



# focus<sup>2014</sup> No.53 NEDO

エネルギー・環境・産業技術の今と明日を伝える [フォーカス・ネド]



[特集]

## 目覚める新エネルギー

爆発的に普及が進む“現在”と2030年に向けた“展望”

*Fuel Cells & Hydrogen*

*Solar Energy*

*Wind Energy*

*Biomass Energy*

*Geothermal Energy*



特集  
02 目覚める  
新エネルギー

爆発的に普及が進む  
“現在”と2030年  
に向けた“展望”

04 NEDO新エネルギー部  
部長 橋本道雄が語る  
新エネルギー  
大量導入時代の到来  
NEDOの取り組みと  
今後の展開

06 ▶燃料電池・水素技術  
30年の活動の歩みと  
未来への展望  
3つのステップを通じて  
水素社会の実現に  
向けて邁進

10 ▶太陽光発電  
高効率化と低コスト化、  
高付加価値化で  
太陽光発電の  
さらなる可能性を探る

12 ▶風力発電  
2つの実証試験をもとに  
日本の洋上風力発電技術  
の基盤を築く

14 ▶バイオマス  
藻油をつくる  
独自の技術で日本が  
バイオ燃料導入大国に

15 ▶地熱発電  
地元の理解を深めて、  
ポテンシャルの高い  
地熱発電の利用を促進

16 NEDO information

表紙写真提供  
(地熱発電):  
九州電力株式会社

[特集]

# 目覚める 新エネルギー

## 爆発的に普及が進む“現在”と 2030年に向けた“展望”

東日本大震災を契機に、日本のエネルギー自給問題は新たな局面を迎えています。固定価格買取制度(FIT)の制定により、再生可能エネルギーの導入が加速度的に進む昨今、2015年には燃料電池自動車の一般販売が開始されるなど、まさに節目の時に差し掛かったといえるでしょう。今号では、2030年への本格普及に向け、課題の克服に取り組むNEDOの最新情報をお届けします。

### ⇒12 風力発電

風力発電は再生可能エネルギーの中でも発電コストが安いと、世界的に導入が進んでいます。近年では陸上風力発電だけでなく、好風況を得られ、かつ風車の大型化が可能な洋上風力発電の開発が進み、NEDOは超大型風車の開発等を行っています。



### ⇒10 太陽光発電

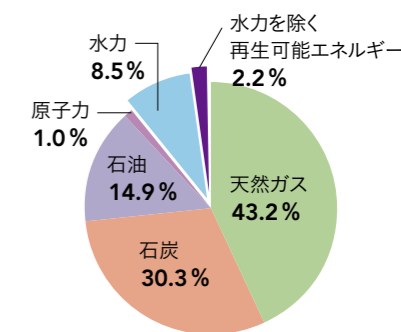
本格的に普及し始めた太陽光発電の大量導入を支えるため、太陽電池のさらなる高効率化・低コスト化による発電コスト低減や、信頼性向上技術、リサイクル技術の開発を進めています。さらに太陽光発電の新しい使い方を開拓するため、有機系太陽電池の実証試験等も行っています。



### 新エネルギーとは?

石油・石炭などの化石燃料は限りがあるエネルギー資源だが、これに対し、太陽光や風力、バイオマス、地熱などのエネルギーは、一度利用しても短期間に再生が可能で、資源が枯渇しないエネルギーである。これらは“再生可能エネルギー”ともいわれる。NEDOは、再生可能エネルギーに、燃料電池・水素を含めたものを“新エネルギー”と定義し、その技術開発を推進している。

日本の発電電力量の構成(2013年)



⇒14

### バイオマス

食糧や農作物等のバイオマスはエネルギーとして燃焼利用してもCO<sub>2</sub>排出量が差し引きゼロとみなされる特徴(カーボンニュートラル)を有しており、液体燃料としての利用や熱利用等、幅広い形態でのエネルギー利用が可能です。

⇒06

### 燃料電池・水素技術

家庭用(エネファーム)や中大型の業務用・事業用から、燃料電池自動車用まで幅広い技術開発等を行っています。また、燃料電池の普及に向けて、インフラや制度面の整備のために、水素ステーションの商用化や規制適正化に向けて取り組んでいます。



⇒15

### 地熱発電

地中のマグマを熱源とした地熱発電は、気候や天候に左右されない安定的な発電であり、エネルギー自給率の低い日本において輸入に頼らない純国産エネルギーです。NEDOは2013年から「地熱発電技術研究開発事業」を開始し、新たな研究開発に取り組んでいます。





# 新エネルギー 大量導入時代の到来 NEDOの取り組みと今後の展開

“新エネルギー”の名を冠したNEDOは1980年の設立以来、新エネルギーの開発を精力的に行ってきた。NEDOにとって創業事業といっている。

東日本大震災以降、国民の新エネルギーに対する関心は高まっている。また、2012年には固定価格買取制度(FIT)が導入され、日本の新エネルギーは新しい時代を迎えたといえる。

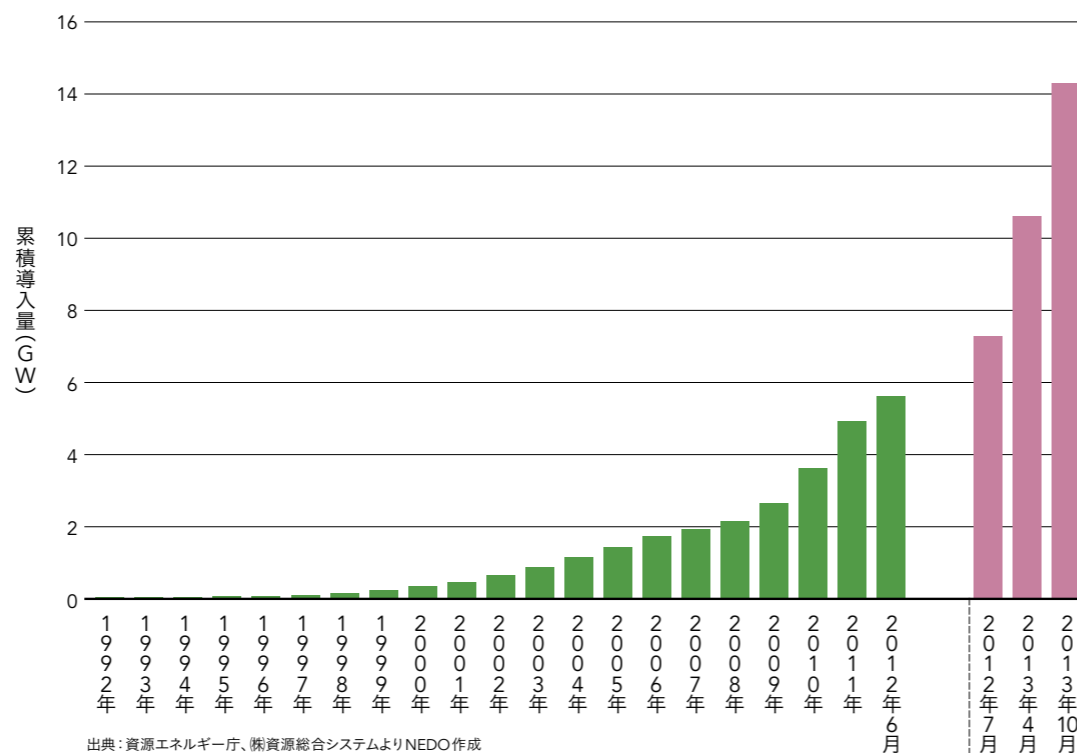
NEDOの活動と今後の展開について、NEDO新エネルギー部の橋本道雄部長に聞いた。



NEDO新エネルギー部  
部長 橋本道雄

Michio HASHIMOTO  
1989年、通商産業省入省。工業技術院サンシャイン計画推進本部、公益事業部ガス技術安全課等を歴任。2010年、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)技術・イノベーション部門長を経て、2012年からNEDOへ出向。2013年、国際水素燃料電池パートナーシップ議長に就任。

## 太陽光発電設備の累積導入量



出典：資源エネルギー庁、(株)資源総合システムよりNEDO作成

FIT施行(2012年7月)以降、導入量は急激に増加している。さらに、認定済設備容量まで加えれば、導入量は数年後には最大4~5倍になるといわれている。

FIT導入後

### 新刊情報

#### ▶ NEDO再生可能エネルギー技術白書 第2版

昨今の再生可能エネルギーへの国民の期待の高まり、政策や技術動向の変化、FITによる市場の拡大等、本書初版発行後の再生可能エネルギーをめぐる諸状況の変化を踏まえ、再生可能エネルギーとその技術に関する最新情報を整理し、2013年12月、3年ぶりに改訂版を取りまとめた。第2版は、現実のものとなった再生可能エネルギーの大量導入に向けての技術的課題の克服、新たなビジネス創出など、政策ニーズに応えるための技術的な課題の抽出とその解決策を具体的に提示することを目的としている。



## 世界が目にする日本の 新エネルギーへの取り組み

——新エネルギー部ではどのようなことに取り組んでいるのでしょうか。

橋本 我々、新エネルギー部は太陽光、風力、地熱、バイオマスなどを担当しています。いずれも自然の力を使ったクリーンなエネルギーで、かつエネルギーの安定供給に大いに貢献します。そのほか、燃料電池や水素技術の開発も進めています。

——これまでの活動とその成果について教えてください。

橋本 開始当時はいずれも未熟な技術でしたが、産学官が一緒になって開発を進め、実際に使えることを実証してきました。例えば、太陽電池は当初は小さく高価だったため、人工衛星にしか載せることができませんでした。それが今や、多くの一般住宅の屋根に載っています。ここまで普及したことは、NEDOの成果の一つだと考えています。また、風力や地熱についても然りです。

ここまで幅広く、かつ深く新エネルギーに携わっている機関は少なく、世界各国に格好のモデルを示しているといえます。実際に、UAEでマスタートール計画というカーボン・フリー都市のプロジェクトが始まっていますが、まず日本のNEDOを徹底的に研究することから始めたそうです。

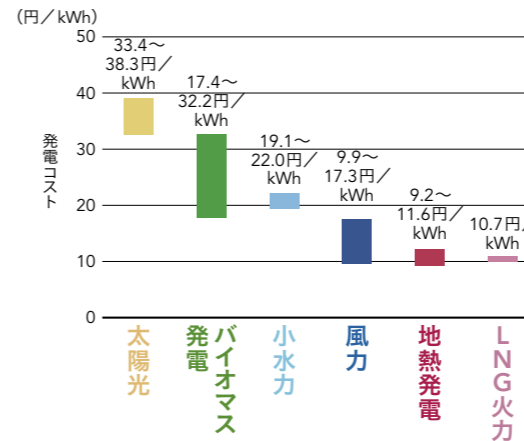
### さらなる普及に向けた課題と取り組み

——固定価格買取制度が導入されて、太陽光などの普及はずいぶん進みました。これで日本の新エネルギーはどう変わりましたか。

橋本 一昨年7月に導入された固定価格買取制度は

## 発電コストの比較例

出典：コスト等検証委員会報告書よりNEDO作成



従来の火力発電設備等のコストに比べると、再生可能エネルギーの発電コストは割高となっている。

てきめんに効果を現しています。太陽光についていえば、この20か月の間に約800万kWが導入されました。それ以前の20年間に導入された累計が約560万kWだったのに比べれば、その勢いのすごさをお分かりいただけると思います。その一方で、それだけ大量に導入されると、新たな課題も浮き彫りになってきました。

1つ目はコストの問題です。太陽光発電と既存の電力のコスト差は、そのまま国民負担になります。国民負担を抑えるため、発電コストをさらに下げる必要があります。NEDOは、火力発電並みに発電コストを引き下げ、固定価格買取制度のように特別扱いをしなくとも普及するようにするのが最終的なゴールと考えています。そのため、多接合太陽電池や超大型風力発電などの研究開発を進めています。

2つ目は系統の問題です。天気任せで出力が変動する太陽光や風力は、系統を不安定にしようという課題があります。NEDOは、気象予測の技術を使って風力の出力予測を行い、変動の影響を減らす技術を開発しています。

そして3つ目は環境アセスメントです。太陽光は導入が大幅に拡大していますが、風力や地熱では必ずしもそうではありません。その理由は環境アセスメントに時間がかかりすぎていることにあります。NEDOは、環境アセスメントをしっかりと、かつ期間を短縮して行うための手法開発を経産省・環境省とも連携して実施しています。

——新エネルギー分野のイノベーションという意味では、今後どのような活動をしていく方針でしょうか。

橋本 これらの目の前に迫った問題はもちろん、少し先の未来を見据え、世の中を変えるような新しい技術の開発も行っています。例えば藻から油をつくる技術や、広告用の看板などに使える色を付けられる太陽電池の開発に取り組んでいます。

また、2015年からの燃料電池自動車の一般販売を前にして、水素社会実現に向けた機運も高まってきました。NEDOは燃料電池や水素ステーションの低コスト化を進めるとともに、材料データの取得・提供などを行い、規制見直しの作業を後押ししています。こういった取り組みを通じて、水素社会実現に一歩ずつ近づいていきたいと思っています。

——新エネルギーが普及した社会について期待されていることを教えてください。

橋本 太陽光発電や風力発電などが情報技術とつながって、スマート・コミュニティが形成されていくでしょう。それにより、エネルギー・環境問題の解決が大きく進むことが期待されます。また、ビジネスという視点からも、再生可能エネルギーならではの付加価値が見出すイノベーションにより、我々が想像しないような新しいビジネスやサービスが生まれるかもしれません。



# 燃料電池・水素技術 30年の活動の歩みと未来への展望

NEDOは1980年の設立当初から、いち早く燃料電池・水素の技術開発に取り組んできた。東日本大震災以降、日本のエネルギー事情が揺れ動く中で、燃やしてもCO<sub>2</sub>を排出しないクリーンなエネルギーである“水素”への関心が高まってきている。ここでは、30年以上にわたるNEDOの技術開発の歩みと、導入普及に向けたインフラや制度面の整備、さらには2030年に向けた展望について紹介する。

Fuel Cells &  
Hydrogen



## HISTORY

1980

NEDO 設立

さまざまな種類の燃料電池に関する研究開発を開始。

1981

水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術研究開発(WE-NET)で水素に関するあらゆる研究を開始。

1993

現実の使用条件下でFCV、水素インフラの実証試験を開始(JHFC)。

2002

実際の使用条件下で家庭用燃料電池の実証試験を開始。

2005

エネファームの一般家庭への販売を開始。

2009

● 赤字=燃料電池技術  
● 青字=水素技術

### 燃料電池・水素社会実現に向け 技術開発と導入普及で一体支援

燃料電池は“水素”と“酸素”の化学反応により電気エネルギーを発生させる発電装置で、利用時にはCO<sub>2</sub>を排出しません。そのため、地球温暖化問題解決のキーテクノロジーとして、世界的に関心が高まっています。

NEDOは、30年間一貫して燃料電池・水素に関する技術開発に取り組んできました。その取り組みの成果として2009年に、家庭用燃料電池コジェネレーションシステム「エネファーム」の一般家庭への販売が世界に先駆けて開始されました。現在では合わせて約7万台超が設置されています。

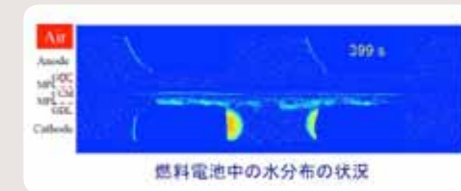
また、2015年には燃料電池自動車(FCV)の販売開始が予定されています。NEDOは、その普及の拡大に向けて、水素インフラの整備のための技術開発、規制の見直しなどを実施しています。

さらに今後は、水素エネルギーの利用の拡大やサプライチェーンの構築を通じて、本格的な水素社会の構築を目指します。

### 事例 プロジェクト 1

#### 燃料電池技術 燃料電池の内部構造等の 解明に向けた取り組み

燃料電池内部の形態・機能の特性を的確に計測・解析する手法を開発するとともに、材料の構造・反応・物質移動現象解明を通じて、反応現象、移動現象の主要支配因子を明らかにすることにより、燃料電池の本格普及に向けて、高性能・高信頼性・低コストを同時に実現可能な高性能セルの開発を目指します。



### 事例 プロジェクト 2

#### 水素技術 FCVおよび水素ステーションの 本格普及に向けた取り組み

水素ステーションの設置コスト低減に向けて、規制の見直しに必要なデータ取得や技術開発を実施しています。具体的には、使用可能材料の拡大や設計自由度の向上等に取り組んでいます。また今後、水素ステーションを運用していく際に必要となる、水素の品質管理や水素の計量方法等に関する業界基準策定等に取り組んでいます。

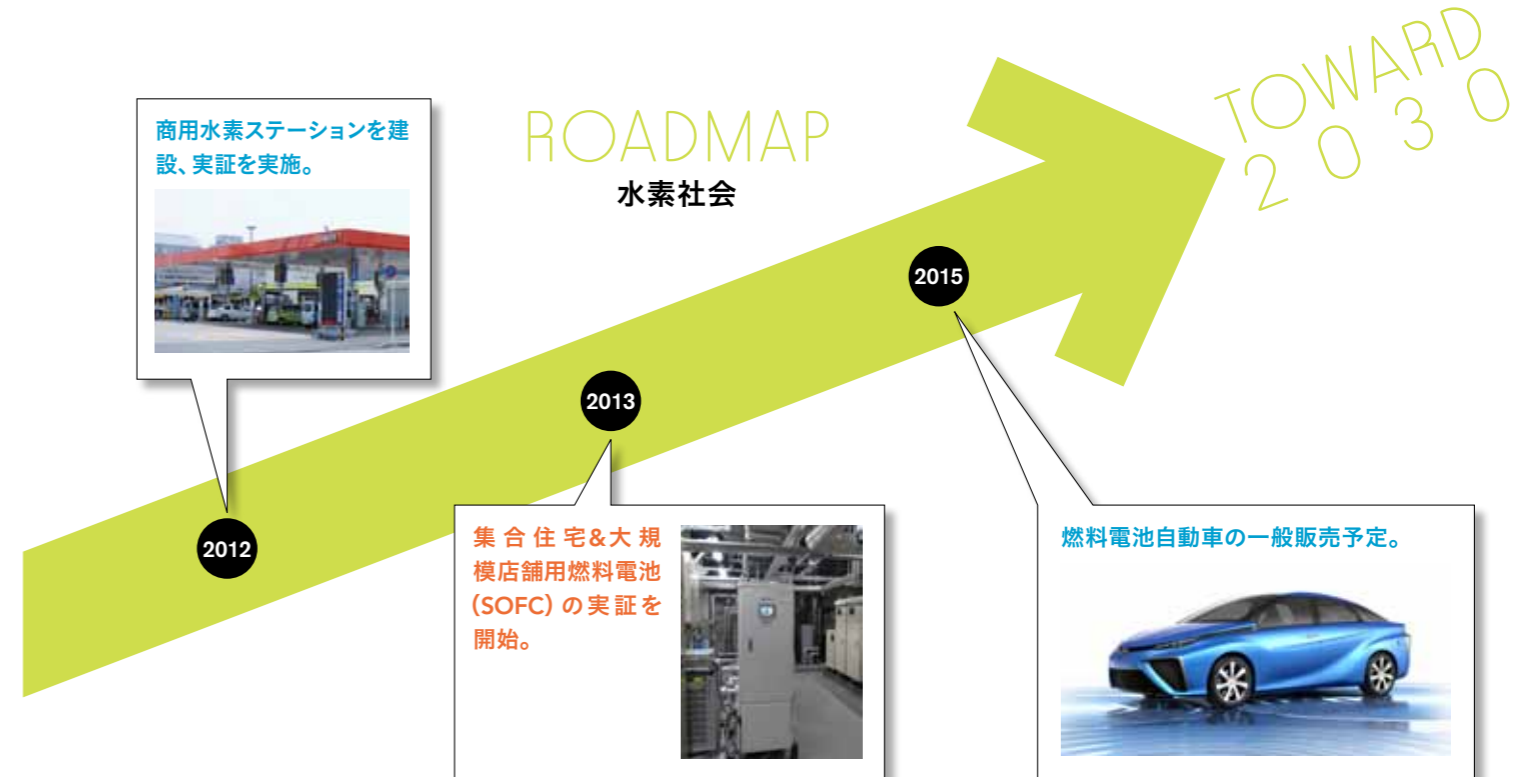


# 3つのステップを通じて 水素社会の実現に向けて邁進

2014年4月、日本政府が発表したエネルギー基本計画に「水素社会」の実現に向けた取り組みの加速が盛り込まれた。水素が二次エネルギーとして基本計画に初めて位置付けられ、水素エネルギーが今後いっそう注目されることは間違いない。燃料電池・水素に関する技術開発に取り組んできたNEDOは、水素社会の実現を目指して、さらなる努力を続けていく。



NEDO新エネルギー部  
燃料電池・水素グループ  
大平英二  
Eiji OHIRA



## 水素社会実現に向けた3つのステップ

水素はクリーンなエネルギーであり、さまざまな資源から製造可能、また日本が技術的に強みを有する分野であるといった特長があり、エネルギー政策上、産業政策上も有望な領域です。

この水素をエネルギーとして利用する水素社会の実現に向けて、NEDOの取り組みには大きく3つのステップがあります。1つ目は家庭用燃料電池「エネファーム」により燃料電池を身近なものとする、2つ目は燃料電池自動車(FCV)と水素ステーションでインフラを整える、そして3つ目は新たな水素エネルギー需要の創出とサプライチェーン構築により、日本のエネルギーミックスに貢献するというものです。NEDOは、この3つのステップを軸に燃料電池・水素の研究開発に取り組んでいます。

家庭用の燃料電池「エネファーム」は、2009年に世界で初めて商品化されました。テレビCMも流れ、その認知度は大きく高まっていると思います。この商品化に向けての最後の課題は信頼性の確保とコストでした。NEDOは2005年から約3500台の燃料電池システムをさまざまな地域の家庭に設置して実証試験を

行い、長期耐久性を確認するとともに、一般家庭での使用状況のデータを収集し、効率的な運転方法に反映させることができました。あわせて、同時期に周辺機器の低コスト化プロジェクトを実施しました。周辺機器は一品一様でコスト削減が難しい状況でしたが、メーカーの協力を得ながら仕様の統一を図り、最終的には4分の1程度までコストを削減することができました。課題の明確化と適切なアプローチ、エネファームの実用化に向けた取り組みはこの好例でしょう。既に7万台以上が普及していますが、今後は国内外で大きく伸びていくことを期待しています。

燃料電池自動車は水素そのものをエネルギー源とする初めてのアプリケーションです。NEDOはFCV用燃料電池の効率向上、低コスト化、耐久性向上に向けた研究開発を進めています。燃料電池では触媒に含まれる白金使用量の低減が大きな課題の一つですが、このため燃料電池の内部反応の解析といった基礎的な領域に立ち返って研究開発に取り組んでいます。一方、FCVの実用化のためには水素を供給するためのインフラ整備も不可欠です。これには技術開発だけでなく、規制の見直しといった社会に実装するための取り組



商用仕様の実証水素ステーションで中京圏では初となる「とよたエコフルタウン水素ステーション」

みも並行して進める必要があります。NEDOは昨年、日本で初めてガソリンスタンド併設型の水素ステーションを建設し、実規模での技術の開発・実証を進めてきました。あわせて規制の見直しにつながる基礎的な研究開発も進めています。例えば水素ステーションで使用可能な材料の拡大のため、見直しの裏付けとなる水素中における材料特性データの取得や評価試験方法の確立といった取り組みを進めています。水素ステーションの設置コスト低減や社会受容性の向上など本格的な普及拡大にはまだまだ課題はありますが、FCVが特別なものではなくなる日を目指して取り組んでいます。

## 水素の本格的な利用に向けた課題と取り組み

水素を本格的なエネルギーとして利用するためには、水素発電といった新たな需要の創出と、この需要に対して水素を安定的に供給するサプライチェーンの構築が必要です。特にサプライチェーンの構築は、未利用エネルギーの活用を図る上での世界的規模での視点、究極的にはCO<sub>2</sub>フリーの水素を目指した再生可能エネルギーの活用を踏まえて取り組むことが重要です。NEDOは今後、この新しい分野にも積極的に取り組みたいと考えています。

FCVの一般販売開始を控え、我々はまさに今、水素社会の入り口に立っています。これが一時的ブームとして終わることのないよう、2020年の東京オリンピック・パラリンピックという絶好の機会も活用しつつ、一歩一歩着実に進めていきたいと考えています。

## KEYWORD 燃料電池・水素

### 燃料電池

燃料電池は、水素と酸素の化学反応により継続的に電力を取り出すことができる発電装置。省エネルギー効果や分散型電源としての可能性に加え、燃料である水素は天然ガスや石油、再生可能エネルギー等のさまざまな燃料からの製造が可能であるため、エネルギー多様化の観点からも大きな期待が寄せられている。

### エネファーム

家庭用燃料電池コジェネレーションシステムの愛称で、LPガスや灯油などから水素を取り出し、空気中の酸素と反応させて発電し、電気と熱をつくる。「エネルギー」と「ファーム＝農場」の造語である。主に固体高分子燃料電池(PEFC)が使用される。より大型の業務用・事業用には固体酸化物形燃料電池(SOFC)が用いられる。

### 燃料電池自動車

燃料電池で水素と酸素の化学反応によって発電した電気エネルギーを使い、モーターを回して走行する自動車のこと。ガソリン内燃機関自動車がガソリンスタンドで燃料を補給するように、燃料電池自動車は水素ステーションで燃料となる水素を補給する。有害な排出ガスや騒音が少ない、充電が不要など多くのメリットがある。



# 高効率化と低コスト化、高付加価値化で 太陽光発電のさらなる可能性を探る

太陽光発電は、2012年7月にスタートした再生可能エネルギーの固定価格買取制度によって急激に普及した。制度導入以前の導入量は20年以上をかけて約560万kWだったが、制度開始後2年足らずの2014年3月末には1430万kWに達した。

しかし、太陽光発電には解決しなければならない課題もまだまだ多い。NEDOはその課題解決に向け、さまざまな角度から取り組んでいる。



NEDO新エネルギー部  
太陽光発電グループ  
山田宏之  
Hiroyuki YAMADA

Solar  
Energy

## 2030年には発電コストを 既存の火力発電並みに下げる

NEDOは太陽光発電の技術開発に30年以上にわたって取り組んできました。太陽光発電の普及を進めるため、発電コストを2030年に7円/kWhに低減するというロードマップを策定し、その実現に向けて技術開発を進め、着実に成果を上げています。

この数年は、特に太陽電池の変換効率（光のエネルギーを電気に変える効率）向上の技術開発に注力してきましたが、これも努力が実を結びつつあります。例えば結晶シリコン太陽電池のセル変換効率は15年間更新されていなかった世界最高記録25%の壁を破りましたし、他の太陽電池でも世界一の効率を持つものは少なくありません。

こうした技術開発の積み重ねは、産業界に蓄積され、太陽光発電の普及に大きく貢献してきました。結果、固定価格買取制度が開始された後も、日本の産業界は、その普及を支えることができたのだと考えています。

しかし、これで万事うまくいくというわけにはいきません。これまでの普及のための技術開発でしたが、今後は普及した社会を支えるための技術開発が必要です。

その第一は、やはり発電コストの低減です。固定価格買取制度は国民負担によって成り立っていますか



北杜サイト太陽光発電所  
(2006年度～2010年度大規模電力供給用  
太陽光発電システム安定化等実証研究)

ら、発電コストが高いうちは買取価格も高く設定することになるため、国民負担が大きくなりかねません。普及のためには、国民負担を抑えるために発電コストの低減が必要になってきているのです。

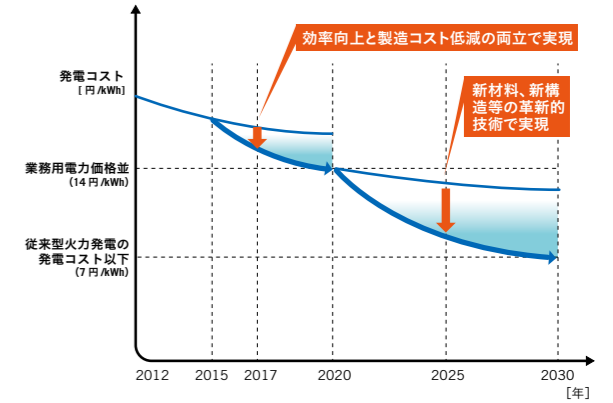
また、固定価格買取制度の下で太陽光発電に対しても事業性が追求され、発電コスト算出にあたっては、従来よりも現実的で厳しい条件が課されるようになってきています。その結果、これまでに掲げてきた発電コスト

目標を達成するための条件も、より厳しいものになっています。

そこで、太陽電池だけでなく、周辺機器を含めた発電システム全体を対象に、改めて発電コスト低減に取り組み始めたところ。7円/kWhという値は、既存の火力発電並みあるいはそれ以下の発電コストを意味します。太陽光発電の発電コストをここまで下げることができ、これほど安価な電力を供給する技術を手に入れたら、産業も日常生活も大きく変化するはず。厳しい条件ではありますが、ぜひとも実現したいと考えています。

さらに、一般に20年以上にわたって使用される太陽光発電が社会で安心して使われるように、信頼性向上・評価技術の開発や、将来の使用済み製品の大量発生に備えたりサイクル技術の開発も進めています。

## 太陽光発電の発電コスト低減シナリオ



## 将来は曲げたり、色を付けたり、 塗ったりできる太陽電池も登場

固定価格買取制度の下では、太陽光発電は売電事業という視点で評価されがちですが、本来、太陽光発電はもっと多様な利用方法を考えられる技術です。微小なものから大規模発電所まで規模を問わず利用できますし、光さえあれば燃料供給不要でどこでも発電可能です。こうした特性を生かせば、電力供給以外の価値を生むことが可能ではないかと考えています。

例えば、センサーやスイッチ等の電源に応用できれば電池交換や配線コスト削減が可能になりますし、軽量化や曲面への設置も可能となれば、電気自動車搭載への期待も高まります。低照度での発電特性やデザイン性に優れる有機系の太陽電池の開発が進めば、さまざまな高付加価値製品が登場するのではないのでしょうか。曲がる太陽電池や塗る太陽電池も実現するかもしれません。

いずれも変換効率向上や低コスト化のための技術の進展が欠かせませんが、太陽電池と組み合わせることで、新たな使い方、価値を生むものはたくさんあると期待しています。私たちは、太陽光発電の大量導入社会が見えてきた今だからこそ必要とされる技術、価値を生む技術の開発に取り組んでいきたいと考えています。

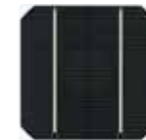


デザインソーラーランタン

さまざまな  
太陽電池の  
特長

### 結晶シリコン系

シリコンインゴットをスライスして作製する。変換効率が高く、耐久性、信頼性に優れている。



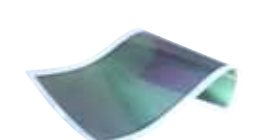
### 化合物系

基板に蒸着したり、基板上の金属薄膜を反応ガス中で加熱して製造する。省原料であり、低コストでの量産が可能。



### 有機系

軽量・フレキシブル性、弱い光や斜めからの光でも発電できる特性、透明性やデザイン等の意匠性といった特長がある。





## 2つの実証試験をもとに日本の 洋上風力発電技術の基盤を築く

風力発電は再生可能エネルギーの中でも発電コストが安く、世界的に導入が進んでいる。特に陸上風力発電と比べ、安定的かつ効率的な発電や風車の大型化が可能なことから有望視されているのが洋上風力発電である。日本でも、NEDOが中心となって銚子沖と北九州市沖で実証試験を進めている。さらに世界最大級の7MWクラスの超大型風車の開発も進められており、今後イギリスに設置される予定だ。



NEDO新エネルギー部  
風力・海洋グループ  
伊藤正治  
Masaharu ITOH

### 福岡県北九州市沖

建設: 2013年3月  
目的: 日本海側の気象・海象条件  
における風況観測や発電実証等  
完了: 2014年度末

### 千葉県銚子沖

建設: 2012年10月  
目的: 太平洋側の気象・海象条件  
における風況観測や発電実証等  
完了: 2014年度末

実証エリアと  
プロジェクト  
概要



7MWの風力発電ブレードを搬送する様子

### 洋上風力発電の普及に向けて 克服すべき3つの課題

日本での風力発電の導入は、陸上を中心に2000年代前半から急速に増加し、2013年末には約270万kW(約1900基)に達しました。しかし今後は、立地の制約などの面で風力発電の適地が減少すると予想されています。

そこで注目されているのが洋上風力発電です。洋上は風が安定して強く吹いていて、風力発電に最適な場所といえます。しかし、洋上風力発電には、解決しなければならない課題が大きく3つあります。

1つ目はコストの問題です。海上に設置するには、風車や土台となる基礎、海底ケーブルの設置工事など、陸上に設置するよりも約2倍のコストがかかるといわれています。また、運転開始後の部品交換といった維持管理についても、多くの費用を要します。当然、離岸距離や水深によってもコストが異なり、陸地から遠く、水深が深くなればなるほど、設置コストも上がります。

2つ目は技術です。初期のものは増速機や発電機の故障が頻発したため、塩害対策や風車の状態を遠隔監視する技術など、信頼性を向上させる技術開発が進められています。さらに日本の場合、近海が深いため、コスト低減には風車1基当たりの発電量を増やす必要があり、信頼性の向上に加えて風車の大型化が技術開発の大きな課題となってきました。

3つ目は社会の受容性です。漁業者など地元地域の方々の理解なくして洋上風力発電は成立しませんので、環境アセスメントが重要になっています。

こうした課題を解決できるように、日本に適合した、低コストの洋上風

力発電技術を確認する必要があります。そこでNEDOは、気象・海象条件の異なる太平洋側(千葉県銚子沖)と日本海側(福岡県北九州市沖)の両海域に着床式洋上風力発電施設を設置し、実証試験を開始しました。

### 世界に先駆けて 超大型風車の開発を推進

この実証試験では、銚子沖約3.1km、水深約12mの海域と、北九州市沖約1.4km、水深約14mの地点にそれぞれ洋上風車と洋上風況観測タワーを設置しています。銚子沖ではうねりが大きく、また北九州市沖では波浪の季節変化が大きいといった異なる環境において、異なる構造の洋上風車で実証試験を行い、わが国の洋上風況特性の把握と洋上風車特有の技術課題の克服を目指しています。

また、超大型風車の開発にも取り組んでおり、7MWクラスの開発を進めています。1枚の羽根が80m超、風車の直径が160mを超える世界最大級の風車です。しかも、風車の回転を発電機に伝えるドライブトレインと呼ばれる動力伝達装置に油圧式を採用するなど、メンテナンス性を改善した世界に類を見ないまったく新しい風車です。これは、先行している海外の風車メーカーの水準を超えているといっているかもしれません。この風車は今後、英国に設置される予定です。

そのほか、部品の高度化にも力を入れており、信頼性の高い部品の開発を進めています。1万点以上ある部品がそれぞれ信頼性の高いものになれば、それだけ故障も少なくなり、効率的な発電が可能になります。同時にメンテナンスの高度化も図っています。通常、風車は1年に1度の定期点検を行います。それをせずに部品の消耗具合を予測して、適切な時期に必要なメンテナンスを行います。

日本の洋上風力発電は動き出したばかりですが、このような取り組みを通じて、先行する欧州勢に技術的に対抗していきたいと考えています。



北九州市沖での洋上風車パーツ設置の様子

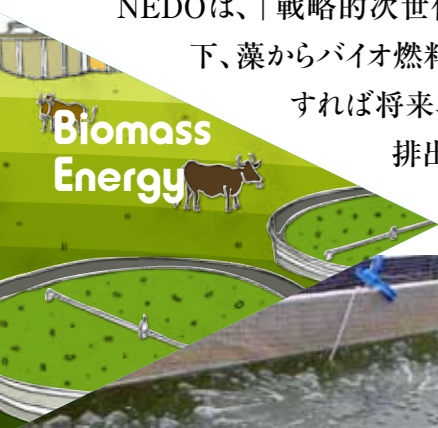


銚子沖での海底ケーブル敷設の様子



# 藻油をつくる独自の技術で 日本がバイオ燃料導入大国に

化石由来の液体燃料の代替として注目を浴びている「バイオマス燃料」。その原料にはトウモロコシなどの穀物をはじめ草木、食品廃棄物などさまざまなものがある。NEDOは、「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発」プロジェクトの下、藻からバイオ燃料をつくる独自の技術開発を進めている。この技術が確立すれば将来、日本がバイオ燃料導入大国となり、世界の二酸化炭素排出削減方針に際し、多大な寄与をすることも夢ではない。



微細藻類の屋外での培養槽



藻類から精油した油

## 2020年までに技術を確立し 2030年をめどに 大量生産を目指す

太陽光や風力などの再生可能エネルギーから電力への変換が進んでいる一方で、ガソリン、軽油やジェット燃料など輸送用の石油由来液体燃料の代替となるバイオ燃料を生み出すことが可能なのは、再生可能エネルギーの中では、バイオマスだけです。

そのバイオ燃料の中で、NEDOが特に力を入れているのは微細藻類が生産する油脂を活用したバイオ燃料製造技術開発です。というのも、微細藻類は植物栽培に適さない土地で育成で



NEDO新エネルギー部  
バイオマスグループ  
矢野貴久  
Takahisa YANO

きるため食糧生産と競合しないこと、単位面積当たりのエネルギー収率を比較すると油糧植物よりも高く、二酸化炭素固定への寄与度が高いといったことから、将来的に有望であるバイオ燃料製造技術に発展すると考えているためです。

現在、油脂生産能力に優れる5種の微細藻類を軸に、屋外での安定的かつ効率的な微細藻の培養技術開発、低コストな藻体の回収および油脂抽出技術開発を進めています。次の段階としては、5種の事業適用性等を評価しつつ、将来の商用化を想定し、屋外での大規模培養での課題抽出（他生物等の混入影響および対策、年間を通じた稼働時間、生産性の確認等）のため1000㎡程度の池をつくって実証試験をしようと考えています。

計画としては、2020年までに微細藻屋外大量培養から油脂回収までの一貫生産技術を確立し、2030年までに藻油の商用規模大量生産を目指しています。価格については、1ℓ当たり100円程度と軽油並みにしたいと考えています。これにより、例えばジェット燃料で2030年に予測される販売量約500万klのうち、微細藻由来バイオジェット燃料で10%程度をまかなうことも不可能ではないと考えています。これに到達するにはさらなるコスト削減に資するさまざまな技術開発を行う必要があり、引き続き尽力する方針です。

# 地元の理解を深めて、ポテンシャルの高い 地熱発電の利用を促進

火山国日本には地下に膨大なエネルギー源が眠っている。それを有効に活用するのが地熱発電だ。しかし、地熱発電を行うには技術開発はもちろんのこと、環境アセスメントに要する期間の問題など解決しなければならない課題も多い。



NEDO新エネルギー部  
熱利用グループ  
生田目修志  
Shuji NAMATAME



鳴子温泉での  
バイナリー発電実験機



## 日本の地熱資源量は2000万kWで 米国、インドネシアに次いで第3位

地熱発電は、地下の地熱貯留層に井戸を掘って蒸気を取り出し、その蒸気でタービンを回して発電します。発電方式には200℃程度の蒸気を利用して発電するフラッシュ方式と、低沸点媒体のサイクルを利用して80～120℃の熱水でも発電できるバイナリー方式があります。一般にフラッシュは比較的発電規模が大きく、バイナリーは小規模です。

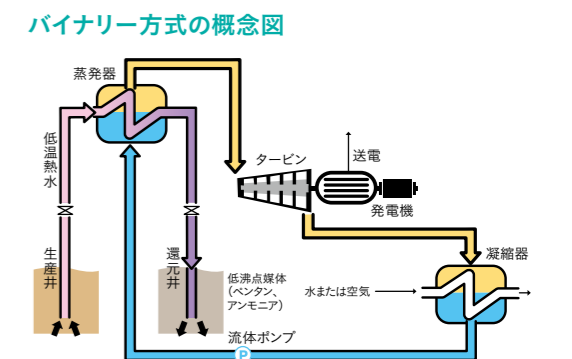
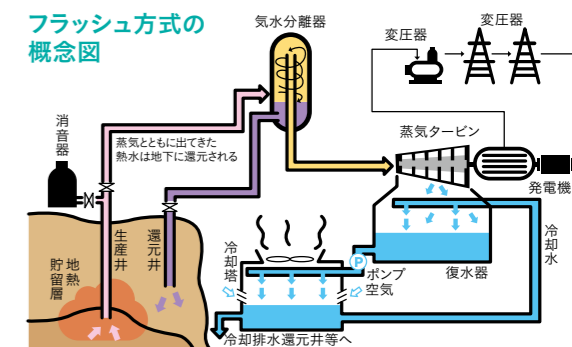
ただ地熱発電は、あまり導入が進んでいないのが現状です。日本全体でも約50万kWと、原子力発電所の半分しかありません。その理由として、開発リスクの高さや開発コストの大きさといったことが挙げられます。さらに、環境アセスメントをはじめ、地元との協調が必要で、初期調査から建設までに20年という長い時間がかかるといった課題も抱えています。

NEDOは、効率的な発電設備の開発やシミュレーションソフトの開発を行って、建設コストの削減や環境アセスメント期間の短縮に取り組んでいます。バイナリー発電については比較的

新しい技術ですので、いろいろな開発の取り組みを複数の場所で実施しています。

また地熱発電の場合、技術開発はもちろんのこと、地元の理解が特に重要と考えており、そのための活動にも力を入れています。例えば、宮城県の鳴子温泉に3kWのバイナリー発電装置を設置して実証試験を行い、地熱発電の有用性をPRしています。大規模フラッシュ方式は建設に時間がかかりますので、まずはバイナリー発電で実績を積み、地熱発電について理解を深めてもらった上で、いずれはフラッシュ方式の建設という流れもあるでしょう。

日本は火山国ということもあり、地熱資源量は2000万kWを超えます。これは世界でも米国、インドネシアに次いで3番目の規模ですが、実現した発電能力では世界第8位。これからもNEDOは、ポテンシャルの高い地熱発電の技術開発に多角的に取り組んでいきたいと考えています。





## 7月

NEDOセッション at  
GRE 2014 / 第9回  
再生可能エネルギー  
世界展示会

## 8月

## 9月

イノベーション・  
ジャパン2014  
—大学見本市 &  
ビジネスマッチング—

## 10月

第41回国際福祉  
機器展H.C.R.2014  
CEATEC JAPAN 2014  
BioJapan 2014  
地域版NEDOフォーラム

## 11月

グリーン・  
イノベーション  
EXPO2014  
地域版NEDOフォーラム

## 12月

SEMICON Japan  
2014

## 1月

nano tech 2015

## 2月

NEDOフォーラム

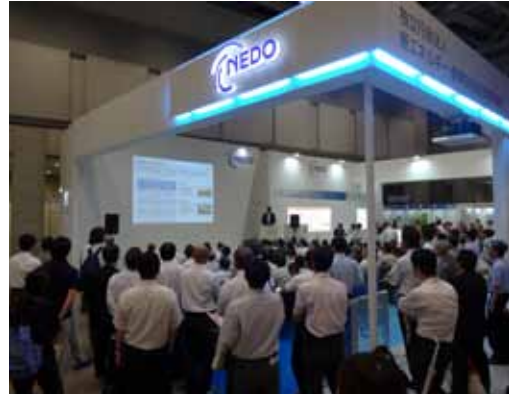
## 3月

### > EVENT 01

#### NEDOセッション at GRE 2014 / 第9回 再生可能エネルギー世界展示会

2014年7月29日 / 2014年7月30日～8月1日 / 東京ビッグサイト

NEDOは、4年に1度のGRE 2014(グランド再生可能エネルギー2014国際会議)において「再生可能エネルギーの大量導入：新しい時代の幕開け」と題して特別セッションを開催します。ここでは、世界中で進む再生可能エネルギーの大量導入がもたらす便益や課題について国内外の有識者を集めた基調講演やパネルディスカッションを行います。また、同時開催の世界展示会において、太陽光、風力、海洋、燃料電池・水素、地熱、バイオマスなどの分野における技術動向やNEDOの取り組みを紹介します。



ブース内に併設したセミナー会場(昨年度)

### > EVENT 02

#### イノベーション・ジャパン2014 —大学見本市 & ビジネスマッチング—

2014年9月11日～12日 / 東京ビッグサイト

科学技術振興機構(JST)と共催で、イノベーション・ジャパン2014を開催します。本展示会は、日本最大級のマッチングイベントであり、企業、大学、研究機関などが研究成果の実用化を目的に出展します。多くの優れた成果の出展を予定しています。



出展の様子(昨年度)

### NEDOフォーラム

2015年2月12日～13日 /  
東京国際フォーラム

NEDOが進める活動や成果を広く知っていただくために、NEDOの研究成果を一体的に発信するNEDOフォーラムを開催します。NEDOが取り組む最先端技術を分かりやすく紹介します。

### 地域版NEDOフォーラム2014

日本全国の企業・大学等を対象にNEDOを認知してもらい、NEDO公募事業への参加、活用の促進を図るため、活用可能な事業や公募等の情報を紹介し、個別相談会にて公募についての相談を実施します。

さらに、事業で得られた成果や技術開発マネジメントの成功事例等について分かりやすく紹介し、技術開発から事業化までの幅広いソリューションを提供します。

札幌 / 2014年10月15日

仙台 / 2014年10月30日

広島 / 2014年11月20日

大阪 / 2014年11月26日

※詳細はNEDO WEBページ等で告知いたします。