

定置用・自動車需要を中心に
成長する燃料電池産業、
主要100社の動向を網羅

2011 燃料電池・水素産業総覧



発行 産業タイムズ社

京セラ(株)

大阪ガス、新日石等複数の開発グループに参加

【本社】〒612-8501 京都市伏見区竹田鳥羽殿町6 Tel.075-604-3500

【代表者】久芳 徹夫

【資本金】1157 億 300 万円

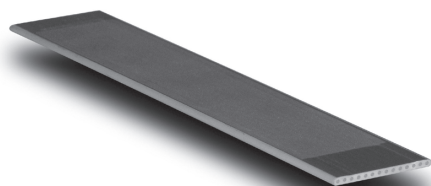
【URL】<http://www.kyocera.co.jp/>

【担当部署】総合研究所

背景と事業戦略

2004年から大阪ガス(株)とSOFC (Solid Oxide Fuel Cell：固体酸化物形燃料電池)の共同開発を開始したことを皮切りに、他社との協業による燃料電池開発を行っている。現在では大阪ガス(株)、トヨタ自動車(株)、アイシン精機(株)のグループ、東京ガス(株)、リンナイ(株)、ガスター(株)のグループに属している他、JX日鉱日石エネルギー(株)(旧 新日本石油(株))とも共同開発を進めている。京セラはシステムの心臓部であるセラミック製セルスタックを担当しており、小型化、長寿命化、低価格化に注力している。JX日鉱日石との共同開発品は11年度の、大阪ガスグループ、東京ガスグループでの共同開発品は10年代前半の製品化をそれぞれ目指している。

複数の開発グループに所属して中核部材を供給することで、SOFCの事業化後に安定的な地位を確立する狙いがあると見られる。生産は鹿児島国分工場(鹿児島県霧島市)にある総合研究所が単セルやスタックを、滋賀八日市工場(滋賀県東近江市)が発電ユニットなどを担当している。



大阪ガスのSOFCに使用している2mmセル

09年にトヨタ、アイシン連合と合流

07年度、同社は大阪ガス(株)と共同で財団法人新エネルギー財団の実証研究事業に参画し、大阪ガスエリア内で出力700Wの家庭用SOFCコージェネレーションシステムの実証運転を行った。45台を実居住住宅へ設置し、信頼性や耐久性に関わるデータを採取。単セルやスタック、周辺機器の信頼性を検証している。

単セルやスタックは基本構成を変更せず、耐久劣化を促進している部分のみ改良を加えている。高温で作動する電池のため、元素の拡散が起こりやすいことが劣化要因として挙げられる。具体的な現象として、セラミックスが高抵抗層を形成することで抵抗が上がり、出力が下がってしまう。また、単セル同士は導電性金属で接合しているが、高温環境下のため、金属表面が錆びて酸化膜の厚みが増加し、結果として抵抗が上がる。こうした抵抗の上昇を防ぐため、拡散防止層や、導電性金属のコーティング技術などを研究している。

09年3月、同じくSOFCを共同開発してきたトヨタ、アイシン精機連合と合流し、4社開発体制へと移行した。トヨタ、アイシン精機も大阪ガス、京セラと同じく家庭用SOFCコージェネレーションシステムの実証事業に参画しており、4社が協業することでより開発を加速させられると判断した。主に大阪ガスが排熱利用給湯暖房ユニット、京セラ、トヨタ、アイシンが発電ユニットを担当し、4社共同で家庭用SOFCコージェネレーション

システムの評価などを実施している。

同年12月には独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の実証研究事業に参画し、4社で初めて共同開発した家庭用SOFCコージェネレーションシステムの実証実験を開始した。大阪ガスエリア内の戸建住宅に23台を設置し、実証データを収集している。新開発のシステムは従来品と比べてシステムの小型化を達成しており、セルの改良により耐久性を向上させている。

東京ガスグループで横縞形SOFC開発

東京ガス㈱のグループではリンナイ㈱、㈱ガスターとともに発電部に横縞形のセルスタックを用いたSOFCを開発している。横縞形セルスタックは東京ガスと京セラが開発を進めているもので、1本のセラミック基板上に多数の単セルが形成され、各セルが基板上で電氣的に直列接続された構造となっている。セルスタックの大部分を占める基板に安価な絶縁性材料を利用できることから、量産による低コスト化が期待できる。

4社は04年から共同開発を開始し、当社は業務用をターゲットにしていたが07年度からは家庭用コージェネレーションシステムに適用分野を変更した。セルスタックバンドル開発を東京ガスと京セラが、発電ユニット開発と貯湯ユニット開発を東京ガス、リンナイ、ガスターが、それぞれ担当している。

09年12月からは東京ガスエリア内での実証実験を開始した。09年度に2台、10年度からは4台の計6台を戸建住宅に設置して実証データを収集している。設置したシステムは発電効率42%(LHV)、排熱回収効率35%(LHV)を達成しており、セルスタックに5年相当の耐久性を見込んでいる。

JX日鉱日石エネルギーと 低価格SOFCを開発

JX日鉱日石との共同開発品は、11年度の発売を目指している。既存品よりも小型化を実現していることが特徴で、戸建住宅に加えてマンションへの設置も可能。発売1年後の12年度には、現在販売されているPEFC(Polymer Electrolyte Fuel Cell：固体高分子形燃料電池)と比べ半額以下の120万円を目指す方針。京セラは他グループとの開発品と同様に、セラミック製セルスタックの開発を担当している。

㈱田中化学研究所

SOFC アノード用粉体材料に進出

【本社】〒910-3131 福井県福井市白方町 45 字砂浜割 5-10

【代表者】田中 保

【資本金】19億 1000 万円

【URL】<http://www.tanaka-chem.co.jp/>

【担当部署】営業部（大阪支社）

背景と事業戦略

1957年に設立された田中化学研究所は、ニッケル、マンガン、コバルトなどの化合物を中心として1次／2次電池材料や触媒材料、金属表面処理材料などを取り扱っている。最近ではリチウムイオン電池（Lithium Ion Battery：LiB）向け正極材料およびニッケル水素電池（Nickel Metal Hydride：NiMH）向け正極材料が事業の中心となっている。前者では携帯電話やノートPCなどの携帯機器や自動車向けに3元素系（ニッケル－コバルト－マンガン）を中心に供給しており、世界市場シェアではトップ3に入っている。一方、後者では水産化ニッケルを供給し、同7割を確保していると見られる。

第一希元素化学と共同開発

同社は、燃料電池（FC）事業としてSOFC（Solid Oxide Fuel Cell：固体酸化物形燃料電池）アノード電極向け粉体材料を手がける。第一希元素化学工業㈱（大阪市住之江区平林南1-6-38、Tel.06-6682-1261）と共同開発を進めるもので、従来のアノード電極材料と比較して、発電性能の向上、低コスト化および品質の安定化を実現するという。

FC向けへの事業展開はコアの一つであるNiの金属加工技術を活かしたもの。高純度ジルコニウム化合物で業界トップの第一希元素化学工業と共同開発を行い、2社それぞれが得意とする材料加工技術を組み合わせることでSOFCの性能特性に関わるアノード電極粉

体材料を開発するもの。06年から共同研究を開始し、07年6月には新製品を開発した。

2社が共同開発しているSOFCアノード電極向け粉体材料は、低温用のNi-ScSZ（スカンジウム安定化ジルコニア）複合粉および高温用Ni-YSZ複合粉（イットリア安定化ジルコニア）の2種類。SOFC電極に不可欠な高い導電性と燃料ガスを効率よく導通できる機構の制御が容易な湿式製法を採用している。

従来のSOFCアノード電極は、カスタマーがNiOとジルコニア化合物を別々に導入し、混合するのに対し、2社の製品は中間工程段階で行う。具体的には、NiOとScSZ／YSZの混合を粉体になる前に行い、独自のノウハウにより粒子の形状と混合状態を最適な状態で安定させることで、NiOの高分散性（導電性）と気孔（水素ガスの通気性）を確保した。これにより、発電特性として2割向上と燃料電池セルのコストダウン、および品質の安定を実現している。

現在、FC関連企業や研究機関向けにサンプル出荷中だが、依然商業化のメドはたっていない。SOFCは家庭用や中規模施設向けのコージェネレーションシステムで採用が見込まれているが、依然商業化が不透明なためだ。ただし、今後も積極的にサンプル供給は継続し、商業化に備えていく考え。

田中貴金属工業株

世界シェアトップを目指して燃料電池用触媒開発

【本社】〒100-6422 東京都千代田区丸の内2-7-3 Tel.03-6311-5511

【代表者】岡本 英彌

【資本金】5億円

【URL】<http://www.tanaka.co.jp/>

【担当部署】—

背景と事業戦略

田中貴金属工業では、早くから豊富な金属のノウハウを活かせる燃料電池分野に積極的に参画している。同社は1981年から燃料電池事業への取り組みを開始。当時はリン酸形燃料電池用白金触媒の開発に取り組んだが、1990年代以降は固体高分子形に特化した触媒開発に取り組んでいる。

「貴金属触媒を開発していくための技術開発力」、「白金などの貴金属の調達・供給能力」、「白金をリサイクル技術」の3つが同社の強みで、アノード触媒として白金・ルテニウム合金触媒、カソード触媒として白金・コバルト触媒を開発している。最近では、熱処理することで耐久性を高めた新規カソード触媒を開発している。

高耐久性のカソード触媒開発

田中貴金属工業が燃料電池用電極触媒の開発として最初に取り組んだのがアノード触媒である。耐CO被毒性に優れたアノード触媒として開発したのが白金とルテニウム合金触媒である。1万時間以上でRuが溶出するという問題を抱える白金・ルテニウム合金触媒の耐久性向上のための開発に取り組んでいる。

一方、カソードは、電気化学的に仕事量が多く、電位の変動幅が大きい(特に自動車は負荷変動の幅が大きい)ため、触媒の負担が大きい。大きな負荷がかかるカソード触媒として開発したのが白金・コバルト合金触媒である。開発した合金触媒は、従来の白金のみ

のものよりは白金粒子の凝集を抑えるため、触媒活性を長く保つことができる。

同社が用意する白金の粒子サイズは1～4nm。白金使用量を低減するため、現在は1nm以下の白金粒子でも高性能となる触媒を開発中だが、粒子サイズ以上に重要なことは粒子の均一性だとしている。そして、酸素還元活性の向上(性能アップ)に取り組んでいる。

最近では、耐久性に優れたカソード触媒として、熱処理を施した新規触媒を開発した。熱処理することで、粒径は大きくなる(単位重量当たりの表面積は小さくなる)が、触媒が安定し、耐久性が向上するという。

白金はカーボンに担持させて使用するが、担体のカーボンブラックにも高電位で劣化しない高い耐久性が要求されている。同社は白金の担持が難しいが耐久性に優れたグラファイト化カーボンを開発しており、燃料電池車向けに提案している。

今後も、白金触媒については、表面積の増大や分散性向上など、白金の粒径を制御することで耐久性改善および活性力向上に取り組むとしている。

白金のリサイクルに注力

燃料電池のコスト低減には、少ない白金量でいかに付加価値(性能の高い触媒)を付けていくかが重要となるが、同時に経済的にリサイクルできる技術とリサイクルシステムの確立が不可欠である。

同社は現在、小坂精錬所(秋田県小坂町)に



書 名燃料電池・水素産業総覧 2011
 体裁・頁数B5 判 オフセット刷り 276 頁
 定 価18,900 円（本体 18,000 円）、〒共