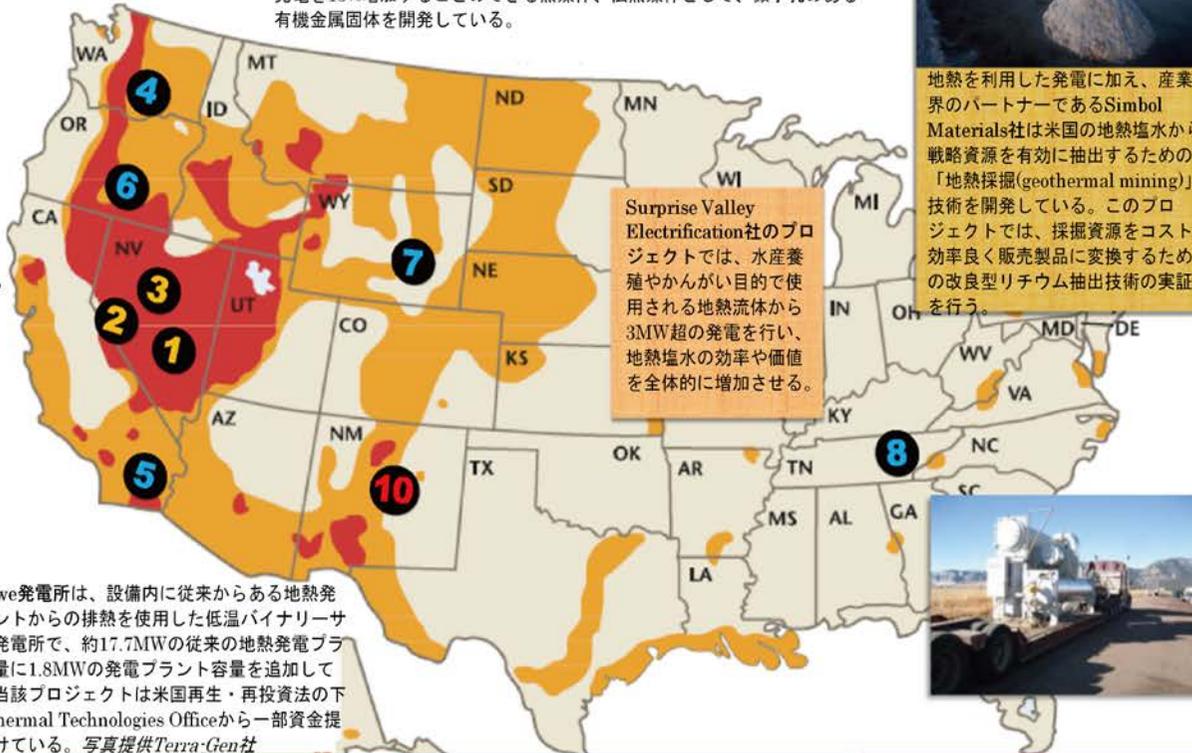
- 1. Beowawe発電所
- 2. Dixie Valley(地名)
- 3. Electratherm社



実証を行っており、プラント入口温度が300° Fに満たない地熱発電プラントでは初となる超臨界サイクルを商業利用している。同発電所は2012年9月から稼働しており、6MWの出力で発電している。

同時生成地熱流体からの小規模発電-Electratherm社は最先端の有機ランキンサイクル(ORC: Organic Rankine Cycle)熱発電機を用いた地熱エネルギー発電の技術的・経済的な実現可能性の実証に成功している。

パシフィックノースウェスト国立研究所(PNNL)は、バイナリーサイクル発電を15%増加することのできる熱媒体、伝熱媒体として、微小孔のある有機金属固体を開発している。



Surprise Valley Electrification社のプロジェクトでは、水産養殖やかんがい目的で使用される地熱流体から3MW超の発電を行い、地熱塩水の効率や価値を全体的に増加させる。



地熱を利用した発電に加え、産業界のパートナーであるSimbol Materials社は米国の地熱塩水から戦略資源を有効に抽出するための「地熱採掘(geothermal mining)」技術を開発している。このプロジェクトでは、採掘資源をコスト効率良く販売製品に変換するための改良型リチウム抽出技術の実証を行う。



今後の重要な成長機会

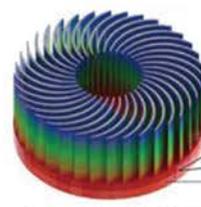
熱エネルギー変換プロセスを進展させ、地熱塩水から戦略資源を経済的に抽出し、収益増加につながるように捕捉、濃縮、精製する技術を促進するための公募プログラム(FOA: Funding Opportunity Announcement)が、米国エネルギー省(DOE)Geothermal Technologies Office(GTO: 地熱技術局)の2014年度予算によって開始される計画である。



ロッキー山脈油田試験センター(RMOTC)移転プロジェクトは商業用油田やガス田でのバイナリーサイクル地熱発電ユニット利用による同時生成リスクを減らすことを目的としている。コストやパフォーマンスの不確実性を大幅に減らし、市場理解の障害を取り除くために技術的な現場データの収集を行う。



- 4. パシフィックノースウェスト国立研究所
- 5. Simbol社
- 6. SVEC社 (Surprise Valley Electrification Corporation)
- 7. ロッキー山脈油田試験センター移転プロジェクト
- 8. オークリッジ国立研究所



- 9. 2014年度予算による資金提供
- 10. サンディア国立研究所プロジェクト
- 革新的な回転式熱交換器
サンディア国立研究所

革新的な回転式熱交換器プロトタイプは、従来の技術が現在抱える熱伝導障害、騒音レベル、粉塵の付着を含めたいくつかの障害を解決する新技術である。最新のCPUクーラーよりも10倍小さく、電子機器から車、HVACシステム、発電所へのスケールアップを通じてより優れたエネルギー効率を発揮する可能性があり、同研究所によるプロトタイプ開発努力が生んだ将来有望な成果である。

低温・同時生成地熱資源研究開発における優先事項

低温・同時生成地熱資源とは、摂氏 150 度(華氏 300 度)以下の地熱資源における小規模ながらも成長中の熱水開発を指す。非従来型の熱水資源と考えられているこれらの技術は、他に類を見ない発電方法を用いて短期的な投資に対する高い利益を提供する。GTO は、資源ポテンシャルの分析、発電能力、作動流体の向上、革新的な冷却技術、そして油田・天然ガス田における同時生成に焦点を当てた低温地熱資源に係る R&D 活動を実施している。

最新の成功事例については、[new working fluids cut a wider swath of geothermal reserves](#)(新たな作動流体が地熱資源埋蔵地一帯を進む)を、低温・生成、ジオプレッシャー資源に関連する GTO の資金提供によるプロジェクトの他の詳細については [GTO-funded projects](#) を参照のこと。

お知らせ：DOE では、地熱塩水から戦略的な鉱物資源を取り出す研究への投資の仮申込書(Notice of Intent)を発行した。戦略的な材料は、地熱エネルギー開発の新たな収入源を創出する可能性をもたらす。[詳しくはこちらを参照のこと。](#)

低温地熱に関する追加資料

Power Engineering magazine 2013 年 4 月号に掲載された GTO の物理学者、Tim Reinhardt による記事：[New Ways to Produce Geothermal Power at Lower Temperatures](#) (低温で地熱を生産する新技術)

翻訳：NEDO (担当 技術戦略研究センター 松田 典子/望月 麻衣)

出典：本資料は米国・エネルギー省 (Department of Energy: DOE) の以下の記事を翻訳したものである。

“Low-Temperature and Coproduced What are low-temperature and coproduced resources?”

<http://energy.gov/eere/geothermal/low-temperature-and-coproduced>

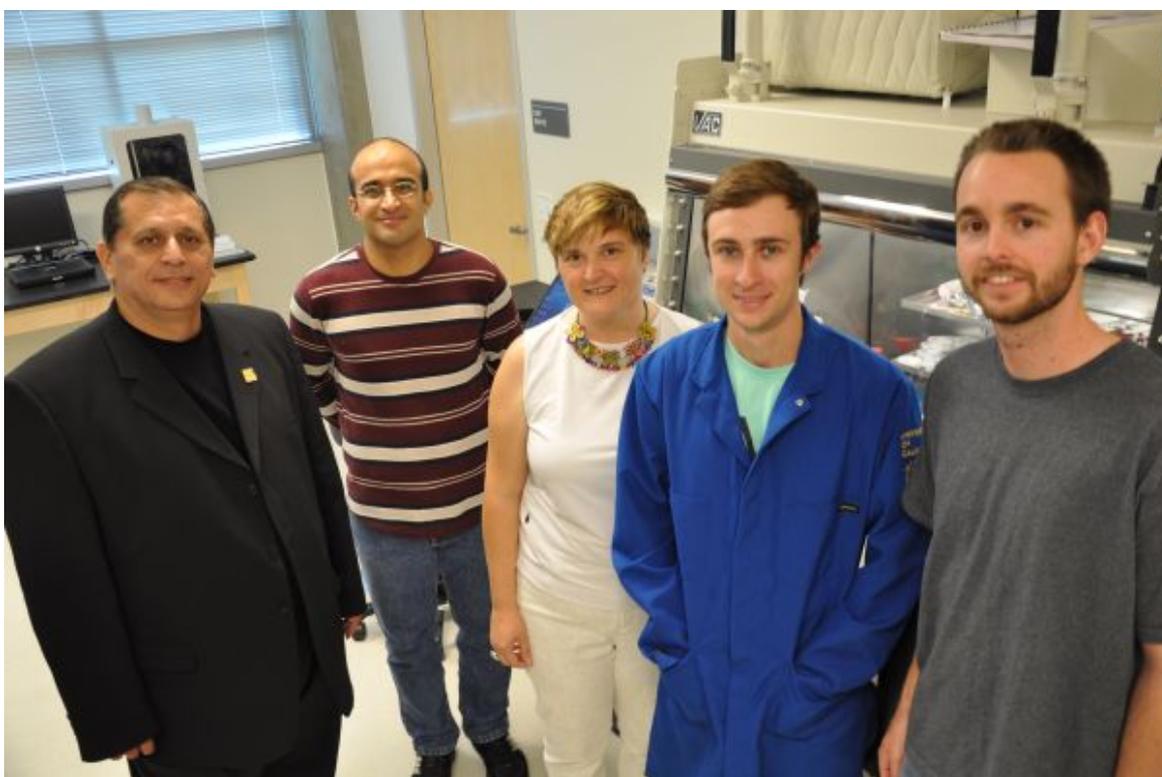
(1108-6)

【蓄電池・エネルギーシステム分野(蓄電池)】

仮訳

シリコンゴム製のおもちゃ「Silly Putty」に
着想を得た優れた蓄電池(米国)

SiO₂を使用したリチウムイオン蓄電池の蓄電容量が現状の3倍に
著者 Sean Nealon 氏 2014年5月15日



左から Cengiz Ozkan 氏、Hamed Hosseinni Bay 氏、Mihrimah Ozkan 氏、Zachary Favors 氏、そして Aaron George 氏。Ozkan 氏の研究室。

【カリフォルニア大学リバーサイド校(www.ucr.edu)】ーカリフォルニア大学リバーサイド校Bourns College of Engineeringの研究グループがSilly Putty(シリコンゴム製のおもちゃ)や手術用チューブに使われている材料を利用して新たな方法でリチウムイオン蓄電池を開発したところ、その蓄電容量は現在の業界標準よりも3倍となった。

同チームがSiO₂ナノチューブでリチウムイオン蓄電池のアノードを製作したところ、現在使用されているカーボン素材のアノードの3倍超のエネルギー貯蔵（蓄電）容量があることが分かった。この成果は、常に蓄電池からのより長い放電を必要とする電子機器や電気自動車を含め、さまざまな業界に重要な影響をもたらす。

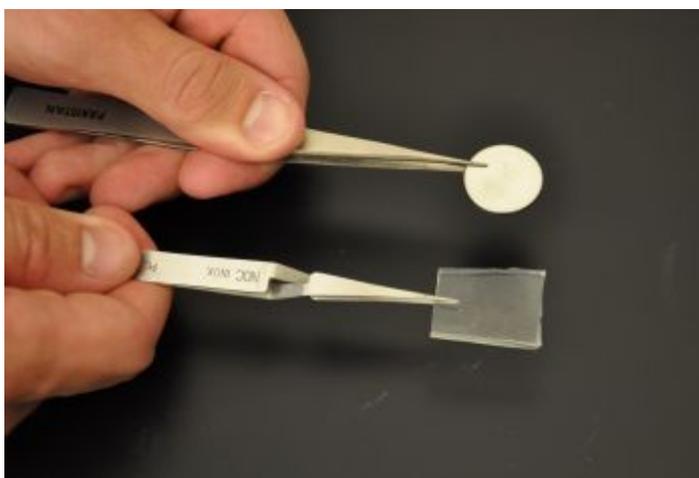
「私たちは子供が遊ぶおもちゃや医療用デバイス、それにファストフードにも使われている材料を利用して、次世代の蓄電池材料を作り出しているのです。」と、当該研究に関して発表されたばかりの論文の筆頭著者である Zachary Favors 氏は述べている。

論文「Stable Cycling of SiO₂ Nanotubes as High-Performance Anodes for Lithium-Ion Batteries」は雑誌 Nature Scientific Reports のオンライン版に掲載されている。

同論文は機械工学教授 Cengiz S. Ozkan 氏、電気工学教授 Mihrimah Ozkan 氏、その他にも現役および元院生の Wei Wang 氏、Hamed Hosseinni Bay 氏、Aaron George 氏、Favors 氏による共著である。

チームが最初にSiO₂に注目したのは、この材料が豊富に存在し、環境に優しく、無毒で、多くの製品に使用されているからである。

SiO₂はこれまでもリチウムイオン蓄電池のアノード材料として利用されていたが、高いエネルギー密度と長いサイクル寿命を持つ高度に均一化された特殊なナノ構造を合成する能力に制限があった。



研究に利用されたシリコンポリマーと蓄電池

カギとなる発見は蓄電池に組み込まれたSiO₂ナノチューブが非常に安定していることであり、これは長寿命を意味することから重要である。特にSiO₂ナノチューブアノードは100回の充放電サイクル後もエネルギー貯蔵容量に何の損失も起こしておらず、論文の著者たちは数百回超サイクルでも可能であると強い自信を持っている。

研究者たちは現在、商業化実現を目指し、SiO₂ナノチューブ製品のスケールアップ方法の開発に注力している。

当該研究は Temiz Energy Technologies 社による支援を受けている。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 望月 麻衣）

出典：本資料は、米国カリフォルニア大学リバーサイド校の以下の記事を翻訳したものである。

“Silly Putty Material Inspires Better Batteries”

<http://ucrtoday.ucr.edu/22558>

(Used with Permission of the University of California, Riverside)

【政策（再生可能電力）】

仮訳

**再生可能エネルギーにおける
金額に見合う価値の確保と投資の維持(英国)**

英国国内の再生可能電力投資の活力維持と、消費者に対する金額に見合う価値の提供を同時に実行するための提案を本日公表

2014年5月13日

英国国内の再生可能電力に対する投資活動の勢いを維持しつつ、金額に見合う価値を引き続き消費者に提供するための諸提案が、本日公表された。

2010年以降、英国の再生可能発電容量は倍増し、この間に340億ポンドを超える民間設備投資が報じられ、およそ37,000人の雇用が創出された。さらに、当部門の大規模な成長によって、陸上風力発電や太陽光発電など一部の再生可能発電技術のコストは低下している。

今回の提案は、エネルギー（電力）の一般消費者に対して金額に見合う価値を引き続き提供する一方で、クリーンで環境に優しく安全なエネルギー（電力）の供給に必要な更なる投資を保証しつつ、再生可能エネルギー（電力）支援の適正なバランスを確保し、政府の新たな差額決済契約(Contracts for Difference: CfDs)への円滑な移行を確実にするためのものである。

本日公表された意見募集（関係資料）

- 太陽光発電に対する助成制度の変更に関する意見募集
(<https://www.gov.uk/government/consultations/consultation-on-changes-to-financial-support-for-solar-pv>)
- 固定価格買取制度(Feed-in-Tariffs Scheme: FIT)に基づくコミュニティーエネルギープロジェクトに対する助成（に関する意見募集）
(<https://www.gov.uk/government/consultations/support-for-community-energy-projects-under-the-feed-in-tariffs-scheme>)
- 電力市場改革(Electricity Market Reform: EMR)：差額決済契約の割り当てに関する再度の意見募集
(<https://www.gov.uk/government/consultations/electricity-market-reform-further-c>)

[onsultation-on-allocation-of-contracts-for-difference\)](#)

- 差額決済契約の割り当てに関する政府の対応（に関する意見募集）

<https://www.gov.uk/government/consultations/electricity-market-reform-allocation-of-contracts-for-difference>

太陽光発電に対する助成制度の変更に関する意見募集

太陽光発電は英国のエネルギーミックスの重要な部分である。現在の国内太陽光発電容量は 2.7GW、これは 62 万世帯に電力を供給できる容量であり、世界の太陽光発電におけるトップテンの地位を不動のものとしている。これを 2020 年までに 10~12GW 規模にするという計画が達成されるまで、導入プロジェクトを継続する。

エネルギー・気候変動省(Department of Energy & Climate Change: DECC)は先月、「太陽光発電に関する戦略」(Solar Strategy)^{注1}を発表した。この戦略は、太陽光発電セクターの成長を確実に維持するために英国政府が産業界と連携して実行するアクションを定めたものである。本戦略には、太陽光発電の導入が予測を下回っている分野である産業や民間部門の建物の屋根や屋上への太陽光発電の増設が含まれる。

屋根設置型発電の普及を支援するため、50kW 超の事業について、固定価格買取制度下で現在適用されている「削減幅(degression band)」を独立型と非独立型の二種類に分割することを本日提案する。つまり、屋根設置型太陽光発電に対する助成金の削減率を、地上設置型太陽光発電に対する助成金の削減率よりも緩やかにして、屋根設置型事業が同制度を通じてより多くの資金援助を受けられるようにする。

「太陽光発電に関する戦略」では、再生可能エネルギー使用義務制度(Renewables Obligation: RO)における太陽光発電への助成予算に対して現在の普及動向が与える影響について政府が検討中であり、今後、同制度の修正提案に関する意見募集を行うことを強調している。

大規模太陽光発電は予想以上のスピードで設置が進んでいる。業界の予測によれば、2017 年までに太陽光発電の発電容量は電力市場改革の供給計画で定められた 2.4~4GW を超え、政府の助成予算を上回るおそれがある。

我々は様々な資金助成スキームを効果的に、かつ責任を持って管理しなければならない。これは、金額に見合う最高の価値を消費者に提供し、また再生可能エネルギー業界全体に対して効果的な支援を供与できるような方法で太陽光発電セクターを発展させる必要があるということである。

したがって、イングランド、ウェールズおよびスコットランドの全域において、5MW超の新規事業（電力）については2015年4月1日をもって再生可能エネルギー使用義務制度を終了することを本日意見募集する。本提案には、既に大きな資金的責務を負っている開発者を保護する猶予期間の設定が含まれる。

新しい差額決済契約が適用されない5MW以下の事業については、再生可能エネルギー使用義務制度の継続を提案する。5MW超の事業については差額決済契約が適用される。本差額決済契約制度は世界をリードする我が国の電力市場改革プログラム(Electricity Market Reform Programme)の一施策であり、同プログラムは今回の公表資料において更なる進歩を遂げている。

固定価格買取制度に基づくコミュニティエネルギープロジェクトに対する助成に関する意見募集

地域コミュニティが再生可能エネルギープロジェクトの所有を通じて恩恵を受けることも我々の望みである。その実現に向け、嫌気性消化ガス発電、水力発電、陸上風力発電および太陽光発電に関するコミュニティプロジェクトに対する固定価格買取制度の助成上限容量の5MWから10MWへの増加と、5MW以下のコミュニティプロジェクトに対する同制度の助成金との併用が可能な新しい助成制度の設置を提案する。本提案は、今年1月発表の「コミュニティエネルギーに関する戦略」(Community Energy Strategy)^{注2}に記された公約のうちの二つを果たすものである。

電力市場改革

DECCは本日、差額決済契約に基づく再生可能エネルギー関連支出について、(a)確立済技術(established technologies)と(b)未確立技術(less established technologies)に分類して予算編成を行うことを確認した。

各発電技術を適切に分類するため、技術と産業の成熟度、現在および将来の英国と世界における展開レベル、更なるコスト削減の可能性、将来の脱炭素化への貢献度等、多数の分類基準を用いた。

(a) 確立済技術

確立済として分類された発電技術は、初期の研究開発活動の後の大幅なコスト削減による利益を享受しており、その結果として一部の技術については大規模な展開が進んでいる。

このグループには、5MW超の陸上風力発電および太陽光発電、熱電併給型廃棄物発電、5～50MWの水力発電、埋立地ガス利用発電、下水汚泥消化ガス発電が含まれる。

これらの発電技術においては、差額決済契約の一次割り当てによる助成の獲得を巡る競争を通じてコスト削減が促進されるとともに、金額に見合う価値が消費者へ確実に提供されるであろう。

(b) 未確立技術

未確立技術の特性は、コスト削減の可能性や将来的な低コスト再生可能発電技術の実現可能性等、多岐にわたっている。

このグループには、洋上風力発電、波力・潮流発電、先進的なエネルギー変換技術、嫌気性消化ガス発電、熱電併給型バイオマス専焼発電、地熱発電が含まれる。

これらの発電技術に対する助成は、より安価で競争力のある開発活動を長期的に可能にする投資を生み出すことを目的に行われる。差額決済契約の申請が予算内で対応できる範囲を超えた場合には、競売を実施する。

また、電力市場改革に関して、以下の事項についても意見募集を開始する。

- バイオマス変換技術を独立した技術グループとして取り扱うこと、およびスコットランド諸島部の陸上風力発電を未確立技術グループ内の一技術または独立した技術グループとして取り扱うことに関する提案
- 少なくとも 100MW の新規設置の波力や潮流発電を可能とする予算を確保するための、同発電技術に対する予算配分の下限額

注 1 :

<https://www.gov.uk/government/publications/uk-solar-pv-strategy-part-1-roadmap-to-a-brighter-future>

注 2 : <https://www.gov.uk/government/publications/community-energy-strategy>

翻訳 : NEDO (担当 技術戦略研究センター 多胡 直子)

出典 : 本資料は、英国エネルギー・気候変動省(Department of Energy & Climate Change)の以下の記事を翻訳したものである。

“Ensuring value for money and maintaining investment in renewable energy”

<https://www.gov.uk/government/news/ensuring-value-for-money-and-maintaining-investment-in-renewable-energy>

【政策（エネルギー貯蔵技術）】

仮訳

新たな SUPERGEN Hub が英国のエネルギー貯蔵（技術）の
（研究開発）ロードマップを策定（英国）

2014年5月1日

Research Councils UK Energy Programme (RCUK)を代表して、工学・物理科学研究評議会 (Engineering and Physical Sciences Research Council: EPSRC)が、本日、新たに 400 万ポンドを支出して産学（官）連携により、エネルギー貯蔵技術の研究開発戦略を策定することを発表した。

[SUPERGEN Energy Storage Hub](#)は、7 大学、14 企業及び政府機関のパートナーから専門家を集め、多種多様なエネルギー貯蔵技術が直面している技術的かつ科学的な課題に取り組む。

オックスフォード大学を拠点とした Peter Bruce FRS 教授に率いられた Hub は、幅広いコミュニティが関与して、英国初の総合的なエネルギー貯蔵の国家ロードマップを策定することで、エネルギー貯蔵の共通ビジョンを構築する。

資金提供を歓迎して、Bruce 教授は次のように述べた。「エネルギー貯蔵は、人類史上、今が最も重要な時です。再生可能資源からの電力を貯蔵する重要な役割を果たし、輸送の電化の鍵となります。SUPERGEN Hub は、産業、政府、教育システムと協力して、電気化学・機械・熱デバイスの性能を向上し、新材料を開発・試験し、熱力学的プロセスを最適化します。全ては強固に統合されたシステムを背景としています。」

Hub は企業パートナーと連携することで、研究のスケールアップやプロトタイピング（モデル機製作）、商業化を加速することを目指す。

EPSRC の CEO である Philip Nelson 氏は、「効率的なエネルギー貯蔵技術とインフラ



の開発は、我々のエネルギー・システムとエネルギー安全保障の脱炭素化と強化に不可欠なものです。産業界と連携することで、この新しい SUPERGEN Hub は英国をより安全で、持続可能な未来へ近づけてくれるでしょう。」

連絡先

EPSRC 広報部

Tel: 01793 444 404

編集後記

Hub への参加大学：

Imperial College London

University of Cambridge

University of Birmingham

University of Oxford

University of Bath

University of Southampton

University of Warwick

Research Councils UK Energy Programme

工学・物理科学研究評議会(EPSRC)は、Research Councils の UK Energy Programme の一環として資金提供を行っている。

EPSRC によって率いられた Research Councils UK Energy Programme は、世界トップレベルの研究及びトレーニングを通じて、エネルギー・環境の目的と政策目標を達成するよう英国を位置付けることを目指す。Energy Programme は、低炭素の未来を切り開く研究と技術に 625 万ポンドを投資している。これは過去 8 年間に亘って行われた 839 万ポンドの投資を基礎にしている。

Energy Programme は、EPSRC の研究をバイオテクノロジー・生物科学研究評議会(Biotechnology and Biological Sciences Research Council : BBSRC)、経済社会科学研究評議会(Economic and Social Research Council : ESRC)、自然環境研究評議会(Natural Environment Research Council : NERC)及び科学技術施設評議会(Science and

Technology Facilities Council : STFC)の研究と結び付けている。

工学・物理科学研究評議会(EPSC)

工学・物理科学研究評議会は、エンジニアリングや物理科学の研究に資金提供を行う英国の主要機関である。EPSC は年間約 800 万ポンドを研究や卒後研究に拠出し、英国が次世代の技術的な変化に対処するのを支援している。対象となる分野は情報技術から構造工学、数学、材料科学に至る。本研究は英国における未来の経済発展の基礎を形成し、全ての人々の健康、ライフスタイル、文化を向上させる。EPSC は他の研究分野を担当する他の Research Councils と協力する。Research Councils は Research Councils UK を通し、共通の懸念となる課題に対し共同で取り組む。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 勝本 智子）

出典：本資料は、工学・物理科学研究評議会(EPSC)の以下の記事を翻訳したものである。

“New SUPERGEN Hub to set UK’s energy storage course”

<http://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/2014/Pages/newsupergenthub.aspx>

(1108-9)

【新エネルギー分野(燃料電池・水素)】

仮訳

**Engineering earth-abundant catalysts that mimic platinum
in renewable energy technologies**

MIT team develops a process to create inexpensive catalysts that can replace platinum catalysts
in renewable energy technologies.

Written by Melanie Kaufman, Department of Chemical Engineering

[MIT News](#)

**再生可能エネルギー技術で白金の挙動をする触媒を
地球上に豊富な物質で生成(米国)**

MITの研究チームが、再生可能エネルギー技術における白金触媒に代わる
安価な触媒の生成プロセスを開発

2014年5月16日



本論文の筆頭著者である大学院生の Sean Hunt 氏。

写真 : Melanie Kaufman

再生不能資源について考える時、最初に思いつくのは化石燃料、すなわち石油、石炭および天然ガスである。これらの持続不可能な資源の急激な減少を受けて、燃料電池や電解槽（水の電気分解による水素製造装置）、リチウム空気蓄電池等の再生可能エネルギー技術に関する研究が世界中で活発化している。

急成長しているこれらの技術は、残念ながら一つの共通する持続不可能な糸で結ばれている。それは白金族金属(platinum-group metals: PGM)への依存である。PGM（白金、パラジウム、ロジウム、イリジウム、ルテニウムおよびオスミウム）は、地球の岩石圏で最も希少な6元素であるが、触媒としての安定性と活性は最も優れている。PGMを効率良く再利用したとしても、そもそも地球上にはグローバルな再生可能エネルギー経済を支えられる量のPGMが存在しないことを多数の研究が示唆している。したがって、PGMは再生可能エネルギー技術を実現する上で現在は必要とするが、いずれ持続不可能な資源となると考えられる。

マサチューセッツ工科大学(Massachusetts Institute of Technology : MIT)の大学院生 Sean Hunt 氏、博士研究員 Tarit Nimmandwudipong 氏と化学工学助教 Yuriy Román 氏は、より豊富に存在する金属で PGM に代える方法を考案した。研究チームは *Angewandte Chemie* 誌で最近発表された論文で、この代替触媒の新しい合成法について説明している。

「PGM はほぼ全ての熱触媒・電極触媒プロセスにおいて最も活性が高く安定した触媒であることから、私たちはこの研究で、ある一つの刺激的な疑問に答えようと努めました。」と Hunt 氏は説明する。「特定の反応において PGM の代わりとなる新材料を発見するのではなく、地球上に豊富に存在する早期遷移金属[元素周期表の4族~6族]の電子密度を修正して、PGM の触媒作用を模倣させることはできないだろうか？」

ごく単純に考えると、6個の価電子を持つタングステンを電子的に修正して10個の価電子を持つ白金を模倣させるには、タングステンを炭素（価電子数4）と反応させてセラミックのタングステンカーバイト（WC）を生成すればよいと推測できる。数々の研究で、WCが白金に酷似しており、タングステンでは触媒とならない重要な熱触媒・電極触媒反応（例えば、バイオマス変換、水素発生、酸素還元、アルコール電極酸化等）において WC が触媒作用を有することが明らかになっている。重要なのはタングステンが地殻内部に白金の3桁超も豊富に存在することで、そのためタングステンはグローバルな再生可能エネルギー経済にとって現実的に利用可能な物質の一つとされている。

しかしながら、WC と白金はどちらも不均一系触媒(heterogeneous catalyst)である。すなわち、化学反応率を最大化するために、これらの物質のナノ粒子を形成して表面積を増大し、量子閉じ込め効果(quantum confinement effects)を発揮させる必要がある。白金ナ

ノ粒子の合成が比較的容易であるのに対し、表面不純物が無くて5ナノメートル未満のWCナノ粒子の合成法は今日まで知られていなかった。Hunt氏は次のように説明している。「WCは通常800°C[1500°F]以上の超高温で生成されます。高温によってナノ粒子は焼結して大きなマイクロ粒子を形成し、表面積が小さくなってしまいます。この凝集化を軽減する従来の合成法を用いると、今度はナノ粒子が過剰な表面炭素で覆われてしまいます。この表面不純物によってWCの触媒活性は大幅に低下し、場合によっては完全に失われるのです。」

この問題を解決するため、MITの研究チームはコロイド状に分散した遷移金属酸化物ナノ粒子を細孔性シリカの殻で覆うことにより、「除去可能なセラミックコーティング法 (removable ceramic coating method)」を開発した。高温環境では水素やメタン等の反応ガスがシリカの殻を通して拡散し、殻で覆われた金属酸化物ナノ粒子の間に入り込むことが示された。それによって酸化物ナノ粒子が遷移金属炭化物(transition metal carbide: TMC)に変化する一方で、シリカの殻がナノ粒子の焼結と過剰な炭素蒸着を防止する。シリカの殻は室温環境で後から容易に取り除くことができるため、あらゆる高表面積の触媒担体上に非焼結の金属終端(metal-terminated)TMCナノ粒子を分散させることが可能になる。この成果は、この方法によって初めて実現した。

さらに同研究チームは、非焼結の金属終端バイメタルTMCナノ粒子の合成にも世界で初めて成功した。電極触媒試験において、これらの物質が水素発生およびメタノール電極酸化反応を商用PGM触媒と同等の速度で進行させる一方で、数千サイクルの後も活性を維持することが示された。粒子の焼結や表面炭素の沈着を阻止できない現在の最先端の合成法で作成した商用のWC粉末やWCナノ粒子と比較して、この新物質の触媒性能は2桁超優れていた。

次の研究段階には、他の種類のバイメタルTMCの合成や、遷移金属窒化物(transition metal nitride: TMN)ナノ粒子の合成が含まれる。同研究チームではこれらの物質について、例えばバイオマス改質の水素化脱酸素等の熱触媒反応だけでなく、他の電極触媒反応での利用に向けた研究を進めている。

「この新しい合成法によって、これまで合成や研究が不可能だった多様なモノメタル、ヘテロメタルのTMCナノ粒子、TMNナノ粒子への扉が開かれたのです。」とRomán氏は話す。「今回の研究の主眼は熱触媒・電極触媒利用における持続可能なPGM代替物質ですが、私たちが開発した新しいTMCやTMNの技術が、今後は触媒反応以外の分野にも幅広い影響を与えることを期待しています。その独特の化学的、機械的、電子的性質によって、TMCとTMNは、スーパーキャパシタ、医療用移植材、オプトエレクトロニクス、被覆材、航空宇宙や原子力分野の高温材料等、様々な用途で大きな注目を集めています。」

本研究は、エネルギー省(Department of Energy, Basic Energy Sciences Division)の支援を受けて行われた。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 多胡 直子）

出典：本資料は、マサチューセッツ工科大学(Massachusetts Institute of Technology)の以下の記事を翻訳したものである。

“Engineering earth-abundant catalysts that mimic platinum in renewable energy technologies”

(<http://newsoffice.mit.edu/2014/engineering-earth-abundant-catalysts-mimic-platinum-renewable-energy-technologies>)

(Reprinted with permission of MIT News: <http://newsoffice.mit.edu/>)

(1108-10)

【新エネルギー分野（風力発電）】

仮訳

**世界最大のウィンドファームへの欧州投資銀行(EIB)資金
5億8,700万ユーロでオランダの再生可能エネルギーが急伸(欧州)**

リリース日：2014年5月15日

欧州投資銀行は、本日、陸地からは目視できない、オランダの北 85km 沖に建設される世界最大のウィンドファームに 5億8,700万ユーロの資金融資を行うことに同意した。600MW の Gemini 洋上ウィンドファームが稼働すれば、オランダで近隣する Friesland 州、Drenthe 州、Groningen 州の全住民数に当たる 150 万を超える人々に再生可能電力を供給できる。

「Geminiは欧州の再生可能エネルギー生産に大きく貢献し、オランダに数百の雇用を創出するでしょう。世界最大の洋上ウィンドファームであり、特定事業融資(project finance)による最大の再生可能エネルギープロジェクトとなる今回のような象徴的なプロジェクトにおいて、欧州投資銀行が最大の資金融資者になれたことを嬉しく思います。消費者へのエネルギー安全供給を確保し、CO₂排出を削減し、革新的な風力タービンの利用によってコストを削減するインフラ投資は、オランダにおいて、欧州長期貸出機関の広範な責務を反映したものです。」と、欧州投資銀行副総裁Pim van Ballekom氏は述べている。

Gemini ウィンドファームの 150 基のタービンによる再生可能エネルギー生産総量は、68km²の建設区域において恒常的に吹く平均で風力 5 の強風や、最高で風力 11 の疾強風まで運転できる革新的なタービンのおかげで、他の洋上風力ファームの中でも最大となる。

Gemini ウィンドファームでは、3 年間で予定している建設期間中には 500 人を超える雇用が創出され、さらに運転開始後の当初の 15 年間はタービンのメンテナンス業務として約 120 人の常用雇用が発生すると見込まれる。

オランダにおける今回のプロジェクトは特定事業融資(project finance)によって発展した世界最大の再生可能エネルギープロジェクトでもある。融資を提供する銀行や組織

に対する唯一の保障は、プロジェクト自体や期待収益だけである。Gemini ウィンドファームによって生産された電力の内 85%はオランダのエネルギー会社 Delta 社によって売買される。

新たなタービン技術を Gemini ウィンドファームに導入し、ローターブレード（のピッチ）を回転させて曝露を減らすことで、強風時の稼働が可能となる。ローターの先端は最も高いところで海水位 150m に達し、これは欧州で最も高いオフィスビルよりも高くなる。洋上ウィンドファームと海岸を繋ぐケーブルは海底に埋められる予定で、適所で環境対策が行われている。

Gemini ウィンドファームの総建設費用は 28 億ユーロと予測されている。欧州投資銀行は Northland Power 社、デンマークの年金ファンド PKA、そして国際的な商業銀行のコンソーシアムと共に、同プロジェクトに対して資金融資を行う。

欧州投資銀行は再生可能エネルギープロジェクトへの資金融資を行う世界最大の金融機関の一つである。最近行った融資には Noord Oost Polder 陸上ウィンドファームへの投資や、Tennet(オランダの国営送電事業者)によるウィンドファームとオランダ及びドイツの消費者を繋ぐ高圧送電の改善への投資も含まれる。

昨年、欧州投資銀行はオランダで主要となる投資プロジェクトに対して 13 億ユーロの長期低コスト融資を提供した。この契約内容には教育、エネルギー、輸送、ヘルスケア、企業の研究開発や支援、そして大手銀行と中小企業との共同投資等の分野も含まれている。

翻訳：NEDO（担当 技術戦略研究センター 望月 麻衣）

出典：本資料は、欧州投資銀行(EIB)の以下の記事を翻訳したものである。

“Dutch renewable energy boosted by EUR 587m EIB backing for world’s largest wind farm”

<http://www.eib.org/projects/press/2014/2014-107-dutch-renewable-energy-boosted-by-eur-587m-eib-backing-for-worlds-largest-wind-farm.htm>