

HESS**水素エネルギーニュース**

Vol. 12 No.4 2005

記事：渡辺 潔

149. オリンパス 小型水素発生器 英機関に開発委託

日経産、化工日 05.10.3

オリンパスは 30 日、燃料電池に使用する小型水素発生装置の開発を、英キネティック社に委託したと発表した。2008 年に試作機を完成させる。これをオリンパス社が燃料電池に組み込み、センサーネットワーク、ユビキタスシステムなどの開発を目指す。小型燃料は水素含量 20%の固形アンモニアボランを小粒加工したもの。加熱すると水素を放出する。小粒燃料を交換式カートリッジに入れておき、差し換えるだけで瞬時に燃料補給ができる。

150. 加地テック 水素圧縮機の首位固め急ぐ

日経産 05.10.4

堺市の加地テックは CNG 車や燃料電池車向けの圧縮機事業の強化を加速している。CNG 圧縮機は 98 年に完成、国内シェアは約 8 割、全国 288 箇所のステーションで使用、04 年度の売り上げは約 10 億円。水素圧縮機の開発は苦労の連続で、試行錯誤の結果、耐熱性樹脂を使ったリングをピストンに巻き付けて気密性を向上、04 年には 1100 気圧の超高压で充填できる 1 号機の完成を見た。同社の水素圧縮機の納入実績は日本自動車研究所向けなど数基のみであるが、ガソリン車並の走行距離を出すのに必要な 700 気圧を、他社に先駆けて大幅に上回ることに成功、今後の成長が期待される。

151. 山口大 高濃度メタノール型電解質膜

日経産 05.10.5

山口大学の岡本健一特命教授は、小型 DMFC 向けの新しい電解質膜を開発した。ナフィオン膜では 30% 以上のメタノール水溶液での発電は難しいが、この膜はポリイミド樹脂にスルホン酸を反応させて作り、50%メタノールでも 50W/cm² の出力を出し、実用化の目安とされる 70W に近づいた。

152. 燃料電池特許、車が電機を猛追

日経産 05.10.5

燃料電池関連特許を巡り、電機と自動車为主导権を争っている。IPB によると、国内特許出願件数では長年トップクラスの松下電器が燃料電池でもほぼ毎年首位だったが、99 年には 20 位にも入っていなかった日産自動車が 02 年には 465 件を出願して 1 位に躍り出た。02 年の順位は日産、松下、三洋、日本電池、トヨタ、ホンダ、ソニーとなっている。

153. 物材機構 金属に CO₂ 吸着・固定し同時に水素発生

化工日 05.10.7

物質・材料機構の材料研究所は、微粒化した金属鉄と CO₂ と媒体の水を反応させ、炭酸鉄（菱鉄鋼）にして CO₂ を吸着・固定し、同時に水素ガスを発生させることに成功した。粒径 45 μm の鉄粉を水と CO₂ 雰囲気下（1 気圧、25℃）で攪拌反応させ、鉄 1kg 当たり 790gr の CO₂ を固定化することが出来た。

154. トヨタ 4 輪駆動・操舵の燃料電池車

日刊工、日経産 05.10.12

トヨタ自動車は、燃料電池ユニットを床下に収納し効率的なパッケージを追求した燃料電池車「Fine-X」をモーターショーに出展した。乗降時に大きく開くガルウインドアが特徴だが、さらに各 4 輪に電気モーターを内蔵するインホイールモーターを採用。4 輪を独立駆動、独立操舵し、その場で自在に回転や駐車が出来ると。

155. トヨタ 燃料電池フォークリフト開発

日刊工 05.10.12

豊田自動織機は 11 日、フォークリフトとして初めて、燃料電池フォークリフト「トヨタ FCHV」を自社開発したと発表した。燃料電池の出力は 30kW。350 気圧の水素タンクを搭載する。燃料補充が約 10 分で

可能。

156. 家庭用燃料電池の性能評価 東ガス・荏原が1位

日刊工 05.10.13

新エネルギー財団は12日、家庭用燃料電池の普及に向けた05年度大規模実証事業の1期評価と2次募集結果を発表した。性能評価は10組中総合1位が東ガスと荏原のペア。次いで新日本石油と三洋電機、大阪ガスと東芝燃料電池システムが3位で続いた。1台当り上限600万円を助成する同事業の2次募集には採択台数225台に対し、397台が応募。交付決定は新日石と三洋の70台、東ガスと荏原の50台、東ガスと松下電器の24台の順。選定を受けたエネルギー会社は11社になり、今回、東邦ガス、西部ガス、カマタ、岩谷産業、コスモ石油、シェル石油の6社が加わった。

157. NEDO 次世代燃料電池研究テーマ31件決定

日刊工 05.10.14

NEDOは次世代燃料電池技術開発の研究テーマとして、要素技術、新規概念、評価技術の3分野31件を決定したと発表した。要素技術は「炭素被覆金属セパレーターのためのプラズマCVD法による炭素超薄膜被覆技術」(兵庫県立大学)、「金属・カーボン界面制御ハイブリッドセパレーターの基礎研究」(東北大)、「高イオン伝導性高耐熱性電解質膜」(東工大)、「電子伝導性酸化物材料を用いた高耐久性触媒担体」(産総研)、「酸素還元活性を持つナノシェル系炭素材料の調製、多孔質化およびそのカーボンアロイングによる活性化に関する研究開発」(群馬大)、「酸素還元用低白金量電極触媒」(大阪府大)、「4,5属遷移金属を中心とした非白金電極触媒」(横浜国大)、「金属伝導性を有する非酸化物系化合物をベースとした電極触媒材料の探索」(東大)、「卑金属炭化物を用いた燃料電池触媒」(農工大)、「形態制御複合金属酸化物系カソード触媒」(信州大)、「長寿命白金代替燃料電池電極触媒」(筑波大)など12件。新規概念9件、評価技術10件。

158. 日立 水素の高圧圧縮機開発

日経産 05.10.17

日立インダストリイズと日立製作所は、燃料電池車

に充填する水素の高圧圧縮機を開発した。2段で圧縮し840気圧まで高圧化する。圧縮機はシリンダーを二つ備え、一段目で400気圧まで高め、二段目で840気圧に高める。ピストンリングの部材に銅を混ぜるなど、独自の技術で機密性を保った。

159. NEDO 家庭用FC、予定外の3次助成

日刊工 05.10.17

NEDOは、新エネルギー財団を通して05年度から始めた家庭用燃料電池の助成で予定外となる3期目の助成を11月に最大120件程度を対象に実施する。上期に設置したFCの運転で一次エネルギー削減率が最大31.9%、CO₂排出削減率は上位10社が39%以上を記録するなど高い省エネ効果が具体化していることによる。

160. 住友 伊アクタ社の燃料電池用触媒で攻勢

化工日 05.10.17

住友商事グループは、伊アクタ社と燃料電池用触媒の日本、韓国、台湾における独占販売契約を締結した。アクタ社の燃料電池用触媒は主にニッケルやコバルトを使用し、通常の燃料電池用触媒が白金を1cm²当り2~4mg使っているのに対し、0.1mgしか使わないため、コスト競争力が高い。高温安定性も優れPEFCだけでなく作動温度が900℃のSOFCにも使用できるほか、メタノール以外のエタノールやエチレングリコール、ガソリンにも対応できる。

161. 東北大 6cm角の改質器

日刊工 05.10.21

東北大工学研究科の高村仁助教授らの研究グループは、日本板硝子、仙台市ガス局と共同で、わずか6cm角の大きさでメタンなどから毎分100の水素を製造できる家庭用燃料電池向け改質器を試作した。部分酸化法で既存の改質器に比べて容積で10分の1以下という小型化を実現した。既に開発済みの酸素透過性セラミックスと耐熱ステンレス製セパレータを一体化し、6cm角の酸素透過膜モジュールを開発。これを20枚積み重ね、気体を供給する4本の管を通すことで極めて小型の改質器を作製した。管の一方から空気を供給すると空気中の酸素をイオンとして透過。残りの窒素分子は反対側の管から抜ける。さらに他の管からメ

タンを供給すると、透過した酸素と反応し一酸化炭素とともに水素が製造される。純酸素の利用により水蒸気改質法と同等の改質効率が得られるという。一酸化炭素はさらに水素に転換するシステムなどを付け加え、製品化を目指す。

162. 電中研 MCFC 低コスト、効率70%目指す

日刊工 05.10.21

電中研は NEDO からの委託で熔融炭酸塩型燃料電池の大幅な低コスト化と、コンバインドサイクル発電の発電効率では極限とされる 70%を実現する事業化へ向けた評価を開始。

163. 三重県 水素エネルギー社会構築へ産学官連携 化工日 05.10.21

三重県は水素エネルギーに関連する新産業によって地域経済の活性化を図ると共に、環境負荷の少ない水素エネルギー社会の構築を目指して「三重県水素エネルギー総合戦略会議」を発足させる。発起人には三菱化学、コスモ石油、神戸製鋼所、太陽日産、中部電力、中部冷熱、日立造船、価値総合研究所、三重大学、四日市大学、鈴鹿高等専門学校、三重県、四日市市、鈴鹿市が名を連ねている。産学官の連携で水素エネルギーの技術開発、事業化に取り組む。11月8日に設立総会を開催、具体的な活動を開始する。三重県はコンビナートで発生する副生水素、LNG 冷熱、水素供給インフラなどの有効利用を模索してきた。今後産学官の連携で水素エネルギーの技術開発、事業化に取り組む。

164. マツダ 水素ロータリーエンジン量販車にも搭載

日刊工 05.10.24

マツダは水素ロータリーエンジンの量販車への搭載を検討する。東京モーターショーに出品している前輪駆動車の「プレマシーハイドロジェン RE」の開発が完了した後、「アクセラ」や「アテンザ」など量販車に応用する考えだ。さらに水素 RE をベースにハイブリッド化することで電気、水素、ガソリンの“トリプル燃料”が実現でき、独自性がさらに強まる。ただこれらの小型車に水素 RE を搭載するには、水素タンクのスペース確保と言う課題が残る。

165. 栗田 メタノール固体化

日経産 05.10.24

栗田工業は携帯機器用直接メタノール型燃料電池向けに、安全性や携帯性を高めた固体状メタノールを開発した。天然系素材にメタノールを包接化合物の形で取り込み固体状にしたもので、水に触れるとメタノールが放出されて燃料に使うことが出来る。残った天然系素材は再びメタノールと反応させれば何度でも利用可能。液体メタノールに比べ体積は 1.4 倍になる。07 年をメドに発売する計画。

166. 九州共立大 満タンで 120km 走行

日刊工 05.10.24

九州共立大学の山口静夫教授らは、燃料電池で駆動するパイプ式電気自動車を完成させた。水素貯蔵合金に約 15 分でフル充填ができ、時速 20~25km で、約 120km の走行が可能。自動車は直流電動式のモーターと固体高分子型燃料電池 (300W, 24V)、貯蔵合金、発車時の補助電源としてのコンデンサーを搭載し重量は約 50kg。バッテリータイプのパイプ式電気自動車ではフル充電に 8 時間ほどかかり、走行距離も 30km と短かったことが課題であった。

167. 栗田 コンビニでの燃料電池の実証試験

日経産 05.10.26

栗田工業はシナネンなどと共同で、三重県四日市市で業務用燃料電池の実証試験を始めた。出力 5kW 級の定置用でコンビニやファミレス等への導入を目指す。燃料は LPG を利用、貯湯槽は 370ℓ。スタックや水素透過膜は米国企業から導入。三重県などから補助金を得た。

168. 窒化ガリウム結晶で水から水素

日刊工、日経産、日経 05.10.27

米カリフォルニア大中村修二教授と東京理科大の研究グループは 26 日、1V の電圧をかけた窒化ガリウム結晶を用い、光照射で水から水素を製造することに成功した。照射した光エネルギーの利用効率は現在 0.5%、インジウム 2% を混ぜた窒化ガリウム結晶では 0.7%、酸化チタンでは 2% である。

169. IPHE 水素技術プロジェクト 10 件認定

化工日 05.10.27

わが国や米国、欧州連合など 15 カ国が参加している IPHE（水素経済のための国際パートナーシップ）は各国から提案のあった 24 件の予備審査の結果 10 プロジェクトを認定した。EU の「既存の天然ガスパイプラインを利用して水素を混合気体として送り、先端で分離技術を用い水素を取り出す」、ロシアの「可逆式の固体水素貯蔵と精製システムを開発し、燃料電池による電力供給と一体化する」、米国の「DMFC 用の高耐久性イオン交換膜の開発」などが認定された。

170. 京都 家庭ごみから水素生成**日経産 05.11.7**

京都市は家庭ごみから水素を生成する研究を産学官の連携で始める。2013 年に市内に完成するゴミ処理施設に実証プラントを併設する。利用可能な生ゴミだけを選別する装置や生ゴミを発酵させてメタンガスを取り出す装置、メタンガスを高温の水蒸気と反応させて水素に改質する装置の研究に取り組む。1 日 60 トンの家庭ごみから 1.8 万 m³の水素を取り出し、燃料電池で約 1800 所帯の 1 日の消費電力に相当する 3 万 kW 時の電力をまかなう計画。京都大学、環境省、民間からはタクマ、川崎重工、日立造船、大阪ガスが参加する。

171. バンテック 水素吸蔵方式の燃料電池展開**日経産 05.11.7**

バンテックは、水素吸蔵合金を採用する独自の方法で自然エネルギーを安定供給できる燃料電池を 15 日に発売。発売する燃料電池「アースセーバー4800」は出力 4.8kW で、北海道稚内市の稚内新エネルギー研究会に 5 千万円で販売する。稚内公園内の風力発電機と接続、公園内のゲストハウスの電力を賄う。風力発電で水を電解し発生した水素を吸蔵合金に貯蔵、その水素を用いて燃料電池で安定な電力を供給する仕組み。06 年 6 月期には燃料電池事業だけで 4 億円の売り上げを目指す。

172. ホンダ 燃料電池車「FCX」を出光興産に、リース契約**日経産 05.11.7**

出光興産は型式認証を受けたホンダの新型燃料電池車「FCX」をリース契約した。今までは燃料電池車運

転講習を受けたものしか運転できなかったが、これからは普通免許証を持っていれば誰でも運転できる。リース期間は 10 月 1 日から 1 年間。リース料は 1 月 80 万円で従来と同額。

173. GS ユアサ 水素の新製造法**日経産、日経 05.11.8、燃料 05.12.5**

GS ユアサコーポレーションは 7 日、水素の新たな製造法を発見したと発表した。新製造法は外部からの電気エネルギー供給無しに、100℃以下の温度でメタノールを水素に変換できる点が特徴である。新水素製造法は、直接メタノール型燃料電池と同じ構造のセルの燃料極側にメタノール水溶液を、また空気極側には空気を供給する。ただ空気の供給量は従来の直接メタノール型燃料電池の約 10 分の一に減らすと、燃料極でメタノールが分解され水素が発生する。電極面積が 60cm² のメタノール型燃料電池を使うと、反応温度 50℃で 1 分間に最大 8 m³の水素を発生した。この仕組みを応用し、2 年後をメドにノートパソコンなどに組み込める小型の水素製造装置を開発、水素を燃料とする燃料電池と組み合わせて携帯機器の電源として実用化する計画。

174. エルピーダ 水素ガス、工場内で製造**日経産 05.11.10**

エルピーダメモリは東広島市の主力工場で、DRAM 製造に必要な水素ガスを自社工場内で作り、DRAM の需給状況に迅速に対応できる安定生産体制を樹立する。水素ボンベを販売するガス商社の東横化学が神鋼環境ソリューションの 20 m³/時の水素発生装置を保有・運転してエルピーダにガスを供給する仕組み、投資額 7 千万円は東横化学が負担、使用ガス量に応じてエルピーダが料金を支払う。DRAM 製造ではシリコンウエハーの表面に薄膜をつくる過程で大量の水素ガスが必要となる。

175. 燃料電池の 2020 年市場規模 1.3 兆円**日経産 05.11.18**

富士経済は 17 日、燃料電池の市場規模が 2020 年に 1 兆 3 千億円近くに達するとの調査結果を発表した。自動車向けが 9 千億円と最大で、家庭用が 3 千 75 億円、業務用・産業用が 671 億円と見込んだ。普及の鍵

となる製造コストは現状で1台8百万から1千万円と推定。部品の量産で、家庭用の次世代機を開発する08年には250万円、10年には120万円程度になるとみている。燃料電池車の量産は10年以降と予想。携帯機器向け市場では07年頃から商用化が始まり、10年以降に導入が加速し、20年時点での市場規模は144億円程度にとどまると予測。

176. 大同工大 燃料電池研究センター設置

日経産 05.11.25

大同工業大学は24日、自動車用燃料電池の実用化に向けた研究開発拠点を設けたと発表した。名古屋市内の同大敷地内に「燃料電池研究センター」を設置、今月30日に開所式を行なう。この研究はNEDOの委託で同大を中心に立命館大、三重大、信州大などの各大学と企業が参加する。今年度を含め今後5年間で総額25億-30億円の助成を受ける。自動車用の燃料電池の実用化に向けた課題は電解質膜などの劣化対策、発電時に発生する水分量を調節し膜の耐久性を向上させる研究である。

177. 大ガス SOFC コージェネ装置初試験

化工日 05.11.25

大阪ガスと京セラは24日、居住住宅を使った家庭用SOFCコージェネシステムの運用試験を国内で初めて開始すると発表した。04年4月から1kW級の家庭用SOFCコージェネ装置の共同開発を行ってきた両社だが、インバーターの高効率化や周辺機器の削減、低消費電力化を進めた結果、開発目標の定格発電効率45%以上を達成。これはこの規模では世界最高水準の発電効率であり、今回の運用試験ではシステムの信頼性確認、商品開発に向けた課題の抽出などが狙い。

178. 住友電工 ステンレス系金属多孔体を燃料電池部材に

化工日 05.11.28

住友電気工業は、ステンレス系金属多孔体「セルメット」を燃料電池部材向けに展開していこうとしている。セルメットは連結した空孔で構成される多孔質材料で、気孔率は90%を超える。ガスや液体などの流体透過性に優れているので図の如く金属系セパレーターと組み合わせて燃料電池用電極を構成することが出来

る。極めてシンプルな構造となるので小型・低コスト化が実現する。

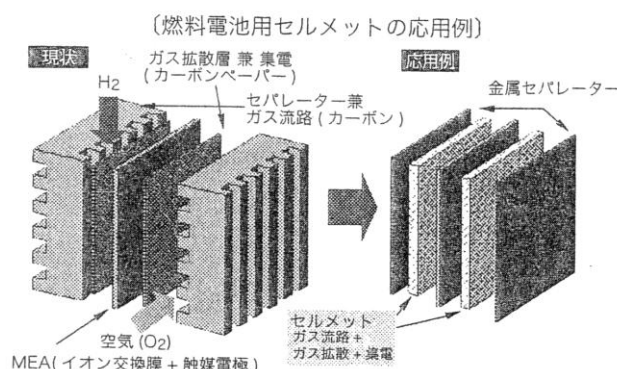


図 燃料電池用セルメットの応用例

179. ノリタケ 出力1.5倍のメタノール燃料電池

日経産 05.11.28

ノリタケは数年前から直接メタノール型燃料電池の電解質膜の開発を行なってきた。従来の高分子膜ではメタノールや水を含むと膨張するので、同社ではアルミナやシリカ、ガラスなどの無機繊維を埋め込んで膨張率の低減に成功。メタノールクロスオーバー量を高分子膜単独に比べ約15分の一にまで抑えた。形状が安定するため高濃度のメタノールの使用も可能になり、発電効率が従来の1.5倍の1cm²あたり250mWの出力を実現した。

180. 岩谷 「パラ水素ガス」発生装置開発

日経産 05.11.28

岩谷瓦斯はこのほど、水素を高密度で貯蔵する際のガス源となる「パラ水素ガス」の発生装置を開発したと発表した。濃度のばらつきを抑えたほか、設置面積を従来比4分の一にした。パラ水素は27℃付近では25%だが、ごく低温に冷やすとオルソ水素はパラ水素に変換、パラ水素濃度を99.8%までに高めて製品にしている。

181. ソニー DM型燃料電池の発電効率を6割アップ

日経産 05.11.29

ソニーは直接メタノール型燃料電池で100mW/cm²と業界最高の発電効率を達成した。電解質膜にフラーレンを使用。この表面に水素イオンを空気側に運ぶス

ルホン酸を結合させた。各フラーレンに結びついたスルホン酸同士が結合することで、メタノールの遮断性が従来の 2~5 倍になり、耐熱温度は 200℃と実用レベルを確保している。プロトン伝導度は業界並み。

182. 物材機構 貴金属使用量大幅削減

日刊工 05.11.29

物質・材料研究機構は 28 日、携帯機器用直接メタノール型燃料電池のアノードとして白金・酸化セリウム合金とセラミックスで構成した複合電極を開発したと発表した。市販で最高と言われる白金・ルテニウム合金に比べて電極反応での損失が約 30mV 低く、電流密度は 1.5 倍向上するという高い電極特性を持つほか、希少金属であるルテニウムを使わず、白金の使用量も最大 34%削減できるなどのメリットがある。白金上でメタノールが水素に転化する際に発生する CO が酸化セリウムの表面化から出る酸素で即座に CO₂ に変えてしまうようである。

183. 東工大 固体炭素で繰り返し発電

日刊工 05.11.30

東京工業大学炭素循環エネルギー研究センターの伊原学助教授らは、固体炭素を燃料として繰り返し発電することが出来るポータブル固体酸化物「リチャージャブル・ダイレクトカーボン燃料電池」を開発した。5分という短時間の燃料チャージングで最大 83 分運転、最大出力密度 52mW/cm²を記録、44-50mW の出力密度で安定した発電を可能にした。6 回のチャージング-発電サイクルでも安定した発電特性を示した。

184. 新日石 灯油仕様の燃料電池

朝日、化工日 05.12.1

新日本石油は 30 日、灯油の改質による水素を燃料とする家庭用燃料電池システムを来年 3 月 20 日から商品化すると発表した。今年 3 月に LP ガス仕様の家庭用燃料電池システムを商品化しており「これで選択可能な品ぞろえができた」としている。荏原バロードや荏原製作所との共同開発。発電出力は 950W で、発電効率は 35%、熱回収効率の 46%を含めた総合効率は 81%。レンタル契約期間は 3 年間で、契約料は年 6 万円。07 年度以降規模を拡大し、500 台の設置を目指す。

185. RITE 蟻酸で水素生産

日経 05.12.9

地球環境産業技術研究機構とシャープは、家庭の生ゴミを処理して出来る蟻酸を大腸菌に与えて水素を生産するシステムを開発した。遺伝子工学を使って大腸菌の水素生産能力を百倍以上に高めて、10 の反応容器で 0.50 の蟻酸と反応させ、1 時間に 3 百 0 の水素ができる勘定。テレビを 1 日見続けるだけの電力を数 0 の蟻酸でまかなうことが出来るという。なお蟻酸は生ゴミを含む有機廃棄物を数百℃で加熱すると出来る。

186. 2005 年水素エネルギーフォーラム

日刊工 05.12.9

日刊工業新聞と熱流体フォーラム主催による「2005 年水素エネルギーフォーラム・暮らしとビジネスを変える燃料電池」が 8 日、飯田橋のホテルグランドパレスで開かれた。約 110 人が参加した。講演では横国大の太田健一郎教授が「クリーンエネルギーは人類がいつかは達成しなければならない目標だ。技術も必要だが、決断も重要だ」と参加者に導入を呼びかけた。

187. ダイムラー 燃料電池車をリース

フジ 05.12.10

ダイムラー・クライスラー日本は、メルセデス・ベンツの乗用車「A クラス」をベースにした燃料電池車「F-Cell」を日本自動車研究所にリースした。同研究所が NEDO から受託した水素充填時のコネクタ標準化、実走行などの評価に利用される予定。DC の燃料電池車は、世界各国で百台以上がリースされ、実際に公道を走行。これまでの走行距離は 150 万 km 以上になると言う。

188. コロナ 家庭用灯油 FC 商品化へ

日刊工 05.12.10

コロナは 2010 年度をメドに家庭用燃料電池を商品化する。06 年度から新エネルギー財団の定置用燃料電池大規模実証事業に参加、08 年度にはモニター販売を始める予定。価格を 1 台 50 万円まで抑えて市場に投入する考え。燃料は灯油、コロナの燃焼技術と出光興産の触媒技術を組み合わせ、すでに同社新エネルギー研究センターで 1kW 級の試験運転を行っており、目標の効率 80%以上を達成している。

189. NEDO 水素安全利用事業の委託先

日刊工 05.12.13

NEDOは12日、05年度水素安全利用等基礎技術開発事業の国際共同研究テーマと委託先、遷移金属-ホウ素系水素貯蔵材料の研究(豊田中央研究所)、多孔質金属錯体系水素貯蔵材料技術の研究開発(産総研)、ナノオーダー構造組織制御による高吸蔵量水素貯蔵材料の研究(産総研)、リチウム炭素水素系および窒素水素系材料の設計指針の確立(太平洋セメント)、超高压水素圧を利用した高水素密度貯蔵物質の研究開発(産総研)、車載水素貯蔵用のマグネシウム-窒素系固体材料の研究開発(エネルギー総合工学研究所)、超高体積密度水素吸蔵合金の研究開発(東海大学)、クラストレートによる水素貯蔵技術の研究開発(テクノバ=米国・バットル記念研究所、首都大学東京)、流動床触媒と膜分離を用いる高性能改質技術の開発(東京ガス)、ガラス複合材料を用いた圧縮水素容器ライナーの研究開発(KRI)、爆轟遷移抑制を考慮した水素ステーション安全設計手法の開発(清水建設)、新規な担体界面構造を有する固体高分子形燃料電池用非金属/低貴金属化合物カソード触媒開発研究(KRI)を決定したと発表した。

190. 茨城大 光燃料電池を開発

化工日 05.12.15

茨城大学理学部金子正夫教授らは、太陽光とバイオマスで直接電力を発生する光燃料電池を開発した。太陽電池と燃料電池のシステムを掛け合わせたタイプで、水溶液になるバイオマス、有機化合物が燃料として利用することができる。二酸化チタン多孔質膜被覆したn型半導体に、光を照射すると電荷分離が起き電子と正孔が生じる。正孔で燃料を酸化的に分解し、電子は対極で酸素を還元することで電力を得るといったもの。図のようにアンモニア水溶液の場合、正孔でアンモニアは酸化的に分解されて窒素になる。従来の燃料電池はアノード触媒電極で水素を酸化分解し、生じた電子をカソード電極に流して電力を得ているが、アノードの触媒反応に限界があり、水素、メタノール、ヒドラジン、ジメチルエーテルなどに限られている。光燃料電池では太陽光のほか紫外線、赤外線も利用でき、燃料は糖類、有機酸、アルコール、尿素、食品系廃棄物など水溶液になるものなら殆どすべての化合物を利用

することができる。

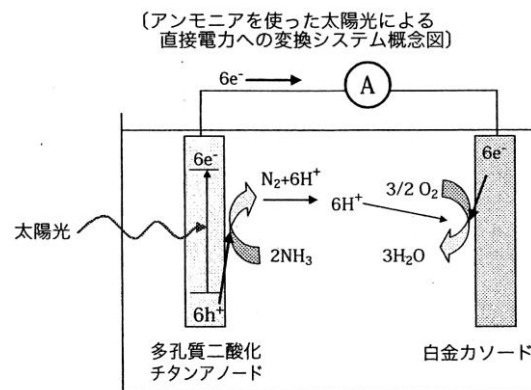


図 アンモニアを使った光燃料電池システムの概念図

191. 本荘ケミ 電解質膜向けフラーレン誘導体開発
化工日 05.12.15

本荘ケミカルは、阪大工学部の大島巧教授らと共同で直接メタノール型燃料電池用電解質膜向けのフラーレン誘導体を開発した。開発したフラーレン誘導体は、混合フラーレンの表面を硫酸根などで最適状態に共有結合したもので、200℃付近でも安定した性能を示している他、加水分解しないという特徴をもつ。従来の膜と同等のプロトン伝導性を有し、高濃度のメタノール使用時にはフッ素系膜より高い出力密度を確保している。メタノール中で膨潤しにくいため運転時の体積膨張も少ない。

192. 東レ 高出力と耐久性両立

日経 05.12.16

東レは、ダイレクトメタノール燃料電池の電解質膜の内部構造を調べ、メタノールを通しやすい部分を完全になくした膜構造を作ること成功、電子機器の劣化につながる発電時の発熱も抑えることができた。炭化水素系膜で水素イオンの通り易さは変わらず、出力は従来の燃料電池の2から3倍になるため携帯電子機器の電池の大きさを従来の半分程度にでき、さらに耐久性評価では従来500時間で電圧が20~30%低下するところが5%程度で済んでいる。

193. 米ポリフューエル DM膜で厚さ45μm

日刊工、日経産 05.12.16

米ポリフューエルは直接メタノール燃料電池の出力を同社従来品より33%高められた電解質膜の出荷を

始めた。炭化水素系の DM 膜で従来の膜厚 $62\mu\text{m}$ を $45\mu\text{m}$ に下げ、出力 $80\text{mW}/\text{cm}^2$ を実現。さらに発電で排出される水を利用して濃度の高いメタノールを使えるようにしてコンパクト化と発電効率のアップにつなげている。日本向けには NEC や三洋電機など 5 社に供給、実証している。

194. マツダ 広島市に水素燃料車納入

日経産 05.12.19

マツダは水素ロータリーエンジンを搭載したスポーツ車「RX-8 ハイドロジェン RE」の 1 号車を 06 年 1 月に広島市へ納入する。さらに自治体向けに 06 年度中 4~5 台のリース販売を目指している。燃料供給はマツダ本社敷地内（広島市）の水素ステーションを使う。08 年度をメドに、RX-8 より車内が広く、水素 RE と電気モーターを組み合わせ燃費を高めたハイブリッドミニバン「プレマシーハイドロジェン RE ハイブリッド」の実用化も目指す。

発行所：水素エネルギー協会編集委員会
所在地：

〒240-8501

横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-2

横浜国立大学教育人間科学部

谷生研究室内

Tel & Fax : 045-339-3996

Email : editor@hess.jp

HESS**水素エネルギーニュース**

Vol. 13 No.1 2006

記事：渡辺 潔

01. 大日本印刷 導電性樹脂で被膜したセパレーター

日経産 06.1.1

大日本印刷は金メッキの代わりに特殊な樹脂で覆ったステンレス部材を 06 年春にサンプル出荷する。この樹脂は導電性物質を含んでおり、金と同様に電気を通すほか、腐食を防ぐ機能もある。金メッキした部材よりも 15%程度製造コストを安く出来る。主に携帯電話やパソコン向け燃料電池のセパレーターに使え、通信機器・自動車メーカーに提案。

02. 三重県・愛知県 燃料電池の研究開発拠点に

化工日 06.1.3

三重県は昨年 11 月「三重県水素エネルギー総合戦略会議」を設立、百社以上の企業の他、大学・官公庁などが参加、会長には国保元愷四日市大学総合政策学部教授（元富士電機副社長）が就任した。四日市市を中心とする臨海コンビナートでは国内需要の伸びの鈍化、海外企業との競争激化という厳しい環境にあり、その打開策として四日市臨海部工業地帯再生プログラム検討会を 2001 年に発足させ、新規産業創出に向けた取り組みが必要ということで意見が一致、その一つに燃料電池の研究開発拠点化というコンセプトが示された。

愛知県は知多市と東海市が共同で「知多地域水素インフラ活用研究会」を発足、座長に架谷昌信愛知工業大学教授（名古屋大学名誉教授）が就任した。知多地域には鉄鋼。石油精製など水素を大量に生産・消費する工場が集積しており、LNG 基地も立地している。21 世紀に到来する水素によるクリーンエネルギー社会の構築に向けた技術開発は進んでいるものの、そのビジネスモデルに関する議論は遅れている。具体的には水素供給の可能性、水素は燃料電池以外にどのような需要が見込めるのか、水素社会におけるバックアップ体制の整備などをきちんと調査し、これに基づいてビジネスとしての可能性を模索し、クリアしなくてはならない課題を提示することが研究会の目的である。

03. 松下 最小のパソコン用燃料電池

日経 06.1.4

松下電器産業はノートパソコン向けに、業界最小級の小型直接メタノール型燃料電池を開発した。体積は他社の約半分の約 400cc、電源ユニットに補助用のリチウムイオン電池を組み込み、起動時などに併用運転し、低負荷の場合に充電する方式。200cc の高濃度メタノールを一回充填すれば約 20 時間駆動が可能。リチウムイオン電池のほぼ 2 倍長く使える。出力は平均 13 Wで、最大 20W。燃料利用効率を従来の 70%から 80%以上に高めた。

04. 大日本印刷 燃料電池用材料の開発加速

化工日 06.1.5

大日本印刷は、PEFC 向けには膜・電極接合体作成用触媒転写フィルムの量産技術確立を目指し、また SOFC 向けには空気極、燃料極をスクリーン印刷で成形する技術開発に取り組む。既に触媒転写フィルムには引き合いが多く量産化が求められている。触媒層は、これまで固体高分子膜に塗布法で形成させてきたが、膨潤などの問題があり性能面で限界があった。同社は白金を含む触媒インキをコーティングしたフィルムの熱転写により触媒層を形成させている。既にロール・トゥ・ロールの試作に入っている。白金が均一に分散していることから、塗布法に比べ発電効率が高まり、1 万時間以上の運転で性能劣化が無い。SOFC 向けについては名古屋大学の日比野高志教授が開発している電解質上に空気極、燃料極を形成させる表面伝導型 SOFC の電解質を、同社は酸化セリウム系などのセラミックスをペースト化、スクリーン印刷で作る技術の開発を目指す。

05. 茅陽一氏 水素社会は当分来ない

日経 06.1.9

地球環境産業技術研究機構の茅陽一副理事長（東大名誉教授）は語る。水素は製造する過程でのエネルギー

の利用効率が極めて悪く、エネルギー源が全面的に水素に転換する水素社会は簡単にやっけてこない。日本原子力研究開発機構では高温ガス炉を使い、水の熱化学分解を試みている。900~1,000°Cで水を分解するが、この温度では理論的な熱効率は70%位だが、実際には40%程度しかない。また燃料電池の発電効率の理論値は約80%だが、実際は30%強しかない。従って電気を取り出すまでの全体の効率は10%程度になる。火力発電の効率は約40%あり、比較にならない。バイオマスによる水素生産は、原子力による水分解よりもさらに効率が悪い。太陽電池で水を分解するぐらいなら、そのまま電気として使った方がいい。ただ水素の利点は貯蔵が可能で運搬できるという点だ。地域の分散電源として燃料電池を使う場合も普及が見込まれる。エネルギーの最終消費段階で大気汚染物質やCO₂を排出しないことは大きな魅力だ。

06. GM 究極は燃料電池車

フジ 06.1.11

米GMのラリー・バーンズ副社長は9日、米デトロイトで開催中の北米国際自動車ショーの会場でインタビューに応じ、環境技術の将来性について「究極のシステムは燃料電池車」であるとし、燃料電池車開発に全力を挙げる考えを強調した。ハイブリット車戦略は重要で有効な技術であることは確かであり、今後2~3年の間に12モデルを投入する。しかしハイブリッド車の仕組みは複雑で、課題も多い。これに対して燃料電池車はハイブリット車に比べ、十分の一の部品で出来、研究が進めば燃料電池車が環境面だけでなくコスト面でも優位となる。当面のターゲットとしているのは2010年。この時までには、燃料電池技術を、現在の内燃機関と競合できるレベルまで引き上げていきたい。

07. 埼玉大 燃料電池用CO除去触媒に金を使って低コスト化

化工日 06.1.13

埼玉工業大学の田中慶一特任教授は、金を使用した燃料電池用のCO除去触媒を開発した。従来使用している白金と比べてCOの選択性が高く、動作温度は20~30°C高くなるもののCO₂への変換効率が80°Cで90%以上と高いのが特徴。価格が安い上に使用量をさらに減らせることから、低コストの触媒になると期待

される。開発触媒は、金を担持した酸化チタンに鉄を被覆したもの。酸化チタンに対して1wt%の金を担持させ、鉄は酸化チタンと同重量被覆させた。金粒子のサイズもナノサイズではない。

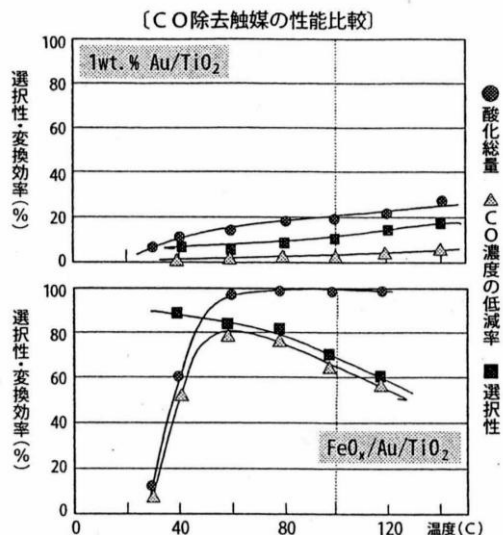


図 CO 除去触媒の性能比較

08. 九大 燃料電池向け紙状改質触媒

日刊工 06.1.13

九州大学大学院農学研究科の北岡卓也助教授とエフ・シー・シーは12日、燃料電池用の水素を高効率で製造できる紙状の触媒を開発したと発表した。メタノールなどの改質に用いる触媒で、紙漉きの技術を用いて粉末状触媒を紙状に成形したもの。ペレット状の触媒に比べ製造効率は2倍になったという。厚さ約1mmで、多数の孔(3~20μm)を持つ多孔質構造体。材料に植物繊維を使うことで、紙漉きによる成形を可能にした。触媒を折り曲げるなど加工性が高く、改質器の軽量化がはかれる。

09. 東北大 水素ガスの漏れ・濃度を表面弾性波で高速検知

日刊工 06.1.17

東北大学未来科学技術共同研究センターの山中一司教授らの研究グループは山武、凸版印刷、米ボールセミコンダクター社と共同で、球の表面を大円に沿って伝播する表面弾性波(SAW)を用いて水素ガスの漏れや濃度を高速に検知する「ボールSAWセンサー」を開発した。水素濃度0.001~100%までの広範囲を最速の2~4秒で検知できる。山中教授らは04年に、直径

1 mmの水晶球にパラジウム合金感応膜を蒸着したボール SAW センサーを開発した。SAW が球面に沿って同じルートを何度も周回する現象を利用したもので、パラジウム合金が水素を吸収・保有した時の SAW の増幅により水素ガスを検知する仕組み。SAW の変化が周回回数に比例して増幅されることで高感度化を実現したが、検知速度が10~20秒と長いのが課題であった。そこで今回、感応膜の組成安定性の向上、ガスを加温できる計測系の開発および球面上の素子製造プロセスの高精度化による信号処理時間の短縮を行ない感度が上昇、感応膜を薄く出来、高速化につながった。今後は水素ガスステーション向けに、山武が同センサーを組み込んだ水素漏れ検知機能付き流量調節弁を07年3月をメドに実用化する予定。

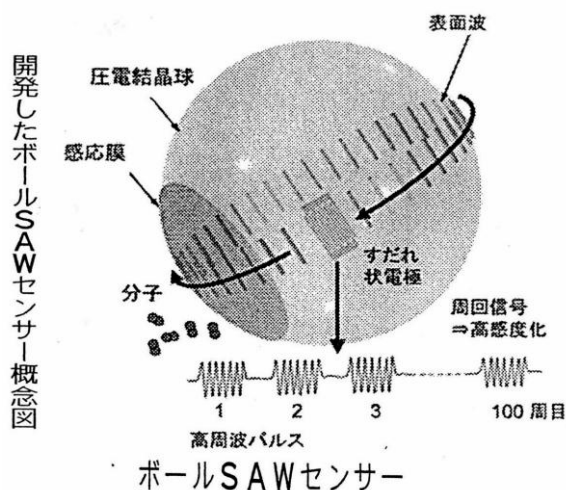


図 ボール SAW センサー

10. 東邦ガス 一般家庭にモニター拡大

日刊工 06.1.17

東邦ガスは4月から、PEFC コージェネシステムのモニター範囲を、同社社員や関係者以外の一般家庭に拡大する。05年10月から社員宅中心に13台をモニター導入しているが、4月からは同数以上を一般家庭にも設置する。

11. ガス協会 規制緩和とコスト削減を目指し実地運転

日刊工 06.1.18

日本ガス協会は、日本ガス機器協会と共同で10台のPEFCをガス機器協会に設置して、一層の規制緩和と大幅なコストダウンを目指した機器の標準化のため

の運転に着手した。

12. 産総研 チューブ状 SOFC 開発

日刊工 06.1.19、日経産 06.1.30

産総研先進製造プロセス研究部門は18日、小型で高効率のチューブ状固体電解質型燃料電池を開発したと発表した。電極と電解質に低温での酸素イオン伝導性に優れたセリア系セラミックスを用いたため、従来のものより低温の500~600℃の領域で作動でき、発電密度も高い。自動車用補助電源や家庭用分散電源のモジュール部材として期待される。今回のSOFCは、長さは約1cm、直径が0.8~1.6mmのチューブ状。電極はニッケル、ランタンコバルト、セリア系セラミックスの多孔質構造で、電解質は薄膜のセリア系セラミックスを用いた。570℃での発電密度は1W/cm²を実現。小型化したことで耐久性が増し、急速作動が可能になった。

13. 日本コントロール 定容積型電磁ポンプ開発

日刊工 06.1.19

日本コントロール工業(坂戸市、中村敬社長)は、国内メーカーとして初めて定容積型電磁ポンプを開発した。燃料電池改質器に灯油の定量供給などの流体制御部品として4月から発売する。ピストン型とダイヤフラム型の計4機種を用意。サンプル価格はピストン型で1台1万円。

14. ホソカワ 600℃作動の新SOFC用電極開発

化工日 06.1.20

ホソカワミクロンは19日、SOFC用の新規電極材料の開発に成功したと発表した。独自のナノ材料技術をもとにニッケルーセリア系材料で燃料極を創製、セルとしての性能を発現したもので、従来の作動温度より大幅に低い600℃という低温作動を実現するほか、システムの起動に要する時間も3分の一程度に短縮することが可能と言う。電極粒子を100~200nmという粒径に微細化し、高分散させたことによるものである。

15. 埼玉大 CO被毒しても高性能な新電極開発

化工日 06.1.23

埼玉工業大学の田中虔一特任教授、エコデバイスらのグループは高濃度のCO中でも十分な発電力を発揮

する新しいPEFC用電極の開発に成功した。従来と同様に白金系触媒を使っているが、電極触媒層に独自の加工を行なった。1000ppm前後のCOが混入しても高い性能を発揮していることが確認された。このような電極はこれまで報告されていない。CO1%程度まで高耐性の製品が可能と見ており、成功すれば水素の精製装置が不要となり、大幅な省スペース、低コストのメリットが生じる。

16. 凸版印刷 固体酸分散新規電解質膜を開発

化工日 06.1.24、日刊工 06.2.3

凸版印刷は、東工大と共同でPEFC向けに新たな電解質を開発した。プロトン伝導性に優れた固体酸をナノメートルサイズで樹脂に分散させたもので、既存のフッ素系電解質膜と同等の性能を発揮することを確認した。固体酸は非常に低コストで得られる材料であり、フッ素系電解質膜に比べ数分の一のコストで出来る可能性が高まった。固体酸は東工大資源化学研究所の原亨和助教授が開発した多環式芳香族スルホン酸をベースにしたもので、電解質に求められるプロトン伝導性はフッ素系材料に比べ数倍。しかも耐熱性が高く250°C程度まで分解せず、酸強度に優れながら水にも溶けないなどの特徴を兼備する。ただ固体酸は凝集しやすいため樹脂と複合化しにくく成膜が困難。そこで同社は独自に固体酸をナノメートルサイズで樹脂に分散化する技術を開発した。プロトン伝導性を持たない樹脂を用い試作したところ、プロトン伝導性は0.09とほぼフッ素系電解質膜に匹敵する値を確認した。膜の厚みは約百 μm 。

17. 旭硝子 中空糸膜式エアドライヤーを燃料電池に応用

化工日 06.1.24

旭硝子エンジニアリングは、コンプレッサーで圧縮された空気の除湿システムに使う中空糸膜式エアドライヤー「サンセップ」を燃料電池の水素加湿用に応用展開する。同製品はフッ素系非多孔質膜であるため、水蒸気だけを選択的に透過させる性質を持つ。燃料電池での水素と酸素の反応には湿度は出来るだけ高いほうが良いとされている。水素は加湿工程で外部に漏れがあると、爆発の危険性やコストアップにつながるため、多孔質膜の加湿システムでは困難とされ、非多孔

質膜が有利とされており。サンセップは水素の湿度を80~90%に引き上げることが出来、外部に漏れることも無い。同社は膜の形状をチューブ状とフィルム状の2種類を用意している。

18. 宮入バルブ 液体水素液面計を開発

日刊工 06.1.24

宮入バルブ製作所は感性デバイスズ（上田市）と共同で、超低温液化ガスに対応するアドミッタンス液面計を開発した。-273°Cから100°Cの温度範囲に対応し、標準で5MPaまでの耐圧性を持つ。プローブ材質はステンレス、独自のシール技術により静電容量式に比べ電気ノイズに強い。検知部に電子回路を持たないため安全で、測定が難しかった液化ガスを確実に測定できる。電気的変換精度は $\pm 0.5\%$ 。初年度は液体水素用に10本販売。

19. クラレ 小型燃料電池の発電効率2.6倍

日経産 06.1.24

クラレは携帯電話やノートパソコンの電源に使う小型燃料電池事業に参入する。超微細加工技術で作成した電解質を用い発電効率を2.6倍に高めた電極材料を開発した。開発した電解質膜は、材質は熱可塑性プラスチックで厚さは約50 μm 、メタノールに比べ直径が小さい水素イオンを選択的に透過させる「水素イオンチャンネル」を表面に形成、水素イオンの透過度を従来の1.5倍に高めると同時にメタノールの透過量を6割に抑える。この結果、発電効率は2.6倍に高まるという。

20. 日本ガイシ 連続雰囲気炉 燃料電池用に展開

日刊工 06.1.25、化工日 06.3.1

日本ガイシは、燃料電池内で触媒湿度を保つガス拡散シートを大量に乾燥させる連続雰囲気炉を開発した。燃料電池内には触媒に酸素や水素を均一に分散させるため触媒外側にガス拡散シートが設置してある。カーボンなど多孔質のガス拡散シートはこのままでは湿度が保てないことから、表面に樹脂などの撥水材を塗布する。これを開発した炉に入れ、窒素などを充満させた雰囲気乾燥させるのである。これまでの連続雰囲気炉「メッシュベルト炉」では乾燥表面に影が発生することがあるが、新機構の搬送方式「ワイヤー&ビー

ム法」ではワイヤーで搬送するので影が出来ない。シート表面と裏面の温度差を 15°C まで縮小でき、メッシュベルト法に比べ 2 から 3 倍の速さで乾燥でき、エネルギー使用量も三分の一に低減した。遠赤外線による上面加熱方式で炉内温度は 80~500°C に設定できる。

21. 東京精電 調理できる燃料電池車

日経産 06.1.25、日刊工 06.1.26

東京精電は信州大繊維学部の小西哉助教授と共同で、燃料電池で発電した電力をバッテリーに充電し、その蓄電した電力で走行する電気自動車を試作した。車両停止時は高効率インバーターで交流 100V を出力し、加熱調理や、医療機器や拡声器に電力を供給できる。燃料は水素ガス 5000 ボンベ 2 本、荏原バラードの 1kW 燃料電池を搭載。時速 20~30km で、100 km 走行できる。

22. IHI メタノール改質用高活性触媒

化工日 06.1.26

石川島播磨重工業は、メタノール改質用高活性パラジウム・酸化亜鉛系触媒を開発した。メタノールを原料に CO の副生を大幅に抑えながら、高い水素発生効率と超寿命化を達成した。特殊共沈法をベースとしてこれまで困難だった 10nm 程度のパラジウム結晶子によるナノスケール構造を量産ベースで形成させることが可能になった。同時に、担持量 (配合比率 20% 以上) を従来の 2 から 3 倍に引き上げられることから、反応速度が数倍となり、FC セルに送り込む CO 濃度を 1% 以下にコントロールすることが可能となった。

23. JSR -20~95°C で発電

日刊工、化工日 06.1.26

JSR は 25 日、-20~95°C の広い温度領域で発電が可能な炭化水素系電解質膜を開発したと発表した。芳香族系炭化水素系樹脂が原料。イオン交換基濃度を高めることにより水素イオン伝導性能をフッ素系に比べ 50% 向上した。従来のフッ素系では -0°C が発電下限で、80°C 以上で軟化変形し弾性率の低下を示すように運転可能温度領域が狭かった。さらに耐久性もフッ素系の 4 倍の高温発電耐久性を達成した。既にホンダ「FCX」に搭載されている。

24. 東京精電 燃料電池用高効率インバーター

日刊工 06.1.26

東京精電は、電力の入出力効率を 92% 以上に高めた「系統連係インバーター」を開発した。燃料電池で発電した電力は直流のため、一般に使用するためには交流に変換しなければならない。この時に熱を発生して電力ロスが出るが、本装置は、巻線技術と回路技術の独自ノウハウにより、ロス削減したインバーターを実現した。サイズは高さ 48 mm × 幅 420 mm × 奥行き 310 mm と小型化。価格は 300~500 万円。

25. 長崎総合科学大 白金使用大幅削減

日経 06.1.27

長崎総合科学大学新技術創生研究所長山辺時雄教授、工学部奥村典男教授らは、燃料電池電極の白金使用量を大幅に減らす新技術を開発した。従来は電極全面を白金を含むペーストで塗っていたが、ペーストに溶剤を混ぜ、ペーストをドット (水玉模様) 状に電極に印刷した。これによりペーストの使用量が従来の半分となり、発電できる電力もほぼ同水準。高価格の白金の使用量減で低価格につながりそう。

26. 3M カーボン担体使わず独自触媒開発

化工日 06.1.27

米 3M は、ナノ構造薄膜 (NSTF) 触媒を用いた膜・電極接合体 (MEA) の開発を進めている。カーボン担体を使わずに高耐久性・高性能を実現する触媒で、低白金担持のため低コスト化にも貢献する。触媒層はフィルム状で厚みは 1 μm と大幅に薄く、白金担持量も 0.12 mg/cm² と少なく、フッ素系電解質膜の劣化の原因となっているフッ素の溶出も従来品に比べ 75 分の一と少ないことも特徴。このため従来の 15~20 倍の寿命を実現している。日本では住友スリーエムが一部生産を行なっている。現在限定的にサンプル供給を開始。

27. カナダ燃料電池産業 産官一体で成長基盤整備

化工日 06.1.30、日経産 06.1.31

来日したフューエルセルカナダ (FCC) のジョン・タック代表にカナダにおける水素・燃料電池事情を伺った。連邦政府とは、燃料電池商業化のロードマップを近年に作成。世界的な市場規模の拡大予測と合わせ、研究開発や実証プログラムに対する新たな支援計画も

打ち出した。その一環となるのがバンクーバー周辺を対象にした水素ハイウェイの整備。持続可能性が主要なテーマにもなるバンクーバーオリンピックの開催までに水素燃料補給施設を設置するもので、08年頃から燃料電池バスを走らせる計画もあるという。昨年にはバンクーバー燃料電池車両プログラムも始動。バンクーバーとビクトリアで5台のフォード製燃料電池車を実地走行させ、3年計画で性能や耐久性などを評価。水素・燃料電池技術を世界に向け実証していく。バラードが燃料電池エンジン、ダインテックが水素貯蔵タンク、パワーテックラボが燃料補給システムを提供する。車両関連では水素高圧バルブ開発プログラムや水素燃料配送車両プログラムなども発表。自動車だけでなく、携帯用や固定用を含め幅広い用途で商業化を促進していく。

28. FJ コンポジットら セパレーター量産技術確立 化工日 06.1.31

FJ コンポジット（富士市）、精工技研、小西安の3社は、新開発のコンポジット材料と高速量産プロセスにより低コスト化した第4世代の燃料電池用カーボン樹脂セパレーターを拡販する。FJ コンポジットが開発したFJカーボンは粒径16~20 μ mの黒鉛と表面にフェノール樹脂をコーティングしたコンポジット材料で、これにより室温による成形と常圧でセパレーターを大量に硬化するプロセスを確立した。製造に必要なエネルギーコストを抑えるとともに、金型の冷却時間を短縮できるため、1枚当たり数秒の高速生産と1枚1千円レベルの価格が視野に入ってきている。セパレーター自体の性能もNEDOの目標値をクリアしており、「製造原価百分の一」を目標に、受注拡大を図っていく考え。

29. シチズン 燃料電池用センサー事業に参入 日経産 06.2.2

シチズン時計は燃料電池の水素ガス漏れを検出するためのセンサー事業に参入する。センサーは「接触燃焼式」で、センサーにはらせん状に巻いた白金ロジウムで再度らせんを作るという二重構造のコイルを採用した。衝撃を吸収しやすいため、一重らせんのコイルに比べて耐久年数が2倍の10年に向上。自動車の衝突試験もクリアできるという。コイルの表面積が大きくなり、水素ガスの検知にかかる時間が従来の半分以下の2~

3秒に短縮した。センサー内で発火しても外部に出ないよう多孔質のセラミックスを採用、従来品に比べ安全性・耐久性を高めた。センサーの大きさは直径12mm、長さは10mm。センサー単体の価格は3千円。

30. 東ガス 改質器の主要部材小型化

日刊工 06.2.3、06.2.9、日経産 06.2.10

東京ガスは日本特殊陶業と共同で水素製造装置を小型化するために必要な改質器の主要部材(モジュール)を開発した。考案したのは直径9mm、長さ100mmで形状が試験管の形をした「触媒一体水素分離膜モジュール」。セラミックス製で管の内側に触媒機能、外側にフィルター機能を果たす分離膜を形成させた。粒子状の触媒を詰める充填スペースが不要のため、改質器の大きさを従来品に比べ設置面積で4分の一、体積で6分の一程度にできる。モジュール製造コストは水素製造能力1m³/hrあたり5万円以下の目標をクリアしている。今回圧延品からメッキ膜に見直した分離膜の製法を高度化し、膜厚を5 μ m程度までに薄くしてパラジウム素材の使用量を低減することに取り組む。

31. 新日石 家庭用燃料電池で上海交通大と共同研究 フジ 06.2.3

新日本石油は中国の理工系国立総合大学上海交通大学と家庭用燃料電池の共同開発に着手した。上海交通大学は燃料電池研究所を持つ。中国の中でも有数の理工系大学である。

32. 日大 SOFC 電解質膜の厚さ半分に 日経産 06.2.6

日本大学の野村浩司助教授は米イリノイ工科大学と共同で、固体酸化物型燃料電池のセラミックス電解質の厚さを5 μ mと従来品の半分に出来る技術を開発した。薄くすることで発電効率が向上する。電解質膜はイットリア安定化ジルコニアで、このセラミックスの微粒子をエタノール中に浮遊させた状態で電極に吹き付けた後、1,300 $^{\circ}$ Cに加熱すると、粒子が結合して緻密な薄膜が形成された。試作品は500円玉の大きさだが、100mm角の実用レベルにも応用は可能と見ている。

33. PEC 燃料電池車の水素製造装置

日経産 06.2.8

石油産業活性化センターは7日、出光興産愛知製油所内に燃料電池自動車用の水素製造装置を設けたと発表した。1時間に50m³の水素を生産する能力がある。愛知県や名古屋市が保有する燃料電池車などに水素を供給。製油所の水素が、燃料電池に適合するか実証する。設備建設には出光のほか水素の圧縮技術を持つ太陽日産が協力した。

34. 米ポリフューエル 開発企業トップに聞く

日刊工 06.2.9

米ポリフューエルは、マイクロFCのメタノールのクロスオーバーを大幅に減らした高効率の炭化水素膜を近く商業化する。来日した同社社長ジム・バルコム氏に開発の進捗状況を聞いた。当社の炭化水素系直接メタノール膜は19社と共同開発。うち11社はNEC、三洋電機などの大手電機メーカーで、8社は軍事・商用市場だ。フッ素系膜に比べメタノールのクロスオーバーは3分の2、水は半分になる。この結果、膜の安定性は10倍、機械的強度は9倍にアップする。システムは小型・軽量化でコストダウンにつながる。当社の厚さ42μm膜は携帯通信機器に使われ、62μm膜はパソコンで実用化されるであろう。42μm膜の出力は62μmを33%上回った。耐久性は62膜5,000時間以上、42膜は300時間以上を確認している。電機メーカー5社から当社の膜が一番良いという評価を受けた。膜はロール工法で製造。反応には100%メタノールを発生した水で薄めた50%メタノールを用いる。

35. 燃料電池用電解質膜の現段階での総括

化工日 06.2.13

電解質膜の材料はフッ素系が先行、炭化水素系材料が追いかける状況。フッ素系は優れたプロトン伝導性や耐熱性が特徴だが、フッ素の溶出による膜の劣化やコストが課題となっている。炭化水素系は生産性が高く、低コストである反面、プロトン伝導性の向上や酸素極側で発生する活性酸素による膜の劣化抑制が課題となっている。フッ素系ではデュボンや旭化成、旭硝子、3Mが以前から開発を進めている。また昨年にはソニーがフラーレン誘導体とバインダー樹脂を複合化した電解質膜を開発した。一方、炭化水素系は日立化成やトクヤマ、東亜合成、米ポリフューエルなどが開発中。JSRはホンダのFCXに同社の電解質膜が採用さ

れていることを明らかにした。東レやクラレも参入を表明。さらに最近山梨大学クリーンセンターが開発した電解質膜が世界最長の耐久時間5千時間を達成している。これ以外の材料では凸版印刷が固体酸をナノレベルで樹脂に分散化した電解質膜を開発した。新規参入のソニーがプロトン伝導性を持つ8個程度のスルホン酸官能基をフッ素系部位でフラーレン表面に放射状に結合させたフラーレン誘導体をバインダー樹脂と複合化した電解質膜を開発、課題だった化学的・熱的安定性の確保や加水分解性を改善し、出力100mW/cm²と世界最高レベルを達成している。

〔開発中の主な燃料電池用電解質膜〕

	企業名	特徴など
フッ素系	デュボン	事実上のデファクトスタンダード
	旭化成	分子構造レベルで見直し、スルホン酸基近傍構造を最適化、高温熱安定性や機械特性を向上する電解質を開発
	旭硝子	高耐熱性フッ素系プロトン導電性ポリマーと高耐久性ポリマーをコンビジット化。MEAで事業化。120℃で連続運転4,000時間。06年夏に準商業設備
	3M	開発中のカーボン担体が不要で耐久性の高いNSTF触媒を採用しMEAで事業化。米ウィスコンシン州で量産
	ソニー	フラーレン誘導体とバインダー樹脂を複合化。出力100mW/cm ²
炭化水素系	ポリフューエル	膜厚45μmに薄肉化し出力80mW/cm ² 。水の逆拡散を増やし反応後に発生する水を利用可能
	日立化成工業	クロスオーバーをフッ素系の100/1以下に抑制
	東亜合成	ポリオレフィン系多孔質基材中の微細空孔内に炭化水素系電解質を充填。DMFC単セルで連続運転7,000時間。06年上期、名古屋に開発プラント
	トクヤマ	イオン交換膜技術をベースに開発。メタノールの透過を抑え高濃度メタノールの利用が可能
	東レ	ポリマー中の水がプロトン伝導のみに寄与する電解質膜
	JSR	独自開発の芳香族系の炭化水素電解質膜。ホンダFCXが採用
	クラレ	水添エラストマーとナノ製膜技術によりメタノール透過量を40%抑制。08年に事業化
	山梨大学クリーン研究センター	耐久時間5,000時間を達成。メタノール透過も大幅に抑制
凸版印刷	固体酸をナノレベルで樹脂に分散化	

※MFA：膜・電極接合体

図 開発中の主な燃料電池用電解質膜

36. マツダ 水素ロータリー車リース

フジ 06.2.16

マツダは15日、水素とガソリンのどちらでも走行可能な水素ロータリーエンジン車「RX-8 ハイドロジェン RE」のリース販売を開始したと発表した。リース価格は税込み42万円に抑えた。出光興産と岩谷産業とリース契約を結び3月納車の予定。

37. 東芝 燃料電池用メタノール機内持ち込み

日経産 06.2.17

燃料電池の燃料メタノールの航空機内への持ち込みは来年にも許可される見通しだ。カナダのモントリオールで昨年秋に開かれた国際民間航空機関(ICAO)の審議会に技術アドバイザーとして出席した東芝の上野文雄技師長は、30人弱の委員の殆どが手を挙げるのを見た。これで持込を可能にする基本方針が決まった。この200ml入りの燃料カートリッジ2本の持ち込み可能な決定を受け、日本の国土交通省は今秋にも燃料電池用メタノールを危険物リストから外す告示を出す見込みだ。ただICAOは「国際電気標準会議がこれから策定する規格に適合する燃料カートリッジは持ち込める」ことを決めているので、カートリッジの構造などの世界規格を詰めなければならない。重要なのは安全性と形状の統一である。安全性の素案は既に出来ているが、遅れそうなのは形状の統一である。まだ素案すらできていない。

38. 日立 ローリーの水素残さずにタンクへ

日経産 06.2.17

日立インダストリーズは、ローリーで運んできた水素を殆ど残らず水素ステーションのタンクに充填できる圧縮機を開発した。新開発の圧縮機は水素ステーションに置いて使う。ローリーが運んで来た水素を6気圧の低圧まで吸い込み、1000気圧にまで圧縮、高圧化してステーションのタンクに充填する。従来は2段階で水素を圧縮していたが、これを5段に分けて圧縮する構造に変え、能力と安全性向上に努めた。圧縮機流量は300m³/hrと今までの3倍に増え充填時間を短縮できる。価格は当初1億円以上、2020年には3千万円程度に抑えられると見ている。

39. 理科大 新光触媒を開発

化工日 06.2.20

東京理科大学理学部工藤昭彦教授らの研究グループは、水に太陽光を当てると水素を発生する新しい光触媒を開発した。「銅インジウム硫化物-銀インジウム-亜鉛硫化物」による固溶体に助触媒としてルテニウムを担持したもの。この触媒に太陽光を当てると水から水素を発生する。この反応系では酸素を発生せず、酸化剤として投入する硫化物が酸化される。吸収端は光波長700nmで、可視光を含めた幅広い太陽光が利用できる。量子収率は7%。擬似太陽光を使った実験では光照射面積1m²で1時間当たり約80の水素が生成したという。

40. トヨタ・GM 燃料電池車研究白紙に

朝 06.2.22

トヨタ自動車と米GMは、99年から続けてきた次世代の燃料電池車開発に向けた共同開発を、3月末で打ち切る方針を固めた。合弁会社などの進展が見込めないためだ。別テーマでは交流を続けるので両社の関係は変わらないというが、燃料電池車は両社連携の象徴的テーマであった。GMとの友好関係を対米摩擦回避の後ろ盾としてきたトヨタの世界戦略に影響を与え、次世代自動車開発をめぐる提携戦略の組み替えにつながる可能性がある。

41. 神奈川産総研 曲げられる燃料電池

日刊工 06.2.24

神奈川県産業技術総合研究所は曲げられる超小型燃料電池を開発した。独自のマイクロレイ型DMFCをポリマー基板に形成、曲げたまま発光ダイオードの点灯に成功した。マイクロレイ型DMFCは、微細孔に電池を詰め込んでレイ状に並べたもの。今回は縦40mm×横15mm、厚さ2mmのポリスルホン基板に直径0.5mmの孔を開け、10個の電池を直列に配置。1cm²あたり3mWの出力を得た。今後は10mWの発電性能に高め実用化のめどを付ける。

42. 米ブラウン大 新しい水素吸蔵物質を開発

日経産 06.3.2

米ブラウン大学は新しい水素吸蔵物質を開発した。ハイドロキノンにロジウムを結合させた化合物で、化

合物表面にはスポンジのように微細な孔が空いており、水素を貯えられるという。

43. 電中研 MCFCのコストダウン実用化で実証

日刊工 06.3.6

MCFCはこれまでNEDOが400億円、石播は200億円投じて300kW級で実用化を目指してきた。しかしコスト削減が進まずこのままでは実用化が遠のく状況にある。このため電力中央研究所エネルギー研究所(横須賀市)に数kWの溶融炭酸塩型燃料電池設備を設置してコスト低減策を抽出するフォローアップ研究を行なう。MCFCの10cm角単セルでの運転では4万6千時間を達成、耐久性はクリアしている。追加研究では原料のニッケルとアルミン酸リチウムを調製してスラリー化。それをテープに成型して乾燥、1,000℃で焼成して電極板、電解質板、電解質に仕上げる。これを組み上げて小型装置を作る。これにより1kW200数十万するコストを60万から40万円まで下げる研究を加速する。

44. マツダ 水素エンジン他業種に供給

日刊工 06.3.8

マツダは水素エンジンを自動車用途以外へ水平展開する。すでに船舶向けの引き合いがあり、開発に乗り出す。

45. 三井 セリア系 SOFC 開発

化工日 06.3.9

三井金属は、低温作動可能な高性能固体酸化物型燃料電池を開発した。低温での酸素イオン伝導度が高いセリア系電解質(酸化ニッケルと酸化サマリウムをドーピングしたセリア)を用い、電解質の薄膜化により電池の内部抵抗を減らし、作動温度600℃で0.9W/cm²という世界トップレベルの出力密度を達成した。また電解質の緻密化により400時間以上の耐久性も実現している。

46. 練馬区 燃料電池導入を支援

日刊工 06.3.9

練馬区は06年度から、家庭に燃料電池の設置を促す支援制度を設ける。既にFCを利用している世帯を対象に、使用状況などのデータと引き換えに、年間5

万円を支給する。

練馬は都内でも有数の住宅密集地で、家庭でのCO₂排出削減が区全体の削減に大きな影響を与えることから、今回の支援制度の創設を決めた。自治体の支援は全国的にも珍しいという。来年度10件を想定している。

47. ガスレビュー 水素・燃料電池マーケティングブック創刊

半導体新聞 06.3.15

工業専門の出版社(株)ガスレビュー(大阪市066-767-1144)の特別チームが編集した新創刊の水素・燃料電池マーケティングブック『ハイドリズム』は、水素市場の将来図や難解な技術論は省き、現状の水素ビジネスを分析することに主眼を置いた数少ない本格的マーケティングレポートである。「燃料電池メーカー、広がる可能性」ではトヨタ、ホンダの燃料電池車に対する取り組みの詳細、定置式燃料電池システムの動向、固体高分子膜、白金触媒、水素貯蔵などの実状。「ハイドロエッジ、液水時代への挑戦」では岩谷の液水設備や計画。「水素マーケティング」では日本で製造、販売されている実際の水素の市場、用途など詳述。「水素関連機器マーケティング」では改質装置、水素発生装置、PSA、圧縮機など16種類をリストアップ。「データ」として国内及び世界の水素プラント、プロジェクト、ステーション、水素関連の様々なデータを一挙に掲載している。A4版94頁5,250円。

48. 東大 「水に太陽光→水素」夢へ一歩

朝日 06.3.17

東京大学堂免一成教授らは、水を分解して水素を発生する新種の光触媒を見つけた。生成効率は未だ実用には程遠いが、太陽光と水から水素を作るという化学者の夢に道を開く成果と言えそうだ。16日付けの英ネイチャーに発表した。窒化ガリウムと酸化亜鉛を混ぜた黄色い粉末に助触媒を加えると、可視光にも反応する光触媒になり、可視光による水の分解効率が従来ものより約10倍高くなることを見出した。

49. 松下 家庭用燃料電池の新機種

日刊工 06.3.20

松下電器産業は現在大規模実証している家庭用燃料

電池とはスペックを全く変えた家庭用 1kW 燃料電池を今秋具体化する。具体化するのには要求性能となる製造原価 120 万円、耐久性で 10 年間を保証する機種。既存の FC に比べ部品点数は半分に抑える。

50. 理科大 新光触媒

化工日 06.3.20

東京理科大の工藤昭彦教授、加藤英樹助手らの研究グループは、水から水素と酸素を生成する 2 種類の可視光応答性の光触媒を開発した。人工太陽光を使って水から 1 時間当たり照射面積 1m² で 150ml の水素、75ml の酸素を発生することが出来た。鉄イオンによる電子伝達系を組み込んだ「Z スキーム法」で、吸収端、光触媒活性の発現はともに 520nm、現時点での量子収率(波長 420nm)は 2%。この触媒は水素生成側がルテニウムをドーピングしたチタン酸ストロンチウムで助触媒として白金などを用いる。一方酸素生成側はバナジン酸ビスマスで、鉄イオンを介して両触媒が電子をやり取り (Z スキーム) しながら可視光で水を完全分解する。

51. 東ガス 家庭用燃料電池の改良型導入

化工日 06.3.22

東京ガスは、4 月をめどに改良型の家庭用燃料電池 コージェネシステム「ライフエル」を導入する。使用者のニーズに応じて強制発電開始機能を加えたもので、これによりさらに効率的な発電システムになると期待される。初期の製品は一日の入浴時間に合わせて自動的に発電を開始するシステムになっており、使用者が設定出来ない仕組みだった。

52. 海洋機構 新型燃料電池開発へ

日刊工 06.3.23

海洋研究開発機構は、次世代型巡航探査システム「うらしま 2 号」では最大航続距離を現行の 10 倍の 3,000km に高め、支援母船を必要とせずに無人で出港・帰航できる探査機に仕上げるため、燃料電池のエネルギー効率の向上、水素吸蔵合金の材料研究を実施している。現行の「うらしま」の総重量 10 トンに対し、30 トンにする方針。建造費は燃料電池に加え、高精度航法システムの開発などの投資も含めて、100～150 億円になる見通し。

53. 岩谷 国内最大の液体水素工場完成

化工日 06.3.24

岩谷産業は 23 日、関西電力グループの堺 LNG と合弁で 2004 年に設立した液体水素メーカー、ハイドロエッジ(本社・大阪市)の工場が大阪府堺市に完成、来月 1 日から本格稼働すると発表した。工場は敷地面積 32,000m²、約 100 億円を投じて液化水素製造装置 2 系列と LNG 冷熱利用型空気分離装置 1 基を設置した。生産能力は液体水素毎時 6kl、液体酸素同 4 千 Nm³、液体窒素 1 万 2 千 Nm³、液体アルゴン 150Nm³ で国内最大規模の液体水素製造拠点となる。

54. アルプス電気 小型ポンプ・バルブ燃料電池向け参入

日刊工 06.3.24

アルプス電気は 23 日、エネルギー市場に参入すると発表した。モバイル機器向け燃料電池システムに組み込む「マイクロポンプ」「マイクロバルブ」の試作品を開発、燃料電池メーカー数社にサンプル部品の提供を始めた。マイクロポンプは直径 6mm×長さ 24mm で電磁駆動方式を採用。流量は毎分 4ml。マイクロバルブは直径 3.5mm×長さ 10.3mm で電磁駆動方式。

55. 東芝 チップ状反応器で小型化

日経産 06.3.24

東芝は、炭素系燃料から水素を発生させるチップ状の小型反応器マイクロリアクターを開発した。DME を使った場合、従来改質器の約 5 分の 1 の大きさでノートパソコン駆動に十分な 20W を発電できる水素を発生できた。金属基板に幅 150μm 深さ 4mm の溝を数十本作った構造。溝の内側に白金系の触媒を付着させておく、溝に毎分 50cc の DME と 200cc の水を流し、350℃に加熱すると毎分 200cc の水素が発生した。

56. 三洋 ニッケル水素電池 新合金で大容量化

日経産 06.3.27

三洋電機は昨年 11 月 1 日、市販用充電器「eneloop」と 2,700mA のニッケル水素電池を発表した。エネルギーは自己放電を抑えたのが特徴で、従来製品は 1 年間放置するとエネルギーは殆どなくなっていたが、これは 85%が残る。も一つの製品も従来品の 2,500mA

をしのぐ最高水準とした。これらの新製品を導いたのは 2003 年に実用化した新素材、超格子合金である。ニッケル水素電池は、正極の水酸化ニッケルが酸化還元して水素イオンを発生。この水素イオンに電子が付いた水素原子を負極にため込むことで充電する。電池容量は負極に使う水素吸蔵合金に水素原子をどれだけ蓄えるかにかかっている。従来の合金の結晶構造は希土類が 1 に対しニッケルが 5 の「 AB_5 型」。1990 年にニッケル水素電池が実用化されて以降、この構造であった。三洋が開発した超格子合金は AB_5 型にマグネシウム一対ニッケル二の「 AB_2 型」を組み合わせた「 A_2B_7 型」の結晶構造だ。 AB_2 型は水素を放出できないものの、蓄える能力は大きい。 A_2B_7 型は水素の出し入れが可能な上に、貯蔵量も大きい特性を持つ高性能素材となった。さらに合金の耐久性が高まり、充放電の繰り返しによる劣化を抑制するために使用してきたコバルトの使用量も減らせるなど電池のコスト削減にもつながっている。

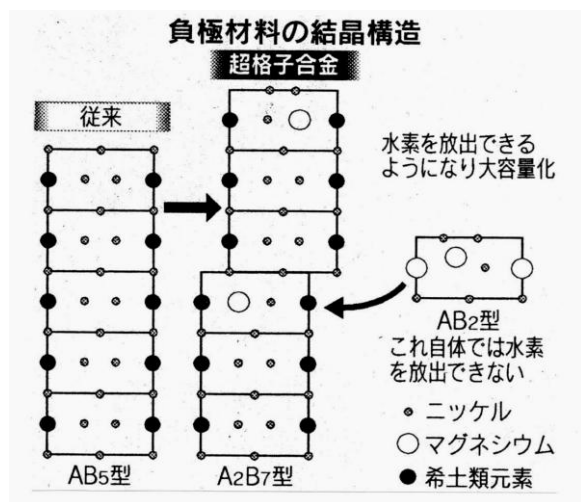


図 負極材料の結晶構造

57. イオネス 燃料電池用コーティング事業
化工日 06. 3. 28

英イオネステクノロジーズは、燃料電池に使う金属セパレーターのコーティング技術を日本市場に本格展開する。金属製のセパレーターは炭素系材料などより薄く出来、小型化が図れるという利点があるが、腐食によるスタック寿命の低下と、金属表面に出来る酸化皮膜による接触電気抵抗の増大という二つの課題をかかえている。イオネスの「PEMcoat」は無機系のコー

ティング剤で金属表面を改質することにより、これらの課題を解決できる。顧客側のセル耐久性テストでは 1 万時間以上を達成している。1 枚あたりの処理コストは将来的には 8 円まで下げられると試算している。

58. 世界の MCFC 事情
日刊工 06. 3. 28

熔融炭酸塩型燃料電池をめぐるのは、日本では石川島播磨重工が NEDO の補助を受けて 20 年にわたり開発してきたが、コスト面でめどが立たず腰が引けてしまい、電中研がコスト削減の研究を続行している。NEDO は 06 年度以降の補助は打ち切る姿勢である。米国では電気事業者に一定量のクリーンエネルギーの購入を義務付けた RPS 法を背景に、コネティカット州の電力企業「ペンシルバニアパワー&ライド」が 4,000kW の MCFC 発電で内示を受けるなど市場が広がっている。MDFC を商業生産する米 FCE はドイツ MTU の技術と融合。両社はこれまで日本を含み世界で 250kW 機を 51 台販売し、17 台が設置予定。30 台を設置する米国では RPS 法を 19 州で実施。うち 6 州が都市ガス焚きの MCFC。1,000kW 機も 1 台製品化する。日本でも 8 台が順調に稼働しており、川崎重工にも 1 台入り、国産化の調査に入っている。今年も日本ガイシにも 1 台入る。コストは 1kW60 万円まで下がり。40 万円も見えてきた。耐久性はスタックが 5 年になる見込み。欧州では MTU が独自にユーロセルを開発中で、FC で最も期待される機種となっている。イタリアでもアンサルドが 7 サイトで計画を進めている。韓国はナショナルプロジェクトとして 4,200 万ドルをかけて 250kW 機を開発する。

59. 東レ 電極上の白金触媒 3 次元で観察
日経産 06. 3. 29

東レリサーチセンターは、燃料電池の炭素電極に付着した白金触媒の様子を三次元観察できる技術を開発した。新技術は、電子顕微鏡で二次元観察した画像を組み合わせることによって三次元の立体画像を作るのが特徴。具体的にはまず、燃料電池の電極を、電子線が透過する数十 nm に薄膜化する。次に薄膜電極を時計回りと反時計回りにそれぞれ 70 度回転させ、1 度ずつ電子線を当てて二次元画像を撮影する。140 回撮影して得られた画像を繋ぎ合わせて三次元画像を作成し

ていく。撮影にかかる時間は合計 90 分。従来の二次元観察では、観察精度に問題があったが、新技術を使えば付着しているかどうか一目で分る。白金の使用量を減らす研究開発に貢献できると見ている。

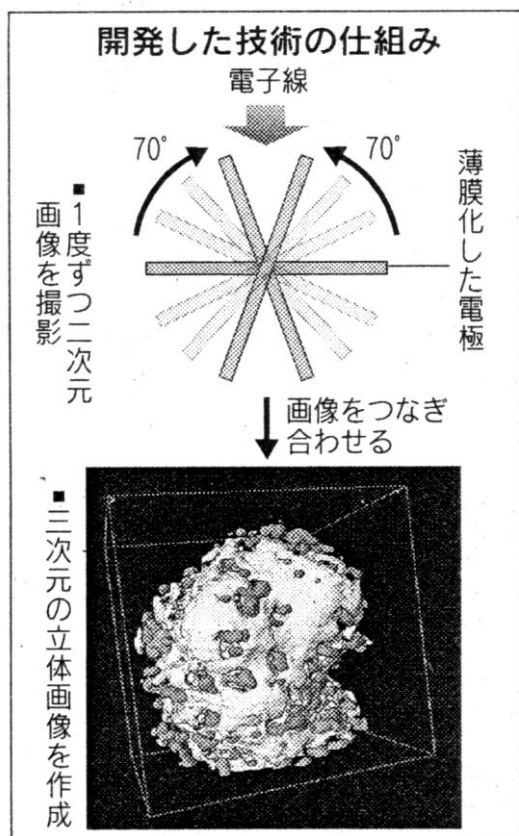


図 三次元立体画像作成法

発行所：水素エネルギー協会編集委員会
所在地：

〒240-8501

横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-2

横浜国立大学教育人間科学部

谷生研究室内

Tel & Fax : 045-339-3996

Email : editor@hess.jp