# 蓄電池・燃料電池研究の新展開

低炭素社会の実現を目指して

# 産総研の蓄電池・燃料電池研究開発

# エネルギー技術開発の動向

地球温暖化や化石燃料の有限性など 環境・エネルギー問題の解決は、人間 社会の持続可能な発展のための最重要 課題の1つであり、エネルギー分野に おける新技術の開発と普及への期待が 高まっています。また、昨年来の経済 危機と相まって、世界各国で新産業の 創生につながる環境・エネルギー政策 が強力に推進されています。産総研は こうした社会ニーズに的確に応えるた め、太陽光、風力、地熱、バイオマス など再生可能エネルギー技術、低炭素 燃料や水素などのクリーン燃料技術、 燃料電池などの高効率エネルギー変換 技術やこれらを横断的に支えるエネル ギー貯蔵・輸送などの研究開発に精力 的に取り組んでいます。

2050年における二酸化炭素排出量の大幅な削減目標を達成するためには、あらゆる新技術を多面的に導入した革新的なエネルギーシステムを実現する必要があります。次ページの図に、将来のエネルギーシステムのイメージを示します。このようなエネルギーシステムを構築する上でキーテクノロジーとなるのが、各種の電池技術です。ここでは、産総研で進められている「蓄電池(二次電池)」および「燃料電池」に関する最前線の研究を紹介します。

# エネルギー分野における蓄電池・燃料 電池技術の役割と用途

まず、蓄電池と燃料電池には同じ「電池」という言葉が使われていますが、 その機能は全く異なります。

「蓄電池」(リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、ナトリウム硫黄電池な

どの二次電池)は電力を貯蔵し必要なときに電力を取り出して利用するもので、大規模太陽光発電や風力発電の出力平準化用の大容量定置型から、電気自動車やハイブリッド自動車などの駆動用電源、身近なところでは携帯電話やノートパソコン用の電源などに使われています。特に排気ガスや二酸化炭素を出さない電気自動車用の電池については、2009年に市販車が市場に投入されることを受け、世界中で技術開発が活発化しています。

一方、「燃料電池」(固体高分子形、 固体酸化物形など) は水素などの燃料 を用いて発電するもので、小型ながら 系統電力の平均値並みの高い効率で発 電し、同時に発生する熱も利用するこ とでさらに高い総合エネルギー利用効 率を達成できる特徴があります。ま た、燃料として水素以外にも天然ガス やバイオガス、さまざまな液体燃料ま で多様な燃料を利用できる利点もあり ます。工場やビル、あるいは家庭など の電気と熱を供給する設備や、燃料電 池自動車の電源、パソコンや携帯電話 の電源まで、クリーンで高効率な発電 デバイスとして幅広い利用が期待され ています。

#### 産総研における蓄電池・燃料電池研究

産総研では多様かつ高度な専門技術を駆使し、材料・デバイスの開発、反応・劣化機構などの解析、さらには統合制御・運用技術まで、幅広い視点から蓄電池や燃料電池の研究に取り組んでおり、ユビキタスエネルギー研究部門、固体高分子形燃料電池先端基盤研究センター、エネルギー技術研究部門



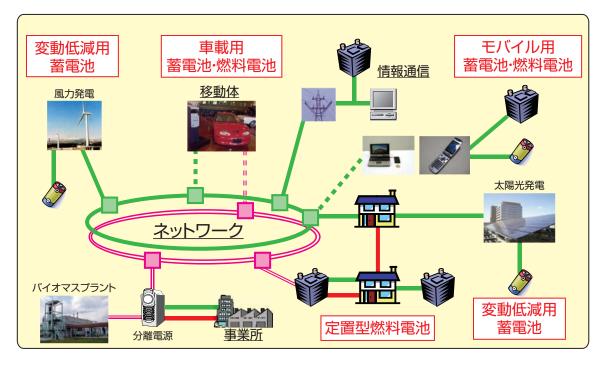
が中心となって進めています。

ユビキタスエネルギー研究部門では、固体高分子形燃料電池や蓄電池を始めとする新しい小型・携帯・移動体用のエネルギー供給/電源技術の開発を目標に、高度な解析評価技術を駆使して、材料探索からシステム化まで体系的に取り組んでいます。

固体高分子形燃料電池先端基盤研究センターでは、主に車載用の固体高分子形燃料電池の低コスト化を目標に、燃料電池の基本要素である「電極触媒」・「電解質」やこれらの中で起こる「界面物質移動現象」について、基礎科学的な視点から取り組み、燃料電池材料技術のブレークスルーや規格化・標準化につながる知見の集積を進めています。

エネルギー技術研究部門では、クリーンな分散電源を中心とした電力・熱・化学エネルギーの統合的マネージメントによる分散型エネルギーネットワークの構築や、これを支える固体酸







## 分散型エネルギーネットワークのイメージ図

化物形燃料電池、革新的蓄電デバイス 開発など、総合的なエネルギー技術の 研究を推進しています。

この特集では、

- (1) 大容量電気化学キャパシタ用炭 素電極材料の開発
- (2) ナノ材料を用いた高パワー・高 エネルギー密度二次電池の開発
- (3) 高エネルギー密度・高出力密度 型電極材料の研究
- (4) 電子顕微鏡を用いたリチウムイオン電池の劣化機構解析
- (5) 分光学および電気化学的手法を 用いた固体高分子形燃料電池の劣化解 析研究

(6) 固体酸化物形燃料電池の発電特性解析・規格標準化・劣化解析技術の研究

の研究トピックスを紹介します。また、今回は取り上げていませんが、時間的に変動する太陽光発電や風力発電などを効果的に組み合わせて利用するシステムについても基礎的な研究を進めています[1.2]。

今後、これらの研究を取り入れた革 新的な高性能蓄電池・燃料電池が実現 し、低炭素社会のための新しいエネル ギーシステムが構築されていくことを 期待しています。 研究コーディネータ \*\*\* か だ の よしろう **大和田野 芳郎** 

イノベーション推進室 環境・エネルギーチーム \*\*たちとと **北本 大** 電息 修 なかなら 中村 ひめまだ ゆういちそう **姫田 雄一郎** 

## 参考文献

- [1] 安芸 裕久: *產総研 Today*, 7(6), 36 (2007).
- [2] 大和田野 芳郎 他: *產総研 Today*, 8(8), 2-11 (2008).