ISSN 1348-5350

独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
〒212-8554
神奈川県川崎市幸区大宮町1310
ミューザ川崎セントラルタワー
http://www.nedo.go.jp

2010.7.7 1064

NEDO 海外レポート

【再生可能エネルギー】
1. 地中海ソーラープラン・バレンシア会議出席報告 1
2. 世界のクリーンエネルギーへの投資額が第 1 四半期 273 億ドルに 16

【省エネルギー】
3. 米国最大のネットゼロ・エネルギービルディング 18
4. 世界の主要国が省エネ目標達成に向け協議(IPEEC) 23

【研究開発・評価】
5. 革新的アイデアを市場に移行させる DOE のイニシアティブ (米国) 27

【政策】
6. ARPA-E 変革的エネルギー研究プロジェクトへ資金拠出 (米国) 29

【環境 (化学物質管理、3 R等)】
7. HFC の削減と代替に向けて北米が協調 33

【燃料電池・水素／蓄電池】
8. 燃料電池の商業化動向 (欧米、中国) 35
9. グリーンカー導入の促進を協議 (欧州) 43
10. NREL のバッテリー試験能力に対する支援 (米国) 47

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下さい。》
NEDO 総務企画部 E-mail：g-nkr@nedo.go.jp Tel.044－520－5150 Fax.044－520－5204
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。

Copyright by the New Energy and Industrial Technology Development Organization. All rights reserved.

【再生可能エネルギー】太陽光発電　太陽熱発電　海水淡水化　送電網　MENA

地中海ソーラープラン・バレンシア会議出席報告

NEDO 欧州事務所　鈴木　剛司

1. はじめに

筆者は 2010 年 5 月 11、12 日の両日、スペイン･バレンシアにおいて開催された「地中海ソーラープラン・バレンシア会議（Valencia Conference on the Mediterranean Solar Plan)」に出席した。本会議では、2010 年上半期の EU 議長国を務めるスペインの産業観光商務省のオーガナイズのもと、欧州連合（以下 EU）や中東・北アフリカ諸国（Middle East and North Africa、以下 MENA）の関係者が参加し、地中海ソーラープラン（Mediterranean Solar Plan、以下 MSP）の現況や課題についてプレゼンテーションや議論が行われた。本稿では、その会議内容等に基づき、MSP の概要を報告する。

2. 要約

「地中海ソーラープラン」とは、2008 年 7 月にパリで正式に発足した「地中海連合(Union For the Mediterranean、以下UfM)[注1]」のフラグシップ・プロジェクトのひとつであり、（MENA諸国を含む）地中海沿岸地域における豊富な再生可能エネルギーのポテンシャルを最大限に活用し、大規模エネルギープラント建設を実現する構想であり、「2020 年までに 20GW」という目標を掲げている。また、グリーン電力を地中海沿岸地域において利用するだけでなく、欧州諸国にも輸出するために必要なインフラを構築し、EUとMENA諸国の連携によりグリーン電力の利活用やエネルギー効率向上といった気候変動対策の推進を図ることもMSPのスコープには入っており、欧州・地中海沿岸諸国におけるエネルギーのセキュリティ向上、産業・市場の活性化、技術移転等の効果が期待されている。

MSP のスケジュールとしては、パイロット・フェーズ（2009 年初～2010 年末）を経て、次ステップである MSP の大規模展開（2011 年初～2020 年末）という計画が掲げられており、現在は比較的小規模な再生可能エネルギープロジェクトを構築するパイロット・フェーズにある。現況は（当初のスケジュールを鑑みると若干の遅れが見受けられるが)、多数のパイロット事業のプロポーザル案件の中から有力候補プロジェクトのスクリーニング作業が進行している状況であり、第 2 フェーズにつながる今後のパイ

注1　地中海連合（UfM: Union for the Mediterranean）とは、EU 加盟国と地中海沿岸諸国による共同体であり、バルセロナ・プロセスを基礎に、欧州理事会の承認を経て（2008 年 3 月)、同年 7 月 13 日にパリで初めての首脳会議が開かれ正式に発足した。 なお、「Union For the Mediterranean」の訳としては、原語に忠実に、そして構想が立ち上げられるまでの経緯等を反映して、「地中海のための連合」と訳されることもあるが、本稿では広く報道等で用いられている「地中海連合」を訳語とする。

ロット・プロジェクトの展開が期待されるところである。

MSP のプロジェクト実現に向けての課題は、事業を技術的かつ経済的にフィージブル（実現可能）にするための、

①再生可能エネルギー・省エネルギー技術（太陽エネルギー（PV、CSP)、風力、バイオマス等)
②法的枠組み（フィード・イン・タリフ制度（FIT)・再生可能エネルギー使用義務制度（RO)）のような政策ツール、また効率的な事業実施を可能にするような許認可にかかる法手続きの整備など）
③ファイナンスの仕組み等

であり、プロジェクト実施国（地域）の環境に合った技術や政策ツールを採用することが重要となる。

そのような観点から、パイロット・プロジェクトでは、技術のみならず法的枠組みやファイナンス形態、ビジネス性のフィージビリティの観点からの分析・検討が行われるが、このような事業を通じて得られた知見をもとに、大規模プロジェクト実施地域の実情に最適なアプローチによって 2011 年以降の第 2 フェーズへの拡大へと移行する予定であり、早期の具体的なパイロット（レファレンス）プロジェクトの実施が期待されるところである。

3. バレンシアMSP会議概要

バレンシアMSP会議は大きく、以下のセッションから構成され、主にMSPの概要、推進のための手段（技術、政策・法規制、ファイナンシング・投資環境）等について、講演が行われた[注2]。

SESSION 1: 地球海沿岸諸国における再生可能エネルギーおよびインフラに関する協同
SESSION 2: 再生可能エネルギー技術
SESSION 3: 法的枠組み、およびファイナンシング

開会に際しては、スペイン産業観光商務省の Pedro Marín Uribe エネルギー担当相（State Secretary for Energy, Spanish Ministry of Industry, Tourism and Trade)、Günter H. Oettinger 欧州委員会エネルギー担当委員（ビデオスピーチによる参加）らが MSP への期待や応援の言葉を語り、MSP 会議が開始された。

[注2] 会議アジェンダ、講演者についての詳細は、MSP 会議ホームページを参照のこと。
URL: http://www.mediterraneansolarplan-conference.es/index.php/idmenu.1034//lang.en

SESSION 1 では、まず MSP に対する MSP 参画国からの出席者（ドイツ、チュニジア、エジプト、イタリア、モロッコ、ギリシャなどの国々からの政府関係者やエネルギー管理機関等の関係者）が各国を代表する形で再生可能エネルギーの事業展開についての意思が表明され、改めて MSP に対する各国のコミットメントが確認された。

続いて、田中伸男IEA[注3]事務局長が、IEAによる将来的なエネルギー・温室効果ガス排出量の推移に関する予測や再生可能エネルギーの普及の必要性、その効果を最新のPVおよびCSPのロードマップ等の内容にもとづき説明[注4]、またHelène Pelosse IRENA[注5]事務局長が昨年設立された世界で初めてとなる国際再生可能エネルギー機関「IRENA」の概要を説明し、IEA、IRENAという世界を代表するエネルギー機関の代表者から、再生可能エネルギー利用の重要性が語られるとともに、MSPへの協力・支援が表明された。さらに、Philippe de la Fontaine Vive Curtaz欧州投資銀行（EIB）副総裁からも、改めてEIBのMSPに対する協力の意思が語られ、さらに多くの協力（MENA諸国自身からの積極的な支援を含めた広範なプレーヤーからの貢献）が得られるよう期待する旨のコメントが表明された。

また、SESSION 2 では、パラレルセッション形式で、太陽エネルギー（PV、太陽熱）、風力、省エネルギー・エネルギー効率の分野における利用可能な技術や市場化を目指して開発が進められている技術について、主に欧州の産業界・研究機関等の関係者によってプレゼンテーションが行われた。

さらに SESSION 3 では、主に行政関係者やレギュレーター（規制当局）、ファイナンス分野の関係者から、それぞれの分野における課題や対処方針について講演、議論が行われた。なお、会議出席者は、エネルギー技術・ビジネス分野の企業（電力企業や商社等）、研究機関（等）、政府系機関（エネルギー担当省庁、規制当局等）、ファンド・金融機関関係者等、多岐にわたり、またその国籍は、欧州・MENA 諸国のほか日系企業からの出席者も見られた。

SESSION 1 ～ 3 における内容や MSP 関連機関の発表資料（出版物や Web 情報）などにもとづき、MSP の概要について次節以降において述べる。

注3 国際エネルギー機関（IEA: International Energy Agency）　URL: http://www.iea.org/

注4 Photovoltaic (PV) and Concentrating Solar Power (CSP) Technology Roadmaps
URL: http://www.iea.org/papers/2010/pv_roadmap.pdf ;
http://www.iea.org/papers/2010/csp_roadmap.pdf

注5 国際再生可能エネルギー機関(IRENA: International Renewable Energy Agency)　URL: http://irena.org/

図１　各国の MSP 会議出席者　　筆者撮影

4. 地中海ソーラープラン(MSP)の概要

4.1 MSPの目的

MSPは、MENA諸国において増加傾向にあるエネルギー需要への対応、新エネルギーの利用拡大による気候変動対策、EU－地球海沿岸諸国におけるエネルギー・セキュリティの向上等を目的とした、再生可能エネルギー（ソーラー・エネルギーを主として、風力やバイオマスを含む）による大規模エネルギープラントの建設構想であり、「2020年までに 20GW」を目標とする計画である[注6]。規模の経済性（スケール・メリット）を活かしたコスト競争力のある発電プラントや送配電網等のインフラ構築に関する計画で、北アフリカの水需要に対処する淡水化プラントに対するエネルギー供給プラントも視野に入っている。またMSPには、インフラ構築（地中海南岸から北岸への電力輸送のためのグリッド等）のほか、エネルギー効率改善（建築、空調等のエネルギー需要側の効率改善）やそのための技術移転等の活動も含まれており、産業の活性化や雇用の創出といった効果も期待されている。

欧州諸国にとっては、MSPを通じてエネルギー需要が増加傾向にあるMENA諸国におけるエネルギー事情の改善に貢献するとともに、省エネルギー技術を含めた技術移転、キャパティビルディングに寄与することを目標としている。また、EU諸国が地中海南岸地域からグリーン電力を購入することによって、「気候変動・エネルギーについての政策パッケージ」に関する目標[注7]を達成するための一手段となる可能性があること[注8]

注6 参考: 事業予算の規模については、複数の試算が紹介されているが、総額 800 億ユーロを超えるとしているものがある（2008 年 11 月 MSP 会議情報）。また、発電プラントおよび送電に係る投資予想は、計 450 億ユーロ（2010 年まで : 10 億ユーロ、2010～2020 年まで : 440 億ユーロ（内訳は、発電所: 390 億ユーロ; 送電網: 50 億ユーロ））という情報もある（2009 年フランス エコロジー省プレゼンテーション資料）。

注7 温室効果ガスの排出量を 2020 年までに 20%削減する（対 1990 年比）、EU 全体の最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を 20%まで引き上げる、エネルギー効率を 20%向上する。しばしば、“20-20-20”、“3×20”目標と称されている。

注8 「気候変動・エネルギーについての政策パッケージ」の目標は EU 指令（Directive）で定められており、EU 加盟国はこれにもとづいて各国で法律等を制定（改定）して目標達成を義務付けられることになる。こ

や、

欧州・地中海沿岸諸国におけるエネルギーのセキュリティ向上、産業・市場の活性化（新規ビジネス・市場の創出）等も EU 諸国にとっての大きな利点になると考えられる。

4.2　スケジュールと計画

MSP の全体スケジュール、および第 2 ステップのパイロット・フェーズにおける即時行動計画（IAP: Immediate Action Plan）の概要については、以下のとおりである。

全体スケジュール

第 1 ステップ（～2008 年末）	: MSP の目標設定と組織化
第 2 ステップ（2009 年初～2010 年末）	: パイロット・フェーズ
第 3 ステップ（2011 年初～2020 年末）	: MSP の大規模展開

即時行動計画（IAP）

- 再生可能エネルギーによる発電（IAP-REP: Renewable Energy Production）
  比較的小規模な再生可能エネルギー発電プロジェクト等に関する計画（PV: ≦ 20MW; 風力: ≦ 100MW; CSP: ≦ 50MW）、および大規模 CSP プラント計画に関する研究・分析
- 送電（IAP-ET: Electricity Transport）
  地域・国間の送電網の接続に関する計画
- エネルギー効率（IAP-EE: Energy Efficiency）
  建築物におけるエネルギー効率向上プログラム、照明の効率化、パッシブ空調[注9]の実証事業
- 技術移転（IAP-TT: Technology Transfer）
  技術移転、教育・トレーニング機能の確立

4.3　MSPの現状（プロジェクト応募状況など）[注10]

現在（バレンシア MSP 会議開催の 2010 年 5 月時点）、MSP はパイロット・フェーズにあり、当初 MSP パイロット事業候補として挙げられていた 100 超の提案から現時点では約 70 の提案にまで選別されており、その内訳としては モロッコでは Ouarzazate（ワルザザート）におけるプロジェクトなど 10 件以上、チュニジアのプロ

の際、再生可能エネルギーに関しては、それを規定する指令「EU Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources」の第 9 項（Article. 9）にもとづき、EU 加盟国はある一定の条件を満たした場合には、第三国から輸入し自国内で消費したグリーン電力分についてはその国の目標達成に“再生可能エネルギー”としてカウントすることが可能となる。したがって、Article. 9 は MSP にとって非常に関連深い条項となる。

[注9] 建築手法や工夫によって自然エネルギーを最大限に活かし、快適性と省エネルギーの両方を実現するシステムのこと。

[注10] 主に、「SESSION 1: 地球海沿岸諸国における再生可能エネルギーおよびインフラ」の要約等をもとに記載。

ジェクト（10 件以上)、エジプト、トルコ（ともに 5-10 件）のプロジェクト等がある。
参考: 国別情報（モロッコ太陽エネルギー発電統合プロジェクト）

2009 年 11 月 2 日､モロッコ政府は｢太陽エネルギー発電統合プロジェクト[注11]｣と称する大規模な太陽エネルギー発電開発プロジェクトを発表している。このプロジェクトは、太陽エネルギー利用による発電設備を、5 つのサイト（Ain Beni Mathar, Ouarzazate, Sebkhate Tah, Foum Al Ouad, Boujdour）において合計 10,000 ヘクタールの敷地に建設するという計画で、発電容量を 2 GW（現在の総発電容量の 38%に相当）とすることを目指す。2015 年に一部稼働を開始し 2019 年末までに完成予定、費用見積は 700 億ディルハム（90 億米ドル）[注12]。

また、2010 年 3 月 11 日、フランス エコロジー・エネルギー・持続可能開発・海洋省のジャン＝ルイ・ボルロー大臣は、フランス・モロッコ両国が、制度・技術・財務面でのパートナーシップを結び、モロッコの太陽エネルギー計画を支援する予定であることを発表している。第 1 回入札募集は、ワルザザート（Ouarzazate）における設備総容量 500MW の複数の太陽エネルギー発電ユニットの設置に関するもので、2010 年中に行われる予定である。

4.4　再生可能エネルギー技術（太陽熱）[注13]

近年、再生可能エネルギー利用技術のなかで、とりわけ地中海沿岸地域等の「サンベルト」地帯において積極的な導入が進んでいる太陽エネルギー利用技術として、集光型太陽熱発電（CSP: Concentrating Solar Power、以下 CSP）がある。CSP 技術は MSP の中でも有望視されており、後述する CSP の技術的利点などから既にスペイン、アメリカ等で大規模 CSP 商用プラントが運営されており、今後のさらなる普及が期待されている。

CSP の主な特徴としては、大規模発電システムに適していること、畜熱や従来の火力発電と太陽熱発電とを結合したシステム（ISCCS）を構築することによって電力の安定供給が可能であることなどが挙げられ、（日照時間や湿気等の環境条件やフィード・イン・タリフなどの法制度等の投資環境に依存することは言うまでもないが、<将来的

注11 （仏語）Projet integra de production electrique solaire、（英語）Integrated Solar Energy Generation Project
参考：http://www.mem.gov.ma/Ministre/ONE%20eng.pdf；
http://www.one.org.ma/FR/doc/pres/ONE_eng.pdf

注12 参考：在モロッコ王国日本大使館情報など
http://www.ma.emb-japan.go.jp/pdf/keizainisshi/Keizainisshi200911.pdf

注13 MSP では、前述のとおり目標として再生可能エネルギーの容量規模として 20GW を掲げているが、その内訳として PV が 3～4GW、風力が 5～6GW、CSP が 10～12GW になると展望する見方もあり、CSP の注目度は高い。（http://www.epia.org/policy/international/mediterranean-solar-plan.html）
また、太陽熱の利用については、技術的開発や市場面での開拓の余地・チャンスが大きいと思われることなどから、CSP 技術に関するセッションに出席した。以下、その「SESSION 2: 再生可能エネルギー技術（太陽熱)」の要旨等をもとに記載する。

な展望として>）コスト競争力・事業性が高くなる可能性があると期待される。

CSP 発電の基本原理については、太陽光を集光・集熱して、それを熱源として熱機関（スチームタービン、スターリングエンジン等）によって発電するというのが一般的なメカニズムである。また、太陽エネルギーの得られる昼間に電力需要のピークがある地域においては CSP 発電設備単体で設置される場合もあるが（例えば、スペイン、アメリカ南西部等）、電力需給の不均衡に対する対策として昼間の発電余剰電力を溶融塩等を利用して畜熱して夜間の発電に利用したり、従来の火力発電と統合したハイブリッドシステムを構築して昼夜を通じて需要に応じて電力供給を行うことも可能である。

CSP の種類としては、以下のようなタイプがある。

- トラフ式（Parabolic trough）
- ディッシュ式（Parabolic dish, dish/engine system）
- タワー式（Solar power tower, Central receiver system）
- 線形フレネル反射式（Linear Fresnel reflector）
- 従来の火力発電と太陽熱発電とを結合した ISCCS（Integrated Solar Combined Cycle System）

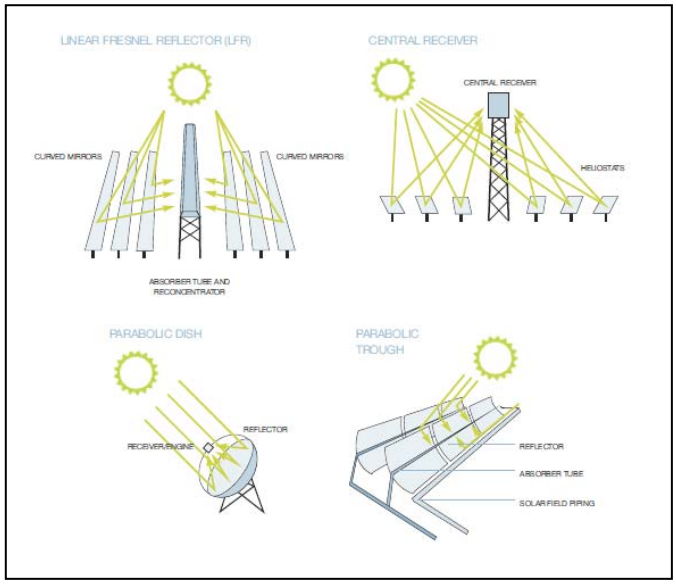


図 2　主なCSPの種類と基本原理（出典: ESTELA[注14]）

注14 Concentrating Solar Power: Global Outlook 09, URL: http://www.estelasolar.eu/

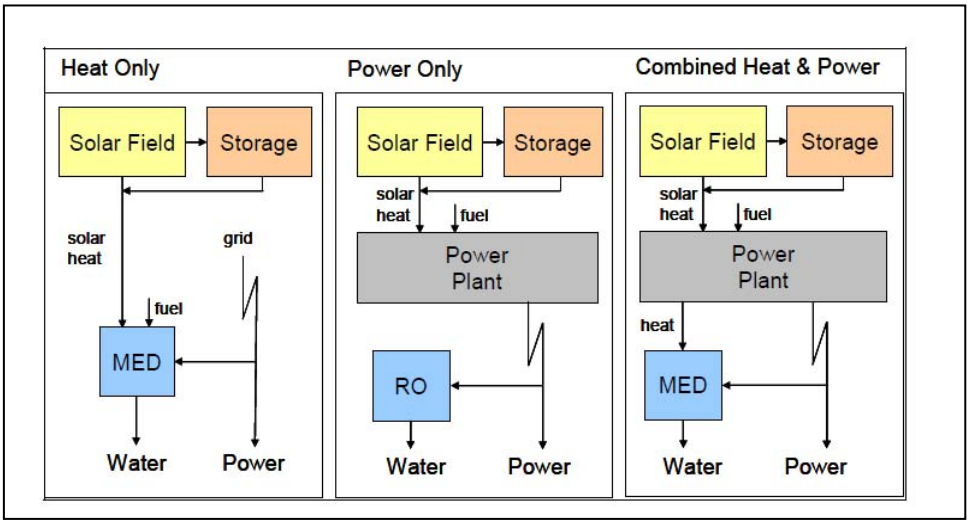


図３　CSPと海水淡水プラントのインテグレーション例　（出典: Trieb[注15]）

CSP の熱の利用については、上述の発電のほか、産業用プロセスヒートや海水の淡水化プロセスへの応用も可能である。産業用プロセスヒートについては、CSP の実現する温度域（トラフ式で約 400℃の温度域に達する）から考えて、蒸留、蒸発、乾燥、洗浄、殺菌などの多様なプロセスに応用できる可能性がある。また、太陽熱、CSP の利用は、空調（冷暖房）への熱源としても利用可能である。

海水の淡水化については、CSP による熱（および電気）を多重効用法（MED: Multi-effect Evaporation Distillation）へ利用したり、CSP による発電を逆浸透膜法（RO: Reverse Osmosis Membrane）へ利用する可能性も検討されている。

CSPの応用については、MSP会議でも上記のような事例（海水淡水化）がいくつも紹介されていたが、珍しいアプリケーション事例として、“Sahara desert forest”プロジェクト[注16]がある。これは、Seawater Greenhouse社、Exploration社、ノルウェーに拠点を置く国際環境NGOであるBELLONA財団などが協力して提案している構想であり、CSPによる熱エネルギーと海水、栄養分（およびCO_2）から電力、真水、湿度の高い空気、そしてバイオマス（食用やバイオ燃料として利用）を製造するというコンセプトである。太陽エネルギーと海水を利用した温室のオペレーション（温度・湿度調整、真水の製造）技術である“Seawater Greenhouseテクノロジー”自体については既に実証済みの技術ということであり、“Sahara desert forest”プロジェクトではこの技術とCSPとをインテグレーションすることを提唱している。この技術アプリケーションについては、水とバイオマス（食用、燃料用等）という「電気」以外のプロダクトが得られ

注15 URL: http://www.menarec.org/resources/CSP+for+Desalination-MENAREC4.pdf
注16 URL: http://saharaforestproject.com

ることから地域に対する貢献度が高いという点でも面白く感じられた。

4.5　送電インフラの構築

MSP では、高圧直流送電（HVDC: high-voltage direct current）を含めた送電インフラによって、地中海の南北を接続し、MENA 諸国で発電されたグリーン電力を欧州諸国に輸出するプロジェクトが検討されている。バレンシア MSP 会議では、具体的な内容にまで言及されることはなかったものの、今後このような送電網の構築については発電所の建設プロジェクトの進捗にあわせて具現化してくると思われる。

送電網構築の背景事情としては、EUの「第 2 次戦略的エネルギーレビュー（エネルギー安全保障と連帯に関する行動計画）[注17]」においてエネルギーインフラの重要性が訴えられており、具体的に「地中海エネルギーリング（Mediterranean energy ring)」という欧州と地中海南岸諸国とのエネルギーインフラ接続に関する構想について述べられていること、また欧州横断ネットワーク（TEN: Trans-European Networks）[注18]の観点からも、広域送電網インフラ構築の重要性がEU諸国の間で確認されていることなどがある。MENA諸国から欧州諸国へグリーン電力を輸出するためのインフラの必要性のみならず、広域の送電網間の接続（インターコネクション）による再生可能エネルギーの持つ間欠性あるいは負荷変動追従の困難性（需要供給のミスマッチング）に関する対応策として期待されていることが背景にあることは言うまでもない。

また、後述するDESERTECプロジェクトにおいても、EU-MENA地域間の送電網接続インフラ構築の構想があり、これらの長距離送電網構築計画の動向も注視する必要があると思われる。なお、明示的なMSPとのはっきりとした関係性は確認できないが、2010 年 4 月に、欧州と地中海南岸諸国を接続する「Transgreen」と呼ばれるプロジェクト（産業界が中心主体となっている）について報道されており[注19]、異なる事業であるが同様のコンセプトのイニシアティブの協調性・整合性、連携状況が気になるところである。

注17 2008 年に欧州委員会によって策定された EU のエネルギー政策に関する政策レビューであり、その概要は欧州のエネルギー分野における持続可能性・競争力・環境性・安全保障を向上させ、インフラや資源の有効利用（EU 域内資源の有効活用やエネルギー効率の改善等）といった分野における対策を重視し、EU の“20-20-20”目標の達成を支援するような内容となっている。
URL: http://ec.europa.eu/energy/strategies/2008/2008_11_ser2_en.htm
JETRO 報告書（2009 年 4 月）：http://www.jetro.go.jp/jfile/report/07000061/0904R2.pdf

注18 1993 年に発効したマーストリヒト条約をうける形で、EU 市場の統合、ネットワークを深化させることを目的として欧州域内の社会的インフラストラクチャーを改善するための政策である（なお、エネルギーにとどまらず、運輸・情報通信関係の 3 分野が対象となっている）。URL: http://ec.europa.eu/ten/index_en.html

注19 URL: http://www.planet-techno-science.com/en/?p=755

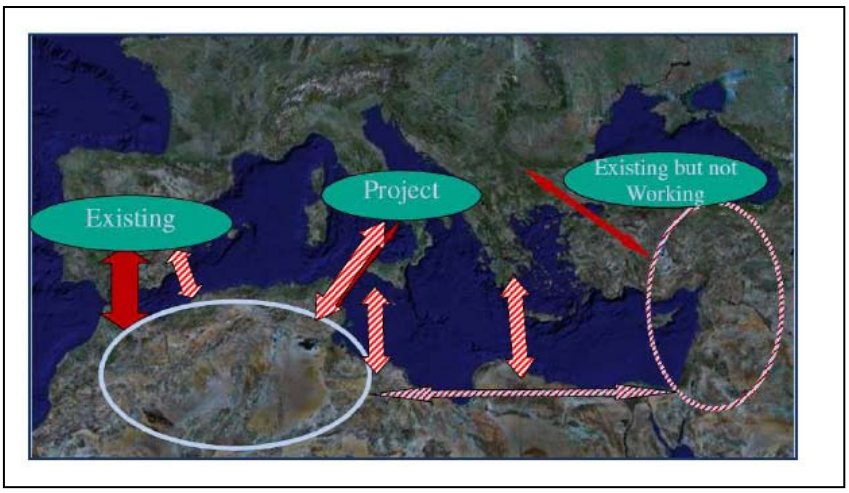


図 4　　MSP における送電インフラ構築構想
(出典: MEDRING報告書で引用されているフランス エコロジー省作成資料[注20])

4.6　法的枠組み、およびファイナンシング[注21]

MSP を成功させるための重要な「ツール」として、再生可能エネルギーの普及を促す法的枠組み、ファイナンス・スキームの整備がある。

・再生可能エネルギーの普及促進のための政策ツール等の整備

再生可能エネルギーの普及促進を目標とする制度として、具体的には、「固定価格買取制度」（Feed-In Tariff、以下 FIT）、再生可能エネルギー使用義務制度（Renewable Obligation、以下 RO）、税控除制度、グリーン電力の売買形態等があり、既に世界各地で様々な制度が導入されている。そこで、諸制度導入国の実績や経験から、各制度の特色や影響・効果はある程度把握できており、仮にそのような制度が MENA 諸国で導入された際の結果も予想できるという見方もある一方で、政治・経済状況の違いなどから欧州で成功している制度や仕組みを単にそのまま MENA の他の国に導入するだけでは同様の成果が得られない可能性も高いと考えられる。したがって、事業実施国の文化や市場環境に最適な制度を見極めることが重要であり、MSP パイロット・フェーズにおいて、それぞれの土地に合った政策制度の検討がなされるべきであるとの意見や指摘もある。

その他の事業実施に係る法整備に関しては、再生可能エネルギープラントの建設、発電プラントからグリッドへの系統接続、また国境をまたぐ送電網の接続（インターコネクション）に関わる許認可・法手続きに関わる法的枠組みの整備の必要性も課題視されている。

また、近年 MENA 諸国では再生可能エネルギーや省エネルギー促進のための国

[注20] MEDRING-Update-Volume-II-FINAL_Draft_April2010.pdf、Fig.1 -13
[注21] 主に、「SESSION 3: 法的枠組みおよびファイナンシング」の要約等をもとに記載。

家計画の策定が進んでおり、その計画の推進を支援する機関の設立（あるいは同分野の既存組織の増強）が進められている。チュニジアの ANME（National Agency for Energy Conservation)、モロッコの ADEREE（Agency for Development of Renewable Energy and Energy Efficiency、旧・再生可能エネルギー開発センター CDER）がその例である。そして、これらの MENA 諸国のエネルギー機関と、欧州のカウンターパート、例えばフランス環境・エネルギー管理庁 ADEME（French Environment and Energy Management Agency）やスペイン エネルギー多様化省エネルギー研究所 IDAE 等の機関が構成する「MEDENER（Mediterranean Association of National Agencies for Energy Conservation)」と呼ばれるネットワークが構築されており、この MEDENER を通じた情報共有や連携が進められ、地中海沿岸諸国において効果的な再生エネルギー・省エネルギー促進活動が実施されることが期待されている。

・ファイナンシング（資金調達）についての枠組みの構築

MSP の目標を実現するために必要な資金の調達については、銀行、政府系ファンド（sovereign funds)、プライベート・ファンド、エネルギー企業等の産業界からの投資が必要不可欠である。MSP への融資に対する支援を表明している金融機関としては、世界銀行（WB)、欧州投資銀行（EIB)、ドイツ復興金融公庫（KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau）、アフリカ開発銀行（AfDB: African Development Bank）、フランス開発庁（AFD: Agence française de développement）、フランス預金供託公庫 （CDC: Caisse des Depots et Consignations）等があり、これらの機関からの多角的な資金融資を活用することが考えられる。また、下記に示すような各種環境・エネルギー基金や京都メカニズム、EU および国別の支援制度の活用が MSP の実現可能性を高める手段であると思われる。

<u>MSP プロジェクトのファイナンス形態</u>

－政府系ファンド、プライベート・ファンドからの投資
－EU・MENA 諸国の政府（系機関)、ユーティリティ企業等との PPA（power-purchase agreement）契約
－民間金融機関からの融資
－国際金融機関や炭素・環境基金からの融資（譲許的貸付やリスク保証等）
－CDM（Clean Development Mechanism）の活用

欧州投資銀行（EIB）による支援制度については、欧州・地中海投資パートナーシップ・ファシリティ（FEMIP: Facility for Euro-Mediterranean Investment and Partnership、以下FEMIP）という制度がある。このFEMIPは、2002 年、EIBによって地中海諸国の経済近代化の支援、社会的結束や環境保護の促進を目的として、

通信インフラの整備等を進めるために導入された、欧州地中海地域における技術革新と技術移転に関する金融支援制度である[注22]。

世界銀行による支援制度については、低炭素技術の導入と移転を促進するための基金で、世界銀行が実施機関を務める、クリーン・テクノロジー基金（CTF: Clean Technology Fund）[注23]がある。このCTFについては、2009 年末に、この基金などから拠出した 55 億ドルを超える資金がMENA諸国におけるCSP発電プラントの開発に投資されるという発表が行われている（3～5 年間で商業規模の発電プラント 11 基を設置し、ギガワット規模の電力供給を実現することが計画されている）[注24]。

環境基金の例としては、地球環境ファシリティ（GEF: Global Environment Facility、以下GEF）[注25]、グローバル・エネルギー効率・再生可能エネルギー基金（GEEREF: Global Energy Efficiency and Renewable Energy Fund）[注26]等がある。

GEFは、地球環境保全のためのプロジェクト（生物多様性保全、気候変動、国際水域汚染、土地劣化、オゾン層保護、残留性有機汚染物質に取り組むプロジェクト）を対象に、開発途上国や経済移行国に無償資金を提供する国際的資金メカニズムである。国連開発計画（UNDP: United Nations Development Programme）、国連環境計画（UNEP: United Nations Environment Programme）、および世界銀行がGEFの 3 つの実施機関であり[注27]、アフリカ開発銀行（AfDB）、アジア開発銀行（ADB）、欧州復興開発銀行（EBRD）、国連食糧農業機関（FAO）、米州開発銀行（IDB）、国際農業開発基金（IFAD）、国連工業開発機関（UNIDO）の 7 つの執行機関をはじめとする様々な組織との協力により運営されている。GEEREFは、移行期にある途上国におけるエネルギー効率プロジェクトおよび再生可能エネルギープロジェクトに民間投資を導入することを目的に、欧州委員会が 2006 年に設立したグローバル規模のリスクキャピタル基金である。

また、EUのファイナンス支援ツールとしては、欧州近隣諸国パートナーシップ政策インストゥルメント（ENPI: European Neighbourhood and Partnership Instrument）[注28]がある。これは、EUの対外政策において、近隣諸国との関係強化を目的とした「欧州近隣諸国政策（ENP : European Neighbourhood Policy）」を実現するためのファイナンスメカニズムであり、パートナー諸国に対する金融（財

注22 FEMIP 参考情報: http://www.eib.org/projects/publications/femip-instruments.htm?lang=-en
注23 CTF 参考情報: http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/
注24 URL: http://jp.ibtimes.com/article/biznews/091217/46976.html
注25 GEF 参考情報: http://www.thegef.org/gef/
注26 GEEREF 参考情報 :http://geeref.com/
注27 参考資料：http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/kikan/gbl_env.html
注28 ENPI 参考情報: http://www.enpi-info.eu/main.php?id=402&id_type=2

政的）手段である。2009 年 3 月には、このENPIのもとで、MSPプロジェクトの公募（予算規模は 500 万ユーロ）が行なわれている[注29]。このほか、EUではキャパシティ・ビルディング（人材育成）に関する支援を予定している。

なお、ENPは、欧州委員会総局（DG: Directorate General）のひとつで対外援助のプログラム・プロジェクトを担当する部局の欧州援助協力局（AIDCO: EuropeAid Co-operation Office）[注30]が所管する。

4.7　大型太陽熱発電プロジェクト「DESERTEC」

MSP と並ぶ近年の MENA 諸国における再生可能エネルギー関連の大型プロジェクトとして、「DESERTEC」がある。UfM の初代議長国のフランス主導とみられる MSP であるが、一方でドイツが中核的なポジションを占める DESERTEC も欧州・北アフリカ諸国等において今後極めて大きな存在感を示すことになることが予想されることから、本項において簡単に DESERTEC について紹介する。

「DESERTEC（デザーテック、DesertとTechnologyの合成語）」は、サハラ砂漠に太陽熱発電施設を設置し、2050 年までに欧州の電力の 15%に相当する電力を供給（送電）するとともに、MENA諸国の電力供給もおこなうことを目指す太陽熱発電プロジェクトである。2050 年までの総コストの推定額としては、4,000 億ユーロ（発電所: 3,500 億ユーロ； 送電網: 500 億ユーロ）規模であり、もしこれが実現すれば世界で最大のグリーン・エネルギー・プロジェクトになる[注31]。

本プロジェクトの始動に至る経緯としては、2003 年に発足したローマクラブの汎地中海における再生可能エネルギーの利用促進を目指すイニシアティブである「TREC（Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation）」により、DESERTECの基本構想が立ち上げられたことに始まる。そして、ドイツ航空宇宙センター（DLR）等による科学技術的・経済的な分析（MED-CSP研究プロジェクト[注32]）が行われたのち、DESERTEC事業のアドバイザリー的な役割を果たし、DESERTEC構想の実現に向けた情報収集・発信等により、ステークホルダー間の中核的なメディア（媒体）として機能する中立的な立場の組織としてDESERTEC財団（DF: DESERTEC Foundation）が創設された。なお、DESERTECプロジェクトの概要は、このDESERTEC財団のホームページ（URL: http://www.desertec.org/en/）に掲載されており、最新情報も適宜更新されている。

また、2009 年 7 月にはDESERTEC財団と連携する形で、産業界が中心となり

注29 URL: http://www.delisr.ec.europa.eu/english/calls4props.asp?id=532
注30 AIDCO: http://ec.europa.eu/europeaid/index_en.htm
注31 URL: http://www.jbic.go.jp/ja/report/reference/2009-024/jbic_RRJ_2009024.pdf
注32 参考: ＮＥＤＯ海外レポート ＮＯ.960、961
URL: http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/h17.html

「Desertec Industrial Initiative（Dii）[注33]、以下Dii」が設立されている。Diiは DESERTEC構想の目標を達成するため、主にDESERTECに関する具体的な事業・財政計画案や､MENA地域におけるネットワーク化された太陽熱発電所の建設計画を作成し、欧州の電力需要の約 15%、さらにMENA諸国への電力供給を目指す。なお、このコンソーシアムにはSiemens社、ドイツ銀行、Munich Re社（再保険会社）およびRWE社（エネルギー企業）等が加入しており、主なミッションとして以下がある[注34]。

DESERTEC プロジェクトの目的

・欧州および MENA 地域におけるエネルギーの安定供給
・民間投資による MENA 諸国における経済発展
・MENA 地域への安定した水供給を確保（太陽エネルギーの、海水淡水化プラントへの活用による）
・欧州域の地球温暖化対策に貢献

5. 所感

「地中海ソーラープラン（MSP)」は、地中海連合のフラグシップ・プロジェクトであり､(特に MENA 地域を中心とした)地中海沿岸地域において｢2020 年までに 20GW｣という大規模な再生可能エネルギープラントの建設実現を目指す壮大な構想である。また、MSP 構想は、エネルギー・セキュリティの向上や技術普及を目指し、EU-MENA 諸国の持続可能な発展を多様な主体の協力･協調の下に推進するという大きなチャレンジでもある。

この MSP の実現のためには、プロジェクトの実施環境に合った下記の事項：

①技術（発電・送電、省エネルギー分野等の技術）
②FIT・グリーン証書等の政策・市場ツールや法的枠組み
③ファイナンス・スキーム
④人材育成や教育
⑤経済・産業振興（広範な関連産業市場の活性化や雇用創出）等の面からの多極的なアプローチ

が必要不可欠であり、単に MSP を地球温暖化対策やエネルギー・セキュリティの向上のための対策としてではなく、シナジー的なアウトプット・効果を狙った分野横断的な総合構想として捉えるべきであると感じる。

MSP の進捗を加速させるためには、まず MSP プロジェクトの全体構想や事業実施のフレームワーク・事業支援スキームを早期に明確にし、MSP の核となる新エネルギー・プロジェクトの事業主体（システム・インテグレーター、プロジェクト・プロモーター/ディベロッパー、ユーティリティ事業者等）に対するタイムリーな情報提供を行

注33 Dii: http://www.dii-eumena.com/
注34 URL: http://www.munichre.co.jp/public/PDF/Press_j_D2.pdf

なうことが必要不可欠であると感じる。そして、多様な主体に対して積極的な参画を促し（motivate/incentivize）、それらをコーディネートする機能、そしてそれを容易にするための環境整備（FIT や PPA 等の政策・マーケットツールやリスクシェアが可能なファイナンス・スキームなどの仕組みづくり）が重要であると考えられる。また、多様な主体の参画を促進する「呼び水」となるようなパイロット・プロジェクトの早期の実施と、そこから得られる知見を共有することが今もっとも必要とされていることだと感じる。

今年、地中海連合（UfM）事務局が正式にバルセロナに開設され[注35]、MSP構想のガバナンス体制が整備され始めていると推察されるところであり、（若干の遅れがあることは否めないが）パイロット・プロジェクトも具体化しつつある。今後、MSPのガバナンス機能（現在は、EUや各国政府を主に、フランス エコロジー・エネルギー・持続可能開発・海洋省が調整を担当している模様）を充実させつつ、民間企業などのキープレーヤーを中心としたステークホルダーが協力しながら、さらには他のイニシアティブと協調してMSPが着実に進展してくことを期待したい。そして、新エネルギーに留まらず裾野の広い分野（水ビジネス、省エネルギー、インフラ整備、技術移転など）が関連するこのスケールの大きなMSP構想を通じて、日本陣営（企業・政府など）が（必要に応じてEU-MENA諸国等と連携しながら）「技術・ナレッジ（経験）」を「強み」として、今そこにある勝機（商機）や国際貢献の機会を最大限に活かしていくことが重要であると考えているところである。

[注35] 参考 URL: http://www.eu2010.es/en/documentosynoticias/noticias/mar04_upm.html

【再生可能エネルギー】 風力発電　太陽光発電　バイオ燃料

世界のクリーンエネルギーへの投資額が第 1 四半期に 273 億ドル

複数の報告書が、今般の景気後退にもかかわらず、クリーンエネルギー部門が世界中で堅調を維持し続けていることを示している。Bloomberg New Energy Finance社の 4 月 12 日の報告書は、全世界のクリーンエネルギー部門への財政投資が 2010 年第 1 四半期に 273 億ドルに達したと述べている。この金額は、前年同期比 31%増であるが、2009 年第 4 四半期と比べて 13.6%の減少である。金融の専門家による四半期ごとの数字は、公設市場、ベンチャーキャピタル、クリーンエネルギー会社に対する民間エクイティファイナンス[注1]のみならず、ウィンドファーム、ソーラーパーク、バイオ燃料工場、他のプロジェクトのアセットファイナンス[注2]も対象にしたものである。65 億ドルを投資した中国がアセットファイナンスの部門で優勢であった一方で、Bloomberg社の報告書によれば、米国のアセットファイナンスは、2009 年第 4 四半期の 24 億ドルから 2010 年第 1 四半期の 35 億ドルへと若干の増加を示した。世界規模のベンチャーキャピタルや民間エクイティファイナンスの投資は、2009 年第 4 四半期の 17 億ドルから 2010 年第 1 四半期の 29 億ドルに増加した。しかし、公設市場の投資は 58 億ドルから 20 億ドルに減少した。2010 年第 1 四半期の主力企業の中では、Better Place社（電気自動車のインフラ会社、優先株で 3 億 5,000 万ドル売却）とClipper Windpower社（United Technologies社より 2 億 200 万ドルの資金提供を受ける）が目立つ。Bloomberg社は、クリーンエネルギーへの投資は 2010 年に恐らく 2,000 億ドルに達し、最高額を記録するとみている。

カンザス州グリーンズバーグにある 1.25 メガワットの風力タービンは、クリーンエネルギーの成長を示す例である。
Credit: Joah Bussert
（グリーンズバーグ グリーンタウン）

2009 年の風力、バイオ燃料、太陽光発電技術の収益を集計したClean Edge社（調査会社）の調査では、全世界で 15.8%の増加がみられ、1,445 億ドルに達した。同調査報告書の著者は、この結果に関して、停滞している経済状況を考慮すればちょっとした驚きであると述べている。同社

注1 エクイティファイナンスとは、新株の発行（新株の発行、新株引受権付社債、転換社債型新株予約権付社債の起債など）を伴う返済期限の定めのない資金調達を指す。
（参照：「エクイティファイナンス」、マネー辞典 m-Words、（http://m-words.jp/w/E382A8E382AFE382A4E38386E382A3E38395E382A1E382A4E3838AE383B3E382B9.html））

注2 アセットファイナンスとは、アセット（資産）の担保価値に応じて行われる資金調達のことで、典型例としては不動産を担保とした融資がある。（参照：「アセットファイナンス」、exBusswords、（http://www.exbuzzwords.com/static/keyword_3087.html））

は、新たなウィンドファームの建設が堅調であることを明らかにし（2008 年の 514 億ドルから 635 億ドルへ増加）、また、2009 年のバイオ燃料の販売実績が 449 億ドルに達したことも明らかにした。Clean Edge社によれば、縮小したのは太陽光発電業界のみで、太陽光電池モジュールの価格下落も影響して 361 億ドルへと 6%減少したとのことである。同社の速報は 3 月に発表されたが、4 月後半に改訂され、ドイツのソーラー部門の新データが追加された。これにより、2009 年の太陽光発電の新規設置容量は 7 ギガワットを超えた。Bloomberg New Energy Finance社も、2008 年および 2009 年の投資総額を更新中で、2009 年のクリーンエネルギーへの投資額は 1,620 億ドル（前回の発表では 1,450 億ドル）、2008 年の投資額は 1,730 億ドル（前回の発表では 1,550 億ドル）と上方修正した。詳細については、Clean Edge社の 3 月[注3]および 4 月[注4]のプレスリリース、同社の報告書（改訂版）の抜粋[注5]から参照できる。

翻訳： NEDO（担当　総務企画部　　吉野　晴美）

出典：Global Clean Energy Investment Hits $27.3 Billion in First Quarter of 2010
（http://apps1.eere.energy.gov/news/news_detail.cfm/news_id=16022?print）

注3 “Solar PV, Wind, and Biofuel Markets Expand by 11.4 Percent to $139.1 Billion in Collective Global Revenues in 2009”、2010 年 3 月 16 日 （http://www.cleanedge.com/about/press.php#031610）

注4 “Clean Edge Revises Solar PV Market Size Figure Upwards for 2009”、 2010 年 4 月 30 日 （http://www.cleanedge.com/about/press.php#043010）

注5 “Clean Energy Trends 2010” （http://cleanedge.com/reports/reports-trends2010.php）

【省エネルギー】　ネットゼロ・エネルギービルディング

米国最大のネットゼロ・エネルギービルディング

コロラド州ゴールデンにある米国エネルギー省（Department of Energy: DOE）国立再生可能エネルギー研究所（National Renewable Energy Laboratory: NREL）のキャンパス内にある同省研究支援施設（Research Support Facility: RSF）は、米国で最もエネルギー効率の高いオフィスビルの一つになる予定である。実のところ、同施設は、国内最大のネットゼロ・エネルギービルディング[注1]になるのである。このプロジェクトを通じてDOEは、大規模で持続可能な商業用ビルの設計を対象とした新たな基準を創設する意向である。

研究支援施設は、敷地面積 22 万平方フィート[20,624m^2]に 800 名強の職員を擁する規模であるが、一年に使用するエネルギーと同量のエネルギーを生産する計画である。同施設は、このネットゼロ・エネルギーを実現するために、多数の最先端の特性を備えている。

・実際に開く先進的な窓
・日光を十分に活用するための、幅の狭いウィングのある独特の「崩れた H」形
・建物の暖房に役立つ、地下にある「熱の迷路」（洞窟を模している）
・建物の屋根および駐車エリアに設置した太陽光パネル
・適切な日よけ
・職場の採光の 100%を日光で賄う先進的な光反射装置

ブリッジと中庭をはさむ、複数階の幅の狭いウィングを二つ持つ「崩れた H」形の建物は、施設の作業空間に日光を行き渡らせる。ウィングの幅は 60 フィート未満で、この幅は一般的なオフィスに比べて相当狭くなっている。
写真：Courtesy of SincereDuncanStudios.com and Haselden Construction

これらのすべてが、建物のエネルギー消費を極めて低く抑えるために重要であるが、研究支援施設がネットゼロ・エネルギービルディングの実現に成功した重要な要因は、徹底的な提案要求（request for proposals: RFP）に基づいて性能を重視したことであった。最初の草案ができるはるか前に、RFPは、建物が達成すべき一連の基準を設定していた。こうした基準の中には、年間 1 平方フィート当たり 25,000Btu[注2]（25 k Btu/ft^2/年）と

注1 http://www1.eere.energy.gov/buildings/commercial_initiative/zero_energy_projects.html
（訳注）ネットゼロ・エネルギービルディングとは、年間を通じて、建物が消費するのと同量のエネルギーを作り出す建物のことを指す。（参照：" Net-Zero Energy Building Definitions"
（ http://www1.eere.energy.gov/buildings/commercial_initiative/zero_energy_definitions.html））

注2 Btu（British thermal unit）の略で、 1 ポンドの水を 1 華氏上げる熱量のこと。1Btu= 0.252 kcal = 1.055

いう初期段階のエネルギー使用目標がある。このエネルギー性能重視の姿勢が、設計に関する議論や特性に関する決定のすべてに貫かれている。

カール・コックス研究支援施設建設担当マネージャーが、同施設の基礎部分の主な特性を説明している。自然の力を利用して建物を暖房するために、地下の空調ネットワークを役立てる計画である。これは、もし他の特性と組み合わされれば、この建物を世界で最もエネルギー効率の高いオフィスビルの一つにする、数ある特性の一つである。

写真：Courtesy of Pat Corkery

性能重視戦略

DOEとNRELは、施設が確実にモデル建物になるような一連の性能目標を共同で設定した。RFPの第一の目標であるエネルギー消費強度は、グリーン（環境配慮型）ビルディングを目指したプロジェクトであっても、建築契約において数値化されることがほとんどない。RFPの全内容は、NRELのウェブサイト[注3]から閲覧することができる。

「当初の RFP でエネルギー効率要件を設定するのは、極めて重要なことだった。プロジェクトを実施する前に、建築家、エンジニア、請負業者の全員が目標に賛同することが必要だったのだ」DOE ゴールデンフィールド管理事務所のジェフ・ベーカー研究所運営担当部長は、このように述べた。

同氏は続けて語った。「この種の低エネルギー消費目標に向けた作業には、建物全体の統合設計アプローチ[注4]が必須となる。その後、この目標を念頭に置いて設計に関するすべての決定が下される。これにより、チームは、建物のすべての構成要素やシステムがどのように連動するか、事前に積極的に考えるようになる」

適切な目標の設定

25ｋBtu/ft²/年というエネルギー使用目標は、非常に積極的なものである。これに比べ、過去 30 年に建設されたオフィスビルは、通常、この研究支援施設の 3 倍多くのエネルギーを消費する。新建築基準を適用したとしても、25ｋBtu/ft²/年というのは、米国暖房冷凍空調学会（American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers :ASHRAE）が発表した商業用ビルエネルギーコード 90.1-2004 による数値よりも約 50%エネルギー効率が高いのである。

---

kJ

注3 http://www.nrel.gov/sustainable_nrel/rsf.html

注4 http://www1.eere.energy.gov/buildings/commercial_initiative/whole_building.html
（編集部注）建物全体の商業設計は、初期段階ですべての要素やサブシステムを考慮して行われるものであり、ネットゼロ・エネルギービルディングを達成するのに最も重要なステップである。

適切な目標を設定するために、NREL建物研究開発プログラムを推進する研究者たちは、EnergyPlus[注5]のようなツールを用いてコンピューターでシミュレーションを行った。彼らはまた、国内中にある高性能ビルディング[注6]からデータを収集し、通常のプロジェクト予算の範囲に収まりつつも米国にとって野心的かつ新たなエネルギー効率基準となるエネルギー仕様を創設した。

さらに、シミュレーションは、積極的なエネルギー目標を達成するのに必要な、主要戦略への方向性を示した（たとえば、採光を増やし自然な換気を促す方角、ガラスをはめる面積、幅 60 フィート[約 18.3m]のウィングなど）。デザイン・ビルド（設計・施工一貫方式）チームはさらに、こうした戦略を展開し、自らのアイデアを数多く提示した。「ひとたびエネルギー目標が設定された後は、目標値を基に次々と残りの設計が行われた」とロン・ジュドコフ NREL 建物エネルギー研究担当第一プログラムマネージャーは言った。

エネルギー効率への重要なステップ

建築家とエンジニアは、日光と自然な換気に焦点を当てることによって省エネにつながる多数の戦略や技術を取り込んだ。

研究支援施設の方角や全体的な設計だけでなく、他の重要なエネルギー効率戦略も建物の最大かつ最も広範囲なシステムに関わっている。

① 屋内の熱吸収、ヒートロス、照り返しを抑えつつも光が差し込むように設計された、外部に張り出した日よけの付いた 3 重窓と建物側面のウィング
②オフィスの奥へ日光を行き渡らせる光反射装置
③パッシブ気候制御（暖房用の太陽熱集熱器など）のための、断熱措置が施された成型済みコンクリート壁[注7]
④自動制御の窓、気化冷却、放射熱を利用した冷暖房、排気からのエネルギー回収、データセンターから排出される熱の回収などから構成される、気候制御のためのダイナミックなネットワーク

エネルギー目標への達成過程

RFP は、空間に対する人口密度基準（22 万平方フィートの建物なら 650 名）で 25ｋBtu/ft²/年というエネルギー使用強度を達成するよう求めていた。このエネルギー使用強度の目標は、建物内のすべてのエネルギー使用（データセンター内職員の使用割合や全プラ

注5 http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/
（編集部注）EnergyPlus は、スタンドアロンのシミュレーションプログラムである。（画像インターフェースなし。）
注6 http://eere.buildinggreen.com/
注7 http://www.nrel.gov/features/20091030_rsf.html

グの負荷）を計上したものである。RFP は、もし当該空間がより効率的に使われ得る場合や、より多くの人員を収容できる場合には、この目標値を若干修正することを認めている。

設計段階では、チームは 824 名を建物に収容できると計算した。人員が増えればより多くのエネルギーを必要とする。そのため、エネルギー使用目標は、RFP の空間密度見直し手続きに従い 31.8kBtu/ft²/年に上方修正された。

さらに、データセンターは、研究支援施設だけでなくキャンパス全体のデータ使用に耐える規模であることから、プロジェクトに対する例外として追加的なエネルギー使用枠が与えられた。こうした修正に基づいて現在計画されている研究支援施設のエネルギー使用目標は（NREL の全データセンターを含む）、35.1kBtu/ft²/年である。このような修正があったものの、同施設は今日のエネルギー効率の良いほとんどの建物より優れており、エネルギー使用量は、建築基準に基づいて建設された同程度の予算の建物の半分以下である。

低エネルギー消費を達成するためには、オフィスに共通する特性を別の角度から見る必要がある。

①簡易台所の数を、現行の「職員 15 人に 1 ヵ所」から「職員 20 人に 1 ヵ所」へ削減する
②標準モデルの電話ではなく、インターネットに接続した電話を使用する
③なるべく PC ワークステーションより、ラップトップコンピュータを使用する
④よりエネルギー効率の高い（たとえばエネルギーの回収・再利用を行う）エレベータを設置する
⑤採光を高めるために、強く反射する屋内用ペンキを使用する
⑥夜間は消灯する
⑦光が入り、自然な空気の流れが起こるよう、壁を低くしたワークステーションを設計する
⑧別々に設置していたファクシミリ、スキャナー、プリンターを廃止し、エネルギー効率の高い複合機器を使用する

デザイン・ビルドが競争力のあるコストで建設するのに役立つ

エネルギー効率的な特性を備えているものの、研究支援施設のコストは同様の規模の他の建物と同程度である。進歩的かつ性能重視のデザイン・ビルド戦略を利用すれば、大半のコストが管理できるのである。これらの原則に基づいて、NREL は Haselden Construction 有限責任会社が集めたチームと契約し、建築サービスだけでなく、建築上・工学上の設計サービスを提供した。同社のほかに、チームには設計およびエネルギーモデリング担当の RNL Design 社および Stantec Consulting 社が参加していた。

デザイン・ビルドアプローチでは、チームは研究支援施設が直面する性能上の課題に対して創造的な解決法を見つけだし、建物の実際の性能に対して責任を負わなければならなかった。また、厳密な固定価格での契約という性質上、チームはプロジェクトの全体的なコストに対して一層大きな責任を負うことを求められた。デザイン・ビルドは効率的な方法であるため、この高性能ビルディングの建設費用は、1 平方フィート当たり約 259 ドル[注8]という競争力のある価格になるとみられる。

建物のエネルギー使用強度の比較

	kBtu/ft²/年
米国のオフィスビルの平均的な使用強度	90
新たな商業用空間を対象とした ASHRAE 2004 コード	55
チェサピーク・ベイ・ファウンデーション[a]（メリーランド州）	40
ビッグホーン住宅改良センター[b]（コロラド州）	40
研究支援施設（NREL のキャンパス全体向けのデータセンターを含む）	35.1

[a]：環境保護、原状回復および教育を行う機関
（http://eere.buildinggreen.com/overview.cfm?projectid=69）
[b]： http://eere.buildinggreen.com/overview.cfm?projectid=54

評判を広める

DOE は､研究支援施設のような商業用の建物が数多く建設されることを期待している。これを達成するために、DOE は、プロジェクトのユニークなデザイン・ビルド戦略および主要文書に関する情報（研究支援施設に関するものも含む）を産業界と共有する意向である。また、DOE は、同施設の革新的な特性の詳細についても公表する計画である。

建物エネルギーデータブック[注9]によれば、一次エネルギー消費に占める商業用ビルの割合は、2006 年に 18%であった。「DOEは、商業用建物の設計法、建設法を変えることによって、米国のエネルギー消費を削減したいと思っており、そのために研究支援施設プロジェクトを役立てることを望んでいる」とベーカー氏は語った。研究支援施設プロジェクトの遂行時に学んだ教訓は、この極めて重要な方向へ米国を導く一助となろう。

翻訳： NEDO（担当　総務企画部　　吉野　晴美）

出典：A New Benchmark in Commercial Building Energy Performance
(http://apps1.eere.energy.gov/buildings/building_e2_news/detail.cfm/articleId=2)

[注8] 9.29m² 当たり 23,310 円（1 ドル＝90 円で計算）
[注9] http://buildingsdatabook.eren.doe.gov/Default.aspx

【省エネルギー】教育　資金調達　省エネ指標　建築物　産業分野　電化製品

世界の主要国が省エネ目標達成に向け協議(IPEEC)

米国エネルギー省（Department of Energy: DOE）エネルギー効率・再生可能エネルギー局（Energy Efficiency and Renewable Energy: EERE）の Cathy Zoi 次官補は 2010 年 5 月 11 日、15 ヵ国のリーダーおよび欧州委員会と共に、国際・省エネルギーパートナーシップ（International Partnership for Energy Efficiency Cooperation: IPEEC）の第 1 回政策委員会に参加した。同委員会は、省エネプログラムや政策に関する協力を世界規模で推進することを目的にしたものである。2009 年 5 月にローマで開催された G8 エネルギー担当閣僚会議で発足した同パートナーシップへの米国の参加は、気候問題を解決し、化石燃料への依存を軽減し、世界的にクリーンエネルギー経済を発展させるために政府間のパートナーシップを促進するというオバマ政権の継続的な取り組みを示すものである。

Zoi 次官補は、同会議で IPEEC 政策委員会の初代委員長に選出された（任期 2 年）。

同氏は、「賢く、効率的にエネルギーを利用すれば、エネルギー需要の鈍化、経済発展の推進、温室効果ガス排出量の世界的な削減を実現する可能性が非常に高くなる。地球規模の課題を解決するために、われわれは、これまでにないスピードと規模で省エネの慣行や政策を普及させる必要があり、IPEEC は、この取り組みを強化する非常に優れた機会なのだ」と述べた。

過去 1 年に、IPEEC のメンバー国は、エネルギー効率を向上させる六つの主要イニシアティブを支援する基金に 160 万ドル（およそ 130 万ユーロ）の資金を拠出した。

プロジェクトの概要は、以下の通りである。

①能力強化およびトレーニングを通じた世界規模のエネルギー効率行動

このプロジェクトは、オンサイト（on site、実地）のトレーニングやワークショップおよびオンライン教材を利用して、エネルギー効率向上のためのベストプラクティス（最優良事例）の共有に役立てようとするものである。イタリアは、同プロジェクトのためにシードマネー[注1]を提供したが、トレーニング用の教材は、国際エネルギー機関（International Energy Agency: IEA）および米国国立再生可能エネルギー研究所（U.S. National Renewable Energy Laboratory: NREL）の技術支援を受けて開発されつつある。2010 年後半にメキシコが第 1 回目のオンサイト・ワークショップを開催することになっており、

注1 シードマネーとは、「投資家が企業創業者のアイデアに対して投資する当座の小規模な資金」を指す。（引用：「シード・マネー（Seed Money）」、（http://dictionary.rbbtoday.com/Details/term287.html））ただし、この文脈では、プロジェクト立ち上げのための準備金といった意味合いであると考えられる。

アメリカ大陸全域から出席者が訪れると見込まれる。（幹事国：イタリア）

②持続可能な建物ネットワーク（Sustainable Buildings Network: SBN）

持続可能な建物ネットワーク（SBN）は、熱帯地域の建物構造、ゼロエネルギービル[注2]、革新的な政策に重点的に取り組む多数の建築物効率化関連の組織の連携を促進し、既存の建物の効率を向上させる。SBNは、これまでに数回のワークショップを開催しており、その中には、世界中の建築物の専門家による徹底的な検討の場であるエネルギー効率グローバルフォーラム[注3]（2010 年 5 月 10 日開催）がある。建物のエネルギー効率を向上させることは、温室効果ガス排出量削減のための最速かつ最も低コストの選択肢の一つとなる。（幹事国：ドイツ）

③エネルギー効率資金調達メカニズムの評価

このプロジェクトでは、エネルギー効率の向上に向けた取り組みのために、国内の資金源（たとえば商業銀行）から資金を調達し易くする方法を検討する予定である。エネルギー効率向上を目的とした投資資金の調達先を拡充させる必要のある諸国も、資金調達モデル（公益事業者ファイナンシング(utility financing)、省エネルギー保障契約(energy performance saving contracts)、省エネ量分与契約(shared saving contracts)）の成功例を共有することになっている。エネルギー効率向上への民間部門の投資は、こうした取り組みの強化にとって不可欠なものとなろう。（幹事国：インド）

④産業効率のためのエネルギー管理行動ネットワーク

世界中の製造業界は、生産設備やサプライチェーン[注4]の各段階で厳しくエネルギーを管理しなければ、炭素排出削減の目標を達成できないと認識している。このプロジェクトでは、政策立案者や産業界のリーダー向けのフォーラムを実施し、産業界のエネルギー消費を管理、報告するためのベストプラクティスを共有することにしている。（幹事国：日本）

⑤エネルギー効率指標を用いた政策の改善

このプロジェクトでは、エネルギー効率指標（エネルギー性能を測定、説明する指標）の開発手法や実施方法の策定にむけた取り組みを加速する（たとえば、1 トンの鉄鋼生産に消費したエネルギーの量)。各国政府は、エネルギー効率指標を利用して、実現したエネルギー生産性の向上を文書化し、さらなる省エネを実施できる部分を特定する。より良い

注2 ネットゼロ・エネルギービルディングとは、年間を通じて、建物が消費するのと同量のエネルギーを作り出す建物のことを指す。（参照：” Net-Zero Energy Building Definitions”（ http://www1.eere.energy.gov/buildings/commercial_initiative/zero_energy_projects.html））

注3 エネルギー効率グローバルフォーラム（Energy Efficiency Global Forum）を開催したのは、政財界、環境問題、消費者の著明なリーダーたちから成る非営利の組織である Alliance to Save Energy である。この組織は、環境、経済および国家安全保障に資するために、効率的かつクリーンなエネルギーの利用を促進している。（参照：”Alliance Basic Fact Sheet”（http://ase.org/content/article/detail/1191））

注4 サプライチェーンとは、製品やサービスを提供するための一連の商業活動の流れ（原材料の調達、生産、流通、販売など）を指す。

エネルギー効率指標を着実に適用することは、各国がエネルギーや炭素の削減目標を達成する際の役に立つとみられる。（幹事国：フランス）

⑥超高効率の設備および機器

照明や電化製品（テレビ、エアコン、冷蔵庫など）の利用増加により、これらの電力消費は､将来の電力消費増加分の半分以上を占めると推定されている｡このプロジェクトは、主要経済国フォーラム（Major Economies Forum: MEF）[注5]の支援を受けた世界規模のイニシアティブである。プロジェクトの目的は、参加国が、(1)電化製品の効率を測定するための試験方法を協力して策定し、(2)エネルギーの消費と炭素の排出を劇減しつつ、同時に消費者の支出削減に繋がるような効率が向上した設備や機器を生産できるよう、メーカー向けの奨励制度を調整すること、である。米国は、このプロジェクトを支援するために、毎年最大 300 万ドルを拠出すると約束した。（幹事国：米国）

IPEEC のメンバーは、ブラジル連邦共和国、カナダ、中華人民共和国、欧州委員会、フランス、ドイツ、インド、イタリア、日本、大韓民国（韓国）、メキシコ、ロシア連邦、英国、アメリカ合衆国である。インドネシアと南アフリカは代表を送り、オブザーバーとして参加した。オーストラリアは 5 月 11 日の会議に参加し、消費者向け家電製品に世界最高水準を採用してエネルギー効率の向上を図ってきた数十年にわたる経験を披露した。

パリに本部を置くIEAは、IPEECを強力に支援している。MEFや世界経済フォーラム（World Economic Forum）[注6]も、IPEECをエネルギー効率向上促進のための非常に重要な機関であると認めている。

IPEEC の全メンバーは、MEF グローバルパートナーシップ（世界のクリーンエネルギー技術への移行を加速するために政策やプログラム面で協力する）のメンバーでもある。MEF の全パートナー国は、クリーンエネルギー技術担当大臣を第 1 回クリーンエネルギー担当閣僚相会議（DOE チュー長官主催、7 月 19 日～20 日、於：ワシントン）に派遣するよう求められている。

[注5] 主要経済国フォーラムは、2009 年 3 月に米国オバマ大統領により設立されたもので、主要先進国と途上国間の対話促進、2009 年 12 月にコペンハーゲンで行われた国連気候変動会議での交渉を成功させるための政治的リーダーシップの育成、温室効果ガス削減とクリーンエネルギー供給の増加を実現するための具体的なイニシアティブやジョイントベンチャーの立ち上げの促進などを目指した。参加国は、オーストラリア、ブラジル、カナダ、中国、欧州連合（EU）、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、イタリア、日本、韓国、メキシコ、ロシア、南アフリカ、英国、米国。国連気候変動会議の議長国であるデンマークおよび国連も対話に招待された。正式名称は「エネルギーと気候に関する主要経済国フォーラム（Major Economies Forum on Energy and Climate)」（参照：ホワイトハウスのプレスリリース、” President Obama Announces Launch of the Major Economies Forum on Energy and Climate”、2009 年 3 月 28 日（http://www.whitehouse.gov/the_press_office/President-Obama-Announces-Launch-of-the-Major-Economies-Forum-on-Energy-and-Climate/)）

[注6] 世界経済フォーラム（World Economic Forum）は、スイスのジュネーブに拠点をおく非営利団体である。世界の著明な政財界人が毎年ダボスに集結して年次総会を開き、世界、地域、産業の各レベルでの戦略の形成などを協議する。

翻訳：　NEDO（担当　総務企画部　　吉野　晴美）

出典：Global Leaders Meet To Collaborate on Energy Efficiency Goals
（http://www.energy.gov/news/8962.htm）

【研究開発・評価】イノベーション・エコシステム　起業家環境育成

革新的アイデアを市場に移行させるDOEのイニシアティブ（米国）

5月27日、米国エネルギー省（Department of Energy：DOE）は大学の研究室で開発された革新的エネルギー技術を、市場に迅速に移行させるためにデザインされた資金提供公募（Funding Opportunity Announcement：FOA）を発表した。米国の研究機関は新しいアイデアを創りだすことにおいては極めて重要である。そして、起業家には技術革新を迅速に市場に移行することが求められている。しかし、すべての研究機関が、研究室と、こうした起業家間のギャップを効率よく埋めることができていないのである。

イノベーション・エコシステム開発イニシアティブ（Innovation Ecosystem Development Initiative）と題されたこの資金提供公募は、応募者に対し、大学で開発されたクリーンエネルギー技術の商業化を加速するアプローチの提案を求めている。応募者は起業しやすい環境を育成するための戦略を提案し、提案するイノベーション・エコシステムの詳細と具体的な実施計画を提出しなければならない。

「イノベーション・エコシステム」には以下が含まれる：

- リーダー、サービス提供者および参加予定の起業家のネットワーク
- 財源とのつながり(エンジェルネットワーク､ベンチャー業界､他の金融機関)
- 未来の起業家を指導・育成するための戦略
- 小規模かつ革新的事業を興すため､大学院レベルの研究者育成推進プログラム
- 連邦政府からの補助金を引き出すための、その他の資金
- 諮問委員会または評価パネルの構成
- 連邦政府からの補助金とそうでない資金（non-federal funds）が、どのように活用されるのかの説明

このプログラムのため、最高で合計210万ドルが拠出され、公募は2回行われる予定である。支給先ごとの年間資金提供は35万ドル以下で、3年間の期間にわたる。

DOEは応募者に対し、成功モデルであるベストプラクティス（最善の取り組み）や学んだ教訓を調査することを奨励している。また、斬新なアプローチや成功プログラムの新規拡張を取り入れた応募を支持する意向である。この公募の目的は、革新的なエネルギー効率化と再生可能エネルギーの構想を、大学の研究室から市場へ移行する動きを加速することである。応募者には大学、国立研究所、民間の研究機関、業界団体、起業家、ベンチャー企業やクリーンテクノロジー企業や事業への投資家などが挙げられる。

同公募（FOA）への応募または同発表についての詳細は、「Grants.gov」サイト[注1]で参照できる。

翻訳：NEDO（担当　総務企画部　飯塚　和子）

出典：
“DOE Initiative to Speed Innovative Ideas into the Market”
http://apps1.eere.energy.gov/news/progress_alerts.cfm/pa_id=343

注1
http://www.grants.gov/search/search.do;jsessionid=sQl1L2rLn51311MMdCmtv1Y52vsxDgG9BGFmnmCNcjSYncPYNJrL!229180323?oppId=54726&mode=VIEW

【政策】ARPA-E　エレクトロフュエル　蓄電池　CO_2 回収

ARPA-E 変革的エネルギー研究プロジェクトへ資金拠出（米国）

17 の州での新たな ARPA-E（Advanced Research Projects Agency-Energy：エネルギー先端研究計画局）プロジェクトは、クリーンエネルギー技術分野での革新を促進し、米国の競争力を高め、雇用を創出するだろう。

4 月 29 日にワシントン DC にて行われた米国再生・再投資法に関する閣議で、ジョー・バイデン副大統領およびエネルギー省（Department of Energy：DOE）のスティーブン・チュー長官は、同省が 37 件の野心的な研究プロジェクトに対し 1 億 600 万ドルの資金提供を行うと発表した。これらのプロジェクトは米国のエネルギーの使用方法および生産方法を一変させるかもしれない。同省が ARPA-E を通じて提供する 1 億 600 万ドルの資金は、以下を目的としたプロジェクトに授与される：

- 再生可能な資源由来の電気を利用し、光合成を利用した時より効率的に先進バイオ燃料を生産する
- 電気自動車の低価格化を目指し、全く新しいタイプのバッテリーを設計する
- より費用対効果の高い方法により、石炭火力発電所から炭素汚染を除去する

「再生・再投資法により、これからは国内のエネルギー使用方法を劇的に変える可能性のある、いくつもの最先端研究プロジェクトを進めることができる」とバイデン副大統領が述べた。「米国のトップクラスの研究者に投資することで、我が国のイノベーション精神が引き継がれるだけでなく、競争力を持った米国のクリーンエネルギー産業の構築にも一役買っている。こうした産業は今後何年にもわたり、国内に安定した雇用を創出するだろう」

「これらのプロジェクトは、米国がクリーンエネルギー技術分野での、次の産業革命をリードすることができることを示している。これは炭素汚染を大幅に削減すると同時に、新たな雇用創出、革新および経済成長の加速に役立つだろう」とチュー長官は述べた。

「第 2 ラウンドの資金提供の公募で選ばれたすべてのプロジェクトおよびプロジェクト応募者を称賛する。米国は今まで以上に技術分野における飛躍的進歩を必要としている。第 2 次世界大戦以降、GDP（国内総生産）の成長の約半分は、新技術の開発および導入によるものである。このような新技術を生みだした革新的な研究者やエンジニアは、経済の新たなセクターを成長させ、雇用を創出する、新しいエネルギー技術の開発分野で米国を導いていく人々である。これらの分野こそが、米国が今後 50 年間にわたり競争力を維持できるかどうかのカギを握っている」と、下院科学技術委員

会（the House Committee on Science and Technology）委員長のバート・ゴードン議員が述べた。

この助成金は 17 の州のプロジェクトに支給される。同助成金は米国再生・再投資法の下で行っている合計 1000 億ドルの投資の一部であり、この投資は、革新と科学技術を通した雇用創出および経済成長の推進を目的としている。

ARPA-E が資金提供を行う今回の研究プロジェクトは、以下の 3 つの重要分野に焦点を当てている：

1.「エレクトロフュエル（Electrofuels）」[注1]ー電気からバイオ燃料を生産

現在のバイオ燃料生産技術はすべて光合成に依存しており、間接的に植物を燃料に変換しているか、藻などの光合成生物を直接的に利用しているかのどちらかである[注2]。このプロセスでは、太陽光を化学エネルギーへ変換する時の効率は 1%に満たない。一方、エレクトロフュエルのアプローチでは、太陽光や太陽熱由来の電気や水素、あるいは地球上に豊富に存在する金属イオンなどの他の資源から、エネルギーを抽出することができる有機体を利用する。理論的にいえば、このアプローチは現行のバイオマスを利用したアプローチより、10 倍以上も効率的である可能性がある。

ハーバード・メディカルスクール（マサチューセッツ州、ボストン）ー バクテリアを利用したリバース燃料電池[注3]（Bacterial Reverse Fuel Cell）を研究

このプロジェクトでは、（太陽光または風力などの再生可能エネルギー由来の）電力を使用してバクテリアに二酸化炭素（CO_2）をガソリンに変換させる。このバクテリアは燃料電池の逆（リバース）の働きをする。つまり、燃料電池は燃料を利用し電力を作り出すが、バクテリアは電力を利用し燃料を作り出す。こうした研究プロジェクトは、エネルギー問題に取り組むために生物学や医学など、他分野の専門家を結集したことで問題解決の可能性が広がったことを示している。同プロジェクトは ARPA-E より 400 万ドルの助成金を受ける。

注1 参照：NEDO 海外レポート 1058 号「DOE が最新研究プロジェクトに 1 億ドル拠出（米国）」、p.60
http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1058/1058-09.pdf

注2 間接的な方法の例：バイオマスからセルロースあるいは糖類を得、発酵を経てバイオエタノールを作製する。直接的な方法の例：藻類から中性脂質（植物油）を得、改質を経てバイオディーゼルを作製する。

注3 燃料電池は、燃料から電気をつくる装置である。この場合の燃料は水素と酸素であるが、もう少し幅を広げて考えると、水素を作るための原料である LP ガス、石油、都市ガス等を燃料と捉えることができる。なお、酸素については、空気中に存在するものが使用される。さて、ここでリバース燃料電池という言葉が使用される理由は、電気（電流）を原料として燃料（オクタノール）を作るという、燃料電池とは逆の作用になっているからである。下記に示すプロジェクトの技術解説を参照。
http://arpa-e.energy.gov/Portals/0/documents/news/ARPA-ETableofProjectSelections4-29-2010technicalv2FINAl.PDF

2. 高性能蓄電池－輸送用電気エネルギー貯蔵用の蓄電池（Batteries for Electrical Energy Storage in Transportation：BEEST）

現在の蓄電池は高コストで低出力であることから、電気自動車を広く普及する際の致命的な壁となっている。この ARPA-E プログラムは、長時間走行が可能なプラグイン・ハイブリッド車およびすべての電気自動車に対応する、超高エネルギー密度かつ低コストの次世代型蓄電池技術の開発を目指している。同プログラムによる技術開発に成功すれば、それは米国のエネルギー安全保障の改善、経済成長の加速および温室効果ガス排出削減に大いに貢献するだろう。

マサチューセッツ工科大学（MIT、マサチューセッツ州、ケンブリッジ）－半固体フロー蓄電池（Semi-Solid Rechargeable Flow Battery）

この概念は、現在はまだ存在しない新たなタイプの蓄電池を指している。半固体フロー蓄電池は、蓄電池と燃料電池の最良の特性を併せ持つものであり、現在の電気自動車用蓄電池の軽量化、小型化、低コスト化を可能にするものである。2 つのタイプの蓄電池のコスト差は劇的である。フロー蓄電池の価格は、現在の蓄電池価格の 8 分の 1 以下に抑えられる可能性があり、手頃な価格の電気自動車の普及につながるだろう。このプロジェクトは ARPA-E より 500 万ドルの助成金を受ける。

3. ゼロカーボン・コール（Zero-Carbon Coal）：先進的炭素回収技術のための革新的材料およびプロセス（Innovative Materials & Processes for Advanced Carbon Capture Technologies：IMPACCT）

現在、米国全体の電力の約 50%が石炭火力発電所で作られている。しかし同時に、気候変動に深刻な影響をもたらすであろう、重大な炭素汚染の原因にもなっている。この ARPA-E プログラムは、溶媒、吸着剤、触媒、酵素、分離膜、気体-液体-固体間の相転移を含む幅広いアプローチを使った、石炭火力発電所からの CO_2 回収のための革新的技術の支援を目的としている。

GE グローバル・リサーチ・センター（GE Global Research Center、ニューヨーク州、ニスカユナ）：相変化吸収剤を使用した CO_2 回収プロセス

GE 社のある研究者は、過去の DOE 出資プロジェクトの実施中におもしろい発見をした。それはある液体が CO_2 と反応する際、固体粉末へ変化する性質である。この性質により、石炭火力発電所からの CO_2 をより安価な方法で回収できるかもしれない。粉末内の CO_2 は気体の CO_2 と比べ、石炭火力発電所の排ガスから、はるかに容易に分離できる可能性がある。このプロジェクトは ARPA-E より 300 万ドルの助成金を受ける。

今回の対象分野を絞った第 2 ラウンドの提案公募は、競争率が非常に高く、3 分野

への初期のコンセプトペーパー（概要）の提出は 540 件を超えた。そのうち約 180 件の提出者に正式申請が奨励され、複数の評価パネルからの情報や意見交換に基づいた厳しい審査の結果、37 件の最終受賞者（プロジェクト）が決定された。同評価パネルは米国トップクラスの科学技術専門家および ARPA-E のプログラム・ディレクターから構成され、審査は科学的利点や技術的利点があるかどうか、米国のエネルギー目標と経済目標に大きな影響を与える可能性があるかどうか、という点から行われた。

4 月 29 日発表の最終受賞プロジェクトはウェブサイト[注4]から参照できる。
また、同時に発表されたプロジェクトの技術解説[注5]もウェブサイトから参照できる。

米国再生・再投資法案は、米国がこの数十年で最悪の経済危機に直面していた 2009 年 2 月 17 日に署名され、成立した。同法は個人および法人に対する減税、経済危機により大きな打撃を受けた世帯と州政府・地方自治体への援助、そして米国全土の科学、技術およびインフラプロジェクトへの資金提供の組み合わせを通した雇用創出、および経済成長の促進を目的に策定された。大統領経済諮問委員会（Council of Economic Advisors）によれば、同法によりこれまで約 250 万の雇用が創出された。

米国再生・再投資法を利用した ARPA-E の新しいビデオの公開

DOEは、第 1 ラウンドの助成対象である 1366　Technologies社（マサチューセッツ州、レキシントン）を紹介した新しいビデオ「Faces of the Recovery Act」を公開した。同社は設置される太陽光発電システムのコストを半減し、ウエハーの資本コストを 70%削減する可能性のある、優れたウエハー製造プロセスを開発している。ARPA-E の資金提供による同社の取り組みについてはビデオで見ることができる[注6]。

翻訳：NEDO（担当　総務企画部　飯塚　和子）

出典：
“Vice President Biden Announces Recovery Act Funding for 37 Transformational Energy Research Projects”
http://www.energy.gov/news/8911.htm

注4
http://arpa-e.energy.gov/Portals/0/documents/news/ARPA-ETableofProject%20Selection4-29-2010FINAL.PDF

注5
http://arpa-e.energy.gov/Portals/0/documents/news/ARPA-ETableofProjectSelections4-29-2010technicalv2FINAl.PDF

注6 本稿の末尾に示す出典の URL から原文を表示し、ビデオを閲覧できる。

【環境（化学物質管理、３Ｒ等）】 ハイドロフルオロカーボン(HFC)

HFC の削減と代替に向けて北米が協調

－　気候変動対策強化のために、カナダとメキシコが米国に協力　－

気候変動に対処するため、2010 年 5 月 6 日、カナダとメキシコは米国とともに、「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書[注1]」のスコープを広げる提案を行った。この提案は、ハイドロフルオロカーボン(hydrofluorocarbon: HFC)の使用を段階的に減らしていくことを目指すものである。HFCは、気候変動に対する影響を増大しつつある要因である。米国環境保護庁（Environmental Protection Agency：EPA）は、この提案における分析作業を主導した。その中で、HFCの削減は「2020 年まで毎年 5,900 万台の乗用車(passenger car)、2050 年まで毎年 4 億 2,000 万台の車(car)からの温暖化ガス排出量の合計に匹敵する環境便益がある」としている。それは、気候変動を緩和し、人々の健康に対する潜在的な悪影響を抑制するのに役立つだろう。

モントリオール議定書と大気浄化法(Clean Air Act)により、クロロフルオロカーボン(chlorofluorocarbon: CFC)を段階的に減らしている期間中、カー・エアコンや冷蔵庫等のメーカーは、冷媒として HFC を代わりに使用していた。今回の 3 ヵ国提案は、二酸化炭素に比べて地球の気候システムに対し、最大 1 万 4,000 倍もの悪影響を及ぼす HFC を段階的に減らしていくことを目指すものである。地球大気中の HFC 濃度は上昇し続けている。この提案書がなければ、発展途上国での HFC 使用は大幅に増加していくことが懸念される。それは、HFC が元々オゾン層破壊物質の代替品として開発され、また冷蔵庫やエアコンの需要が、これらの地域では増加しているからである。

1987 年に調印されたモントリオール議定書は 196 ヵ国が加盟する条約であり、オゾン層破壊物質の生産を中止することにより、オゾン層修復に貢献する目的で締結された。

EPA はオゾン層破壊物質の代替品と技術の評価を行っている。さらに、今回の提案書に記載された活動の一環で、EPA は米国の家庭用および業務用の冷蔵庫と冷凍庫に使用可能な 4 種の代替冷媒を提案する。これらの炭化水素ベースの冷媒は、成層圏のオゾン層と気候システムの双方に有害な既存の冷媒の代わりに使用されていくことになるだろう。オゾン破壊物質である CFC-12 と HCFC-22 の代替物質の候補として、提案書ではイソブタン、プロパン、HCR-188C、HCR-188C1 を提示している。

3 ヵ国の提案についての詳細情報は以下のウェブサイトにある。

注

[1]http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%A5%E2%A5%F3%A5%C8%A5%EA%A5%AA%A1%BC%A5%EB%B5%C4%C4%EA%BD%F1

http://www.epa.gov/ozone/intpol/mpagreement.html

4 種類の代替化学物質の詳細情報は以下のウェブサイトにある。
http://www.epa.gov/ozone/snap

翻訳：NEDO（担当　総務企画部　髙村　祐子）

出典：
“North America Collaborates to Reduce and Replace Potent Greenhouse Gases.”
http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/d0cf6618525a9efb85257359003fb69d/4e4cae87f0d732078525771b0068ee2d!OpenDocument

【燃料電池・水素／蓄電池】PEFC　FCV

燃料電池の商業化動向（欧米、中国）

本稿では、表題に関して米国ストラテジック・ビジネス・インサイト社(SBI: Strategic Business Insights, Inc.)のレポートを翻訳して紹介する。

商業化動向

燃料電池(Fuel Cell: FC)テクノロジーは完全な商業化には到達していないが、燃料電池業界が目標にしているのは、少量生産での初期市場への参入である。これらの市場では、バッテリーベース、あるいはエンジンベースの製品が競合しており、高効率、エネルギー消費軽減、低ノイズ、低発熱性(low heat signature)で、排気ガスが出ないこと、搭載スペースや重量が少ないこと、走行距離がより長いこと等を含む、FC技術特性が有利となる。初期市場には、資材運搬車（フォークリフト等)、バックアップ用、UPS（uninterruptible power system: 無停電電源装置)、定置式発電、移動式発電、海上輸送、車両補助電源装置、自家用車（バスを含む)、スクーター、車いす等も含まれる。

技術タイプごとに製造、販売された燃料電池ユニットの割合は、近年かなり安定している。市場全体では、最も柔軟性のある燃料電池技術のひとつである PEFC(固体高分子形燃料電池)が主流となっている。より大きな定置式発電用途としては、溶融炭酸塩形燃料電池(molten carbonate fuel cells: MCFC)は現在でも主流だが、リン酸型燃料電池(phosphoric-acid fuel cell: PAFC) 製品もすでに商品化され、研究開発努力の結果、固体酸化物燃料電池（solid oxide fuel cells: SOFC)の潜在的可能性も高まりつつある。

商業化された FC 製品

米国燃料電池評議会(US Fuel Cell Council[注1])は、主に北米とヨーロッパに本社を持つメーカーによる、購入可能な商業燃料電池リストを作成した。2009 年 10 月のリストには、15 メーカーによる、40 種以上の燃料電池が記載されている。定置式および輸送車用燃料電池メーカーとして以下のメーカーが含まれている。

・Ballard Power Systems社[注2]（カナダ、Burnaby）は、輸送用と資材運搬用PEFCを 3 種と、コジェネレーションおよびバックアップ電源用PEFC製品 2 種を提供している。

注1 http://usfcc.com/resources/outreachproducts.html

注2 http://www.ballard.com

・ClearEdge Power社[注3] (オレゴン州、Hillsboro) は、家庭用・商業用定置式小型CHP(combined heat and power: 熱電併給) PEFC製品を提供している。

・FuelCell Energy社[注4] (コネチカット州、Danbury) は、定置式発電用MCFC製品 3 種を提供している。

・Horizon Fuel Cell Technologies社[注5]（シンガポール）は、移動式／定置式発電用PEFC製品を提供している。

・Hydrogenics社[注6] (カナダ、Mississauga) は、定置式PEFC製品 4 種と移動式PEFC製品 2 種を提供している。

・IdaTech社[注7] (オレゴン州、Bend)は、非常電源用PEFC製品 6 種を提供している。それらは、水素を直接燃料にするか、あるいは、IdaTech 社の燃料改質製品を使用し、メタノールと水性液体燃料（water liquid fuel）からオンサイトで水素を発生させることにより燃料にするかのどちらかの方法が可能である。

・Nuvera社[注8] (マサチューセッツ州、Billerica／イタリア、ミラノ) は、産業車両と輸送用途PEFCを 3 種と、大型産業用途／定置用途PEFC製品を 1 種提供している。

・Plug Power社[注9] (ニューヨーク州、Latham) は、資材運搬機器用PEFC製品を 3 シリーズとリモート主要電源PEFCを提供している。

・ReliOn社[注10] (ワシントン州、Spokane) は、取替え可能なカートリッジをベースにしたバックアップ電源用に、PEFC製品を 3 シリーズ提供している。

・UTC Power社[注11] （コネチカット州、South Windsor）は、定置式PAFC製品ラインと、バックアップ電源用途と輸送（車とバス）用途のPEFC製品ラインを提供している。

注3 http://www.clearedgepower.com
注4 http://www.fuelcellenergy.com
注5 http://www.horizonfuelcell.com
注6 http://www.hydrogenics.com
注7 http://www.idatech.com
注8 http://www.nuvera.com
注9 http://www.plugpower.com
注10 http://www.relion-inc.com
注11 http://www.utcpower.com

FCV の商業化

燃料電池の開発者と自動車会社は、FCV を市場に出すためにさまざまな戦略を導入してきた。業界リーダーの中で、トヨタ、ホンダ、現代自動車など、ほとんどの自動車メーカーはFCV開発計画を持っている。GM社はFC開発に自らすでに10億ドル費やしており、GM 社が倒産から脱却し、前進するための投資優先順位をすでに内部で討議しており、突然その努力を打ち切ることはしないだろう。

「Fuel Cell 2000 [注12]」は、世界中の自動車メーカーによる総合データベースを維持している。2009 年 10 月号では、自動車メーカー28 社による、約 100 種のFCVを特集している。PEFC搭載の車の多くは、自動車メーカー、あるいは、Ballard社やUTC Power社のようなサプライヤーによって製造されたものである。

Fuel Cell Today誌[注13]の 2009 年 軽量自動車[注14] 調査（Light Duty Vehicle Survey）によれば、燃料電池軽量自動車の出荷は、2009 年に 180 台を記録した。世界の累計数としては、2009 年で 1,000 台に到達した。自動車メーカーは非常に少数ではあるが、市場への導入を続けている。新しい自動車の出荷としては、2009 年の北米オート・ショーでダイムラー社によって紹介された「BlueZERO F-Cell」が含まれている。ホンダは南カルフォルニアの顧客向けに「FCX Clarity」の出荷をすでに開始している。3 年以内、もしくは 2011 年前後に、200 台を軌道に乗せる予定である。

いくつかの国では、サプライ・チェーン開発と FCV の製造を促進するための詳細計画がある。

・ドイツは最も整った水素ステーション・インフラ計画を持っている国のひとつであり、国家が水素発生のために、ソーラー発電や風力発電への FCV 適用を促進している。

・日本は 2018 年までに、FCV の大量生産に向けてのロードマップを作成。

・韓国は日本と同じ路線の計画を持つ。エネルギー技術と政策開発に特化した政府支援の研究機関である韓国科学技術院（Korea Institute of Energy Research: KIER)は、2006 年から 2015 年の期間で長期戦略的エネルギー技術ロードマップ(energy technology roadmap: ETRM)を定めた。2008 年の韓国における燃料電池への取り組みは、www.keia.org/Publications/Other/LeeFINAL.pdf で参照できる。

・カナダの燃料電池の商業化ロードマップの最新版（2008 年 12 月）は、http://www.h2fcc.ca/files/IC_FC_PDF_final.pdf　で参照でき、カナダ産業省の追加議

注12　http://fuelcells.org/info/charts/carchart.pdf

注13　http://www.fuelcelltoday.com

注14　軽量車、小型車。日本で言う軽自動車ではなく、一般の乗用車クラス

論は、 http://www.ic.gc.ca/eic/site/hfc-hpc.nsf/eng/mc00002.htmlで参照できる。

・カリフォルニア燃料電池パートナーシップ(California Fuel Cell Partnership)は、カリフォルニア州内の 26 ヵ所に水素ステーション（そのうち 6 ヵ所は公営）の設置と 250 台の燃料電池自動車を導入した。2014 年までに 46 ヵ所の水素ステーションと 4,300 台の燃料電池自動車、そして 2017 年までには 50,000 台の燃料電池自動車を見込んでいる。

GM 社は、車用燃料電池の支援を続けている。GM 社は 2009 年 4 月にプレス・リリースにおいて、上海汽車工業総公司(Shanghai Automotive Industry Corporation: SAIC)はシボレー「Equinox FC」のような GM 社と同じ FC システムを用いた SAIC ブランドの FC 車の設計と製造の予定があると述べた。SAIC の車は、2010 年の上海万博に間に合うよう、準備が整えられている。しかし、GM 社が意図しているのは、ハイブリッド電気自動車(EV)を先に量産して、次にプラグイン EV、そして、走行距離の長い(extended-range)EV、その後、オール電池(all-battery)EV と続き、最後に燃料電池 EV を量産することを、公開プレゼンテーション等で明らかにしている。

大量の EV に対応するため、各国が電力網整備のために努力し、自動車のサプライ・チェーンが効率の良い電池を開発しているが、車内のコンポーネントとサブシステムがオール電気自動車に適応するまで EV はゆっくり進化していくだろう。GM 社は世界中の消費者の要求に合わせた未来型 EV の設計する上で、多くの問題および、今後 25 年で継続的に進化していくと思われるエネルギー・インフラに合わせた複合体を設計するという基本的な現実に直面している。

2009 年にトヨタの取締役副社長(executive vice president)は、トヨタ自動車は 2015 年までに新しい FC 車の生産が可能であることを期待すると述べた。このことは FC 車の大量生産に向かうか、または、ハイブリッド EV と EV の普及を促進し続けるか、日本政府と産業界の意向に沿って、2015 年までに決定することになっている。

大型定置式 FC の商業化

大型定置式FCとは、10kW以上電力を生産するFCを指し、このセクター内では、多くの団体や企業が 200kWから 250kWの範囲でシステムを製造している。近年、MCFCが動作条件、低質水素使用時の性能、技術コストの点で最も有利だと証明されるだろうという仮説にもかかわらず、FCテクノロジーの幅広い分野においては現在でも競争が激しい。MCFCは現在、数 100kWの発電域のコジェネレーション（co-generation: 熱電併給）、トリジェネレーション(tri-generation[注15])モードで稼働している。大容量SOFCの商業化は今後、数年内に見込まれている。

[注15] 熱源から生産される熱、電気に加え、発生する二酸化炭素も温室栽培などで有効活用するエネルギー供給システムを意味する造語

産業としては、このセクターにおける燃料電池の商業化利用の可能性をいくつか提供している。多くの産業での製造プロセスで発生する廃棄物・副産物、他の FC 用の化学エネルギー資源を水素へ変換することが可能である。たとえば、塩の電解により、塩素と水酸化ナトリウムを生産する工場など、工場の廃棄コストの削減になる。また予備の電源を供給することにより、工場の稼働コストをさらに軽減させる。

・Ansaldo Fuel Cells 社、FuelCell Energy 社（POSCO 社とのパートナーシップも含める)、GenCell 社、CFC Solutions 社（FuelCell Energy 社から電池スタックを購入している）は、MCFC ユニットを大量に販売している。特に産業バイオガス（食料や飲料の製造プロセス中に発生する)、下水、その他原材料が低品質水素の原因になっているところでは販売数が多い。米国において、1 キロワット(kW)あたり 1,000 ドルの税額控除と 1,000 ドル/kW の利益に減価償却を適用後、3,000 ドル/kW の MCFC は、1,000 ドル/kW のガスタービンと比べても遜色がなくなりはじめている。

・塩素アルカリ工場のような比較的純度の高い水素が使用できる場所では、PEFC は有利な技術である。過去において、複数のオブザーバーにより、PEFC は費用がかかり過ぎると考えられていたのにもかかわらず、いくつかの開発会社(Electrocell 社、Hydrogenics 社、NedStack 社、Nuvera 社等)は製品を提供している。同じように、産業アナリストは、MCFC 技術が支持され、従来の PAFC 技術は追い抜かれるだろうと予測しているが、HydroGen 社と UTC Power 社は PAFC ユニットの販売に成功している。SOFC も大型定置式用に幅広い水素の原料の使用が可能である。Bharat Heavy Electrical 社、GE 社、三菱重工、新日本製鉄、Rolls Royce Fuel Cells 社、Siemens Power 社、Versa Power 社等が商業向け用途を追求している企業の例である。

・PAFC は従来の商業 FC 技術のうちのひとつである。それらの製品には、元々 Westinghouse 社と United Technologies 社 (UTC)によって開発された製品も含まれている。水素原料として天然ガスを使用することにより、UTC Power 社は 400-kW PAFC システムを 100 万ドル(2,500 ドル/kW)で提供できると発表した。このシステムにより、1kW/hour あたり 0.12 ドルのコストで電気を生産する予定である。

Westinghouse 社の技術ライセンスを得た HydroGen 社は、オハイオ州、Ashtabula の ASHTA Chemical 社の塩素アルカリ施設内に 400-kW PAFC の発電所を開設した。HydroGen LLC は塩素、産業ガス、アンモニアをエネルギー資源として受け入れる PAFC システムを設計した。FC BOP 設備の製造に興味を持っていた Samsung（サムスン）社は、HydroGen 社が倒産する前に、HydroGen 社のシステムをアジアや中東で販売することに関心を持っていた。

・韓国の大手製鋼会社の子会社である POSCO Power 社は、MCFC による電力を最大で 38.2MW（メガワット）まで FuelCell Energy 社に発注していた。POSCO Power 社は韓国最大の独立系電力会社であり、1.8GW（ギガワット）の生産能力を持つ。製鉄の管理システムと発電、鉄道の設備を供給している POSCON 社は、MCFC 用 BOP 部品を製造している。POSCO E&C は、KEPCO 社と POSCOPower 社を含むカスタマー向け総合システムの設計、組み立て、設置を行っている。

POSCON社[注16] は、2010 年までにFCモジュールで 100MWの生産能力が期待できる、1 億 3,000 万ドルのFCプラントの建設を開始している。2012 年までに、POSCO社はFCによる年間総利益が 4 億ドル以上になることを見込んでおり、POSCON社と共にFCビジネスを成長させようとしている。FCビジネスはPOSCO社の支援を受け、鉄鋼ビジネスと同じぐらい重要であるとしている。

POSCO 社は、大規模定置式発電所、遠隔地や島への分散型発電、コジェネレーション発電を含む、すべての市場を調査している。POSCO 社は元の燃料はメタンだと述べているが、天然ガスも下水処理プラントのバイオガス同様の原料になる予定である。POSCO は MCFC に関して、FuelCell Energy 社と 10 年契約を結んでいるが、POSCO Power 社と FuelCell Energy 社は自社で SOFC の長期研究プログラムを持っている。

小型定置式 FC の商業化

小型定置式 FC（1～10kW の電力）のビジネスチャンスの主力には以下のようなものがある：

・家庭、商業、産業ユーザー向けのバックアップ電力
・商業、産業ユーザー向けの高品質電力
・家庭、商業、産業ユーザー向けの遠隔地での発電
・家庭、商業、産業ユーザー向けのグリッドに依存しない電力
・軍事的応用

何百種類もの小型システム（より低温、あるいはより高温対応の PEFC、水素または天然ガスを燃料とした SOFC 等）は存在し、現在では特に、ドイツ、日本、デンマークなどの一般家庭で使われている。それに加えて、2009 年から 2014 年の期間に何万もの家庭用ユニットが提供され、近い将来、完全に商業化するという計画がある。他の開発には以下のものが含まれる。

・Ceres Power Holding公開有限株式会社(public limited company: plc)は、天然ガスのパイプラインを使って、メタンやプロパンを熱資源とする 1 キロワットのCHP SOFCユニッ

[注16] POSCON 社は韓国最大の製鉄会社 POSCO 社の子会社

トを開発している。最近、この会社は英国ガスの天然ガス供給によって熱資源を得ている家庭での初期テストを完了した。「壁取り付け型」ユニット（幅は 600 ミリ以下）はキッチンに収まる小型サイズであり、既存の湯沸かし器と統合でき、ほとんどの家庭に必要な電気とお湯を十分に供給することが可能である。Ceres 社はこのテストの成功によって、英国ガスより 200 万ポンドのマイルストーン・ペイメント[注17]の資格を得た。

・ClearEdge Power社（オレゴン州、Hillsboro)は、家庭用または小企業向けのCE5 モデル 5-kW PAFC mCHPシステムを販売するため、カリフォルニア州内に複数の新しいオフィスを展開している。ClearEdge社は自社のシステムにより、天然ガスの転換効率を 80%まで上げることが可能だと述べている。そのシステムは、フルパワー稼働時に 5kWの電気（1 日に 120kWh)、英熱量[注18] にして 1 時間あたり 20,000BTU (華氏 150° F) と同量の電力を発生させる。

システム一式を揃えると、金額にして 2 万 7,000 ドルを超える。しかし、購入コストは、政府の払戻しシステムにより相殺され、購入金額の半額ほどになる。この企業は、例えばパームスプリングやポルトラ･バレー地域などで、高温の暖房やエアコンの必要性があり、スイミングプールやスパがある（4,000 平方フィート以上の）大邸宅の持ち主達をターゲットにしている。ClearEdge 社の FC はプロパン、バイオガス、非常時にはその他類似燃料でも稼働させることが可能である。

2009 年の米国経済刺激策(U.S. economic stimulus plan)のもと、数々の奨励金が小型定置式 FCA 分野に恩恵をもたらした。Plug Power 社(ニューヨーク州、Latham) は経済刺激策より 270 万ドルを投入して、バックアップ電力として最大 275kW の熱量に相当する自社製品 GenCore FC を設置する予定である。

このプロジェクトの目的は、FC が在来品に比べ、より広範囲な地域における信頼性の高い稼働力を持つと実証することである。ReliOn 社(ワシントン州、Spokane)も、この経済刺激策により、奨励金を受賞した。総額 860 万ドルで、山間部や砂漠地帯など遠隔地 25 ヵ所の通信センターでも、AT&T Mobility 社のネットワークである中央カリフォルニアと北カリフォルニアのネットワークを通じて都会の拠点と同様に、72 時間バックアップ電力を供給できる FC を 180 台配備した。

このテストシステムに関する設置情報、燃料輸送、作業データは、米国エネルギー省(DOE)と共有される予定である。Sprint Nextel 社は緊急時の電話番号 911（警察、救急車・消防署）のような通信システムのバックアップ用に一般的に使われている電池、発電機、

注17　開発の進捗に伴って発生する、新規化合物発明企業への支払金。
http://www.chikennavi.net/word/milestone.htm
注18　British thermal unit: BTU
http://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%8B%B1%E7%86%B1%E9%87%8F

ディーゼル燃料システムに対して、このトータル・ライフサイクル・コストと効率性の評価基準を設定するため、730 万ドルを受け取る予定である。

Sprint Nextel 社はすでに 250 個の燃料電池をネットワーク内に導入しており、水素キャニスター(hydrogen canister)によるバックアップ電力は約 15 時間ほどである。Jadoo Power 社 (カリフォルニア州、Folsom)は、環境へのインパクトと、ディーゼル発電機と電池バックアップ電力システムを使用する代わりに 1kW の SOFC システムを 5 台使用した場合のコスト試験を行うために 180 万ドルを受け取る予定である。

翻訳：NEDO（担当　総務企画部　髙村　祐子）

出典：Strategic Business Insights Explorer Program
“Fuel Cell R&D Trends”

【燃料電池・水素／蓄電池】欧州グリーンカー・イニシアティブ　官民パートナーシップ

グリーンカー導入の促進を協議（欧州）

欧州の経済回復における官民パートナーシップ（Public-Private Partnership: PPP）[注1]の役割を協議するために、スペインのバレンシアに数百人の代表が結集した。議題になったのは、未来の乗用車、トラック、バスの開発を促進すると期待されるグリーンテクノロジー（環境に優しい技術）の研究に対して資金援助を行っている欧州グリーンカー・イニシアティブ[注2]である。

自動車産業は多くの労働者を雇用しているため、この業界が混乱した場合、欧州の経済的・社会的な仕組み全体に影響を与えかねない。そのため欧州委員会は、2008 年 11 月の経済回復パッケージの中で自動車産業に特別な焦点を当てたのである。

「経済回復パッケージは、すでに大きな効果を生んでいる」欧州委員会研究総局の András Siegler 運輸ディレクターは、このように述べてさらに続けた。「グリーンカーの開発を求める第 1 回提案に対する結果が間もなく発表されることになっており、われわれは皆、非常に重要で興味深い議論が行われたと期待している。われわれは、研究やイノベーションだけでなく、需要サイドの政策を対象に、環境により優しい路上走行車向けの新たな解決策として 3 段階のアプローチを取っている」

欧州グリーンカー・イニシアティブは、欧州委員会の経済回復パッケージに含まれている三つのPPPのうちの一つである。同イニシアティブは、経済的苦境に立たされた自動車産業を活性化するために 50 億ユーロの資金が割り当てられ、新しくかつ持続可能な形態の道路輸送開発を支援する。50 億ユーロのうち、40 億ユーロは欧州投資銀行（European Investment Bank：EIB）からの融資で、残りの 10 億ユーロは、欧州連合（European Union: EU）の研究枠組みプログラム[注3]の予算および民間企業から拠出されている。

注1 官民パートナーシップの詳細は、「欧州における官民連携の取り組み(PPP)」、NEDO 海外レポート 1051 号、2009 年 9 月 16 日、pp.9～10 を参照されたい。
（http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1051/1051.pdf）

注2 「欧州グリーンカー・イニシアティブ(European Green Cars Initiative：EGCI)」は、欧州委員会が経済再生計画の下で開始した三つの官民パートナーシップ(Public-Private Partnership：PPP)のうちの一つで、経済苦境に立つ自動車産業を後押しし、新しくかつ持続可能な道路輸送システムの開発を支援する。（参照：「環境に優しい車－欧州グリーンカー・イニシアティブ」、NEDO 海外レポート 1051 号、2009 年 9 月 16 日、pp.11 ～ 15（http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1051/1051-03.pdf））

注3 枠組みプログラム（Framework Programme）は EU の研究開発支援制度で、第 7 次枠組みプログラム（FP7）の実施期間は 2007 年～2013 年。FP7 で掲げられた優先分野は以下の 10 分野である：①健康、②食品、農漁業、バイオテクノロジー、③情報通信技術（ICT）、④ナノ科学、ナノテクノロジー、材料、新たな生産技術、⑤エネルギー、⑥環境(気候変動を含む)、⑦輸送（航空を含む)、⑧社会経済科学と人文科学、⑨宇宙、⑩安全保障。

需要サイドの政策には､加盟国や EU による規制措置のための協調行動などが含まれる。たとえば、CO_2 低排出車に対する車両登録税の税額を引き下げてこうした車の購入を消費者に促すことなどがこれに当たる。

電気自動車に対する支援

Siegler運輸ディレクターは、欧州グリーンカー・イニシアティブは、路上走行車の電化を明らかな優先項目に設定していると説明したが、技術的には共同作業が重要であるとの認識も強調した。同氏によれば、「この分野では、ETRAC、EPoSS[注4]、SmartGrids（囲み記事参照）などの欧州技術プラットフォーム（European Technology Platforms: ETP）[注5]が、産業界と政策立案者とを結びつけ、また加盟国とも協力するなど、非常に重要な役割を果たしている」とのことである。

主要な欧州技術プラットフォーム

ETRAC（European Road Transport Research Advisory Council、欧州道路輸送調査諮問委員会）

影響力の大きい ETP の一つである ETRAC は､すでに EU 第 7 次研究枠組みプログラムの輸送作業プログラムに対して、貴重なインプット（情報や意見など）を提供している。

EPoSS（EPoSS: European Technology Platform on Smart Systems Integration、欧州技術プラットフォーム統合スマートシステム）

EPoSS は､欧州の官民の利害関係者を結集し、行動、既存の材料の改良・組み立て・製品化、およびアプローチに対する共有されたロードマップを作成する。

SmartGrids（電力スマートグリッド）

SmartGrids ETP の目的は、持続可能で経済的かつ安全な電力供給を効率的に行うために、電力網に接続するすべてのユーザーの行動や活動を賢く統合することができる電力網の整備を促進することである。

[注4] EPoSS の詳細については、NEDO 海外レポート 997 号、2007 年 3 月 22 日、「欧州テクノロジー・プラットフォームープラットフォーム概要・統合スマートシステム（EPoSS）紹介ー」、p.18～30 を参照されたい。（http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/997/997-02.pdf）

[注5] 欧州テクノロジープラットフォーム（ETP）は、欧州連合(EU)支援の下で、産業界主導で設立・運営される研究開発組合的、フォーラム的な組織で、特定の技術テーマについての研究開発を促進する目的で設置された。（参照：「欧州テクノロジープラットフォーム(ETP)におけるライフサイエンスへの取組状況」、NEDO 海外レポート 1003 号、2007 年 7 月 4 日、p.23（http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1003/1003-04.pdf））

気候や資源保護に対する車の電化の影響を把握し、これを欧州の自動車産業およびエネルギー産業にとってのチャンスに変えるためには、関係者全員が行動する必要がある。ETP の ETRAC、EPoSS、SmartGrids が連携した結果、車の電化という目標を達成するための勧告が発表された。

未来のグリーンカーのための電力

SmartGrids フォーラムの Ronnie Belmans 議長は、未来の電気自動車へのエネルギー供給に向けた複数のシナリオ（家庭での充電、専用スタンドでの充電、電池交換スキームなど）の要点を説明した。

「最終的な解決策や、われわれが最終的に決定したビジネスモデルがどのようなものであっても、電力網にはある種の影響があるだろう」と同氏は言った。SmartGrids フォーラムは電池交換が主流になると見ているが、「それは同時に自動車メーカーに多くのもの（制約等）を求めることになる解決策でもある。なぜなら、使用される電池は規格化されなければならず、メーカーやモデル間で完全な互換性がなければならないからだ」と Belmans 議長は述べた。

より大きな構想

ETRAC の Wolfgang Steiger 議長は、現在 ETP や他の利害関係者が取り組んでいる数々の問題（インフラ整備の必要性、エネルギー供給の脱炭素化、安全性など）に言及した。「グリーン（環境にやさしい）というのは、単に電化すれば良いということではない。道路輸送は輸送システム全体に関わる問題であるため、体系的なアプローチが必要なのだ」と同氏は語った。

Steiger 議長によれば、ETRAC にとって効率を向上させる最短ルートは電池を動力とする電気自動車の導入であるとのことである。しかし同氏は、電池式の電気自動車があらゆるタイプのニーズに応えるためには、さまざまなパワートレインの開発が必要であると考えている。

Steiger 議長はまた、もう一つの優先事項として特に教育をあげた。「われわれは、この問題が欧州にとって重要であることを理解しなければならない。グリーンカーの開発はイノベーションや創作力を要求されるものであるため、われわれが必要とするスキルや専門知識を持つエンジニアを確実に育成しなければならないのだ」

同氏はさらに、産業の競争力を維持することの重要性を強調した。「グリーンカーというのは、専門知識の問題であり雇用の問題でもあるのだ。われわれは、生き延びていかなければならない。欧州は、次世代路上走行車の開発分野でリーダーになると決意しなければならない。しかも、早急に。なぜなら、米国や日本にいるわれわれの競争相手は、すでにリ

ーダーになることを公言しているからである。全員がリーダーになることはできないため、誰かが脱落することになるのだ」Steiger 議長はこう話した。

EPoSS 執行委員会の Günter Lugert 会長は、Steiger 議長の発言に同意して、次のように述べた。「われわれは、グリーンカーの単なる消費市場になりたいわけではない。供給市場、つまりグリーンカーのメーカーになりたいのだ」

部門横断的に関心を高める

ETP の作業は、革新的パートナーシップを通じて、欧州委員会と産業界の力を結集してクリーンテクノロジーの開発を促進し、欧州を自動車部門のトップに据える方法の明確な事例を示す。

このアプローチは注目を集めているように見える。

欧州委員会運輸研究局の Arnoldas Milukas 局長は、この会議は大成功であったと述べた。「すべてのプレゼンテーションが興味深く、有益なものだった。PPP、特にグリーンカー・イニシアティブに対する関心が大きいことは、出席者のレベルからも明らかだ」

翻訳：翻訳： NEDO（担当　総務企画部　　吉野　晴美）

出典：EU and European Technology Platforms lead Green Cars discussion
（http://ec.europa.eu/research/transport/news/article_10118_en.html）

【燃料電池・水素／蓄電池】 電気自動車　バッテリー試験装置

NREL のバッテリー試験能力に対する支援（米国）

バッテリー(畜電池)は現代の先進電気自動車の重要部品であり、多くの自動車メーカーはカソード（陽極）材料とアノード（陰極）材料を含む、バッテリーの構造と化学に独自の選択を持っている。バッテリーのデザインはさまざまではあるが、すべての自動車メーカーが、リチウムイオン電池の性能、寿命、安全性、コストについて考慮している。米国エネルギー省(DOE)は米国のバッテリー産業に対して、「安全性、値ごろ感、寿命、性能を向上させながら、より良い国産バッテリーの大量生産」という基本的な目標に対する支援を行おうとしている。

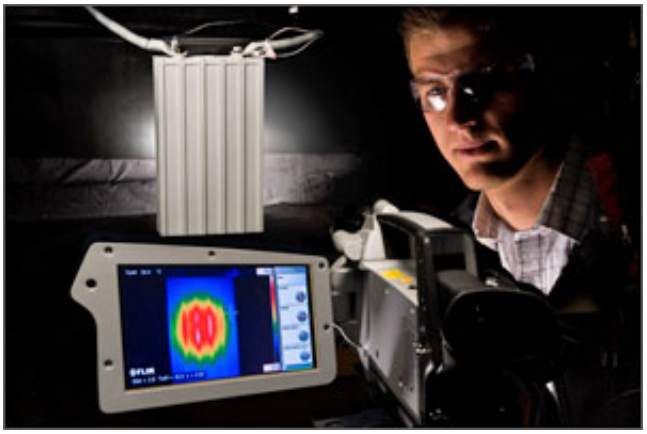
DOE の支援の結果、米国再生・再投資法(ARRA)より直接および間接的なルートを通してさらなる業務とバッテリー研究資金が NREL（国立再生可能エネルギー研究所）に提供されている。2010 年 3 月、オバマ大統領は、米国の次世代電気自動車の開発の後押しをするため、24 億ドルの助成を行うと表明した。この表明の一環として、DOE は最高 15 億ドルの連邦政府の助成を受けられる（競争的）公募を発表した。この公募は、先進バッテリーと駆動関連部品の生産が対象となる。

この財政支援によって、ハイブリッド電気自動車、プラグイン・ハイブリッド電気自動車、全て電池駆動の電気自動車、燃料電池自動車を含む、電気パワートレイン[注1] 自動車用のバッテリー開発に拍車が掛かるであろう。これらのタイプのバッテリーにとって、温度管理は性能の最適化とライフサイクル・コスト[注2] 削減のために非常に重要である。自動車メーカーは新しく効率の良い試作品（プロトタイプ）の生産を始める時点で、NREL に試作品を提出し、温度試験と認証を受ける予定である。

「現在、温度試験において未解決の問題を抱えている」と NREL の主任エンジニア兼エネルギー貯蔵タスク・リーダーの Ahmad Pesaran 氏は語った。「1、2 年以内に、電池メーカーが新式バッテリーの生産を始めるとき、その評価のための設備投資をしなければ、現状を維持することはできないだろう。」

[注1] 動力および動力伝達（駆動）駆動系のことを指す。
引用サイト：
http://www.weblio.jp/content/%E3%83%91%E3%83%AF%E3%83%BC%E3%83%88%E3%83%AC%E3%82%A4%E3%83%B3

[注2] http://www.weblio.jp/content/Life+Cycle+Cost



エンジニアの Dirk Long 氏はバッテリーの温度分布をキャプチャーするために赤外線画像装置を使ってバッテリーの動作を診断する。バッテリー産業界が新式電気自動車に搭載されるバッテリー促進のための支援金を活用するのに従って、NREL は試験能力を高めていく予定である。
Credit: Pat Corkery

NREL がバッテリー研究室改善のために高額な資金を獲得

2009 年秋、DOE は NREL が先進電気自動車開発の主要な研究所になるだろうと認識した。そこで、研究所はバッテリーの温度および寿命試験の施設のために、ARRA により 200 万ドルの資金が与えられた。

「新式バッテリーの設計と製造のため、ARRA よりバッテリー産業に対し、資金がすでに提供されている。DOE もまた、ARRA の投資によって生産される予定の新式バッテリー試験のために、国立研究所の設備を整える必要があることを認識していた」と Pesaran 氏は語った。

NREL の温度・寿命試験施設内で、上級エンジニア兼バッテリー研究室の責任者 Matt Keyser 氏、主任エンジニアの Ahmad Pesaran 氏、エンジニアの Dirk Long がプロジェクトについて話し合いをしている。施設はバッテリー試験装置・施設強化のための ARRA 資金 200 万ドルの資金提供を受けた。
Credit: Pat Corkery

NREL へ与えられる 200 万ドルは、研究所の新しい試験および分析用装置の機能性を改善、強化するために充てられ、資金の一部は研究者が試験を行う場所の設備や施設を改善

するために充てられる予定である。
NREL は最大で 20 台の新しいバッテリー試験装置(tester)を購入する予定である。試験装置導入により、研究所のバッテリーの試験能力が現在の 3 倍近く向上するだろう。NREL はまた、小型および中型電池の熱と効率を計測するために、熱量計を新たに 2 台購入予定であり、NREL の既存の大型熱量計 2 台を増補する。
「試験チームは非常に喜んでいる」と Pesaran 氏は語った。「今まで、設備不足のために、望んでいた技術的な研究を達成できないということが何度もあった。設備導入により、問題解決に役立つだろう」
Pesaran 氏は、NREL に与えられた ARRA 資金により、サプライヤーから新しい試験装置の発注を受けることによって米国の試験装置メーカーも恩恵を受けるだろうと指摘した。

より良いバッテリーが求められている理由

「バッテリーの寿命を延ばしていくにつれて、ますますコスト効率と顧客の満足度が向上するだろう」と Pesaran 氏は語った。「自動車にとっても、温度の問題があるため、寿命が 5～10 年しかない現行のバッテリーに比べ、新型バッテリーの寿命は 15 年ほどになるだろうと期待されている。」

バッテリーは先進電気自動車の重要部品である。自動車のエネルギー効率を上げるということは、燃料の消費を軽減するということであり、石油消費量の軽減、そして米国の石油海外依存率の軽減につながる。そしてさらに、車が電気で走行するようになると、燃料供給に多様性が加わり、米国のエネルギー安全保障が増強されることになる。

NRELの研究者たちは、熱がどのようにバッテリーの性能と寿命に対して影響を及ぼすのかを研究することにより、バッテリーの温度性能を改善する方法を模索している。NREL の専門家たちは、流量（液体または空気）がバッテリー・パックの性能やライフサイクル・コストに及ぼす影響を究明するために、さまざまなタイプ[注3]のバッテリー・パックを使って、流量の分析を行っている。研究者たちは、NRELのエネルギー貯蔵研究所内の最先端の熱量計（calorimeter[注4]）を使って、特定の充電・放電サイクル条件下における熱の発生、効率性、バッテリー・モジュール固有の熱の測定と分析を行う。赤外線画像（thermal imaging[注5]：NRELのウェブサイトの静止画、低速動画で参照できる）の導入は、温度分布の測定やバッテリー・モジュールとパックの潜在的なホットスポット[注6] の確認に役立

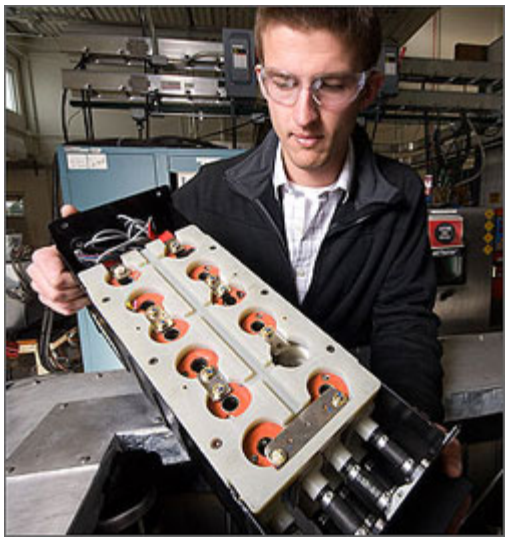
注3 http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/energystorage/battery_types.html
注4 http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/energystorage/lab_calorimeter.html#video
注5 http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/energystorage/lab_infrared.html
注6 ホットスポット(Hot Spot)とは火薬類の内部で外部エネルギーが局所的に集中され、温度が他の部分よりも高くなった微少領域のことである。
引用サイト：
http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%9B%E3%83%83%E3%83%88%E3%82%B9%E3%83%9D%E3%83%83%E3%83%88_(%E7%81%AB%E8%96%AC%E5%AD%A6)

つ。

「バッテリーからの発熱を測定することにより、そのバッテリーがどの程度効率良く働くのかがわかる」と Pesaran 氏は語った。「発熱データは、バッテリーを最適の温度で動かすには、どの程度の冷却が必要なのか究明するために電池メーカーに活用されている。なぜなら、高温だとバッテリーの劣化を速めてしまうからである。」

「その後､電池メーカーがいくつかの決断を行う｡電池や材料の設計を変えることにより、熱量を低く抑えることは可能だろうか？　それとも、バッテリーを最適温度に保つための冷却システムを設計すべきだろうか？　冷却の方が簡単ではあるが、バッテリーのサイズの問題により車両の重量の負担にならないように冷却システムを出来るだけ小さく、そして効率良く作らなければならない。」

結局、NREL の目標とは、より良いバッテリーを開発するために産業界を支援することである。そして、NREL のバッテリー試験を待ち望む多くの企業が存在する。Pesaran 氏によると、その中の多くの企業が NREL の ARRA 資金応札に賛成する力強い支援文書を



Dirk Long 氏は、12 個の円筒リチウムイオン電池で構成された、液冷式バッテリー・モジュールを手にしている。このユニットは DOE/ FreedomCAR 計画の一環として、Saft America 社のために試験を行っている。
Credit: Pat Corkery

送ってくれたということだ。

NREL 独自のテスト計画

バッテリーの研究チームはまた、バッテリーの温度と電気化学に関するモデルを認証するために使うデータ作成に時間を費やしている。自動車に搭載する先進エネルギー貯蔵システムのモデルづくりとシミュレーションをすることにより、設計者と研究者たちは画期

的なバッテリー設計および総合的な自動車の性能向上への解決策が見つけやすくなる。

「NREL には温度と電気化学的バッテリー性能に関する最先端のコンピューターモデルが存在する」と Pesaran 氏は述べた。NREL のチームは、さまざまな温度下や運転スタイルなど、実際の運転条件や環境のシミュレートとコンピュータによる表示の構築を行い、バッテリーやウルトラキャパシターのようなエネルギー貯蔵装置を評価している。その後、研究者たちはデータを調べ、さまざまな運転条件によって、どの程度の熱量が発生するのかを究明する。

「作成したデータは、私たちが開発してきたバッテリーモデルの認証に役立つだろう」と Pesaran 氏は語った。「これは非常に重要なことだ。なぜなら、NREL は産業利用されている数多くのモデルを開発してきたが、いくつかのケースでは、それらを認証するための十分なデータを持っていなかった。モデル認証用のデータを作成するために、新しい装置は必須である。それにより、産業界はより自信を持ってモデルを使用することができる。」

詳細情報はNRELのエネルギー貯蔵グループとバッテリーR&Dのウェブサイト[注7]で参照できる。

翻訳：NEDO（担当　総務企画部　髙村　祐子）

出典：
“NREL Battery Testing Capabilities Get a Boost”
http://www.nrel.gov/features/20100205_battery.html

[注7] http://www.nrel.gov/vehiclesandfuels/energystorage/research_development.html