

HESS**水素エネルギーニュース**

Vol. 14 No.2 2007

記事：渡辺 潔

**6 1 トクヤマ 周南市「水素タウン」に
日経産 07.4.2**

山口県周南市では、トクヤマの苛性ソーダ電解プラントから発生する大量の水素を、一般家庭に設置した熱電併給型の燃料電池に、配管を通して供給し、都市ガスに代わる次世代エネルギーとする試みが始まった。国の交付金による山口県の官民の供給プロジェクトで向こう3年間供給実験を続け、次世代エネルギーとしての普及の可否などを探る。

**6 2 NOK 燃料電池用セルシールで曲がる基板搭載
日経産 07.4.4**

自動車部品大手のNOKは燃料電池向けにFPC（フレキシブル基板）一体型セルシールを開発した。発電セルの内部にある電解質や水素などが漏れないよう密閉するフッ素ゴムなど樹脂製のセルシールにポリイミド製の厚さ100 μ m以下のFPCを組み込んだ。FPCは柔軟に曲がるため狭い場所にも組みつけられる。また一体化することで燃料電池の部品点数を減らせるため、製造コスト削減にも役立つ。

**6 3 ホンダ 電極用白金を大幅減
日経産 07.4.5**

ホンダが昨年秋に発表した新型の燃料電池車「FCX コンセプト」は従来の燃料電池車に比べ電極の白金使用量が大幅に減少した。具体的な数値は公表されていないが業界では「1台あたり20~30grの水準ではないか」との声もある。

**6 4 室蘭工大 アルミ原料の水素
化工日 07.4.5**

室蘭工大渡辺正夫特任教授が社長を勤めるハイドロゲバイス社は、アルミニウムを原料にした水素発生技術の実用化に取り組んでいる。微細なクラックを入れることで活性を高めたアルミ微粒子を水と反応させることによって水素とアルミナを生成する技術。先ず、水中でアルミ粉を6 μ m程度に粉碎、機械的粉碎で結晶が破壊されク

ラックが入る、それらのクラックが自己成長、水と接触する面積が拡大する。このようにして得られた活性アルミ微粒子を乾燥させて真空パックに封入する。アルミ1gr当りの水素発生量は1 l 前後。活性アルミ微粒子の価格は10gr当り百円を想定しているが、将来的には100gr当り200円まで引き下げることを目指している。

**6 5 トクヤマ アニオン型燃料電池用電解質膜材料を
育成
化工日 07.4.6**

トクヤマは、早期の市場立ち上がりが見込まれるDMFC用電解質膜の事業化を急ぐほか、将来をにらんでアニオン型燃料電池用電解質膜の開発を強化。また、電解質溶液の開発も進めて膜材料とのセット販売を狙う。同社の電解質膜は炭化水素系で、旭化成ケミカルとの合弁会社アストムの膜改質技術をベースに開発を進めている。フッ素系に比べコストが約10分の一、出力は50 $^{\circ}$ Cで100mW。ユーザーの要求に応じたカスタマイズ性も高い。トクヤマ・つくば研究所内の設備は年間数万 m^2 レベルで供給、既存の電気透析膜設備の転用で量産にも充分対応できる。数年先の実用化をにらんだアニオン型燃料電池用電解質膜も開発中。DMFCやPEFCなどのカチオン型と異なり、ニッケルや銀など白金より安価な金属を使い、白金を全く使わない構成の燃料電池も可能、イタリアのアクタ社が触媒を製品化しているほか、研究開発レベルではDMFC並みの出力を実現している報告もある。

**6 6 ズードケミー 水素製造用触媒を強化
化工日 07.4.10**

ズードケミー触媒は、このたび、山梨大学の持つ水素製造工程に用いる選択酸化触媒の特許権を信託された三菱UFJ信託銀行とライセンス契約を締結。同社の持つ脱硫触媒、改質触媒、シフト触媒に選択酸化触媒を加え一貫通貫の体制で水素製造事業の展開を図ることにより、10年ごろの本格事業家を目指す。山梨大学の技術は、白金使用量を低減した鉄系材料で選択性を向上させ

たゼオライトベースの酸化触媒。

67 新日石 コスモ石油と燃料電池で提携

日刊工、日経、燃料 07.4.11

新日石とコスモ石油は9日、燃料電池分野で業務提携すると発表した。コスモは07年度から、新日石より家庭用燃料電池システムをOEM（相手先ブランド）で調達し、新エネルギー財団が行なう大規模実証事業に参画する。新日石はジャパンエナジーとも同様の提携を結んでおり、燃料電池の普及促進に向けて同分野での大同団結が進む可能性がある。両社は新日石が燃料電池メーカーと共同開発したシステムの市場開拓を共同で進め、コストダウンによる早期の普及促進を狙う。

68 出光 LPG型実証試験で総合効率80%達成

燃料 07.4.11

出光興産は、2月から始めたLPG型業務用燃料電池システムのフィールド実証試験で、最大発電効率34.3%、総合効率80.0%を達成した。石川島播磨重工業と共同開発し市原市の療養施設に設置した5kW級でテストを行なったもの。今回のモデルは昨年8月に完成した第二世代。第一世代比60%のコンパクト化、起動時間短縮、電気と給湯の需要に応じた効率運転機能などを特徴にしている。第一世代では総合効率75%であった。

69 ポスコ MCFC工場建設へ

化工日 07.4.12

韓国のポスコは燃料電池事業を推進する。このほど韓国の慶尚北道および浦項市と覚書(MOU)を締結。子会社のポスコパワーが10年までに発電用の100メガW規模の溶融塩炭酸塩型燃料電池工場を建設する。ポスコは03年に浦項産業科学研究院や浦項工科大学と基礎技術開発をスタート、今年2月には米フュエルセルエナジーと技術契約を締結し、ポスコパワーとともに本格事業化を推進しており、将来は国産化を目指している。

70 ホンダ 燃料電池車量産化へ加速

日経 07.4.13

本田技術研究所の藤本幸人上席研究員は「茂木のレース場ならガソリン車に勝つかも说不定」と燃料電池車の走行を見ながら胸を張る。燃料電池車は反応で得た電力でモーターを回し、その動力を直接タイヤに伝える。

そのためガソリン車に比べ初動の加速性は優れているのである。ホンダはスタックを日本の材料メーカーと共同開発している。電解質膜はJSRと提携、膜に使う分子構造をナノテクノロジーで設計。-20°の低温でも電気が流れ、寒冷地で走れるようになった。セパレータは住友金属工業と手を組んだ。素材は金属製に変更。厚さを半分にし、電気を通す導電性を4倍に高めた。これにより燃料の補給が無く570kmの連続走行が可能になった。次は量産化技術で、特殊な部品を量産化すれば、1台1億円といわれるコストを20年ごろにはガソリン車並の百万円台にすることも夢ではないと見られる。

71 武蔵工大 NOx ほぼゼロの最新型水素エンジン開発中

日刊工 07.4.16

武蔵工大工学部山根公高准教授は「37年間に及ぶ研究開発を経て、水素エンジンは実用化まで95%ぐらいの所に行き着いた」と語る。70年代に日本初の水素エンジンを開発した同センターは、国土交通省の支援を受け独立法人の交通安全環境研究所と共同で「ニアゼロエミッション」の最新型の水素エンジンを開発中だ。このエンジンシステムは排出ガス再循環装置(EGR)とNOx吸蔵還元触媒を組み合わせ、排ガス中のNOxを10ppm以下に抑えるとともに、エンジン自体も燃料噴射装置を高圧化し、通常ではガソリンエンジンの80%程度にとどまる出力を逆に120%まで高める。さらに、これら全てを電子制御で最適化する仕組みも開発する。「完成は今夏がめど」と大詰めを迎えている。

72 米メディス マイクロソフトに小型燃料電池出荷

化工日 07.4.19

米メディステクノロジーズは、小型燃料電池と充電器をセットにした「24/7パワーパック」の商業販売を開始した。同社と供給契約を結んだ最初の顧客はマイクロソフトで、今年13日に出荷された。同社は直接液体燃料型燃料電池の技術に強く、米で9個の特許を有している。軍用やリテール市場などへの展開を目指す戦略を打ち出しており、軍用用途ではGEに200台を提供した実績を持つ。24/7パワーパックはスマートフォンを含む携帯電話や携帯情報端末(PDA)、オーディオプレーヤー、ゲーム機、デジタルカメラなどの民生用途の他、軍用用途への展開も視野に入れて開発した製品。アイルランド

で完全自動生産ラインを稼働させる予定で、スイスのイスメカ社が組み立て、セレスティカ社がデリバリーを行なう計画。

73 マツダ 水素で走行距離 400 kmへ

日刊工 07.4.19

マツダの金井誠太取締役は、100%水素社会が来るのは未だ相当先だから、それまではガソリンで走れないと商品にならない。しかし今の「RX-8 ハイドロジェン RE」のように水素で 100 kmしか走れないのも問題で、10 年代までに開発する新型水素 RE では水素で 400 kmの走行距離を目指す。噴射も後処理も、クルマの排気量も投入する国によって最適な技術が違う。ターゲットが高速か低速かでも違う。だから技術開発はいろいろな方式を全部やるしかないというのが正直なところ。09 年に欧州市場に投入するのは現行エンジン技術を付加したものになるが、10 年には根っこから改良する。新型デミオの開発当初、150kg の軽量化を見込んで先行開発車両を作った。乗ったときに改めて「軽量化は正義」と感じた。軽いだけで全然走りが違う。勿論燃費もいい。今後可能な限り軽量化していきたい。と語る。

74 トヨタ 燃料電池ハイブリッド車

日経産、日刊工 07.4.20

トヨタ自動車は 19 日、4 月下旬から愛知県の中部国際空港周辺区域で、燃料電池ハイブリッド車「トヨタ FCHV」を営業運行すると発表した。経済産業省が進める「水素・燃料電池実証プロジェクト」の一環。高圧水素ガスを燃料とする燃料電池とニッケル水素電池をハイブリッドしたもの。1 回の充填で 330km 走行できる。来年 3 月までヤマト運輸に 1 台貸与し、空港周辺の配送業務に使用する。トヨタは同車の本格的な実用化に向け、必要なデータを取得する。

75 特殊陶業 燃料電池用小型水素センサー開発

日刊工 07.4.20

日本特殊陶業は 19 日、燃料電池用小型水素センサー「MEMS 熱伝導式水素センサー」を開発したと発表した。空気中の水素量を温度変化で検出し、従来の触媒方式で課題だった劣化の問題を解決した。検査素子は厚さ約 1 μ m と従来の 1,000 分の一以下、起動時間は 1 秒弱と 10 分の一。濃度が 0.2% 程度の空気中の水素を検出できる。

高速演算処理が可能な 16 ビットのマイコンの電子回路を搭載した。燃料電池配管のような高湿度の環境下にも直接設置できる。燃料電池の水素漏れ防止や高効率な発電の制御に使用できる。

76 神鋼 高純度水素、80%回収

日経 07.4.20

神戸製鋼所は天然ガスから高純度の水素を 80%の回収率で回収することに成功した。従来は 70%程度が限界だった。これまでは改質ガスからの CO 除去が難しく、水素回収率が上がらなかったもの。今回銅化合物を添加した吸着剤を利用し CO の除去効率を上げ、純度 99.99% 以上の水素を 80%回収できた。新吸着剤は従来の吸着剤に比べ 7 倍の吸着力があり、吸着装置の大きさも 3 割程度縮小できると見ている。15 年以降に回収率を 85%以上に引き上げる計画。

77 九大 紙状改質触媒でメタノールから水素

日刊工 07.4.23

九州大学大学院農学研究院の北岡卓也准教授はエフ・シー・シーと共同で、紙の特徴である繊維ネットワーク積層構造を利用したメタノール改質触媒の開発に取り組んでいる。紙状触媒は植物繊維、セラミックス繊維、粉末触媒が主な原料となる。植物繊維は自己接着性が強く、分散剤として働いてセラミックス繊維の網目を整える。材料全体の 5~10%を混入すれば充分効果を発揮し、ムラが少なく均一できれいな紙が出来上がる。改質触媒には、銅-亜鉛系触媒粉末を使う。紙状触媒は厚さ約 1mm で紙漉きの要領で大量生産が可能。次に改質装置の形に成形された紙状触媒は 350°Cで焼成し植物繊維を除去してしまう。圧縮強度はダンボール並みの成形物となる。焼成前は植物繊維の自己接着性により表面は緻密な状態だが、焼成後は 3~20 μ m の孔を持つ多孔質構造体となり、空隙率は 70%にもなる。現時点で最高性能の紙状触媒はペレット状触媒に比べ水素の製造効率は 4 倍になり、CO 濃度はペレット状触媒の 10 分の一以下になり、反応条件は通常 300°Cのところを 240°Cですみ省エネ効果も確認できている。

78 農工大 面状の陰極を利用し水中で水素ガス発生

日経産 07.4.24

東京農工大の越田信義教授らは、薄型ディスプレイ用

に開発した面状の陰極を利用し、水中で水素ガスを発生することに成功した。越田教授らが独自開発した「ナノシリコン面放出弾道電子源」と呼ぶ陰極は、もともと電界放出型ディスプレイ (FED) 用を視野に開発を進めてきたもので、単結晶や多結晶のシリコン基板をエッチングして高さ約 $1\mu\text{m}$ 、直径約 3nm の柱状シリコンをほぼ等間隔で配置したナノシリコン層を作製し、その上に厚さ数 nm の金箔を積層して作る。シリコン基板と金箔の間に約 $10\sim 15\text{V}$ の電位差を与えると、シリコン基板から出た電子がナノシリコン層の「弾道」で加速され、金属膜を突き抜けて水中に打ち込まれる。金属膜の表面付近にある水素イオンはこの電子で還元され、ガスになる。陰極しか用いないため、水素ガスだけが発生して水中の水素イオン濃度が下がっていく。現在、シリコン基板から出た電子の $2\sim 3\%$ 弾道を直進して水中に出るが、残りは電極面で広がってしまう。今後、研究グループは弾道を通る比率を 1 桁以上高める研究を進める。

79 大阪市立大 燃料電池で魚型ロボット

日経 07.4.27

大阪市立大学の脇坂知行教授は、燃料電池で動く魚型ロボットを開発した。頭部には水を含んだ高分子と粉末カルシウムが入れてあり、水素を発生させ、背中から取り入れた空気を混ぜて胴体部で発電、尾びれを動かす仕組み。長さが 10cm 、幅 3cm 程度のもの。現在カルシウムの変わりにマグネシウムを使い、現行の 10 分から 3 時間連続して泳げるようにする。

80 大阪市立大 光触媒、超臨界水中でも活性

化工日 07.4.27

大阪市立大学大学院工学研究科の米沢義朗教授と米谷紀嗣講師らのグループは、酸化チタンのナノ粒子が亜臨界水・超臨界水といった高温・高圧条件下の水でも光触媒としての活性を発揮することを見出した。評価は硝酸銀と酸化チタンナノ粒子を混合した水溶液をサンプルに用い、これを封入した金属製容器中で高温高圧下近紫外光を照射した結果、銀イオンが定量的に還元することを見出した。これらの結果は高温高圧水といった厳しい条件でも酸化チタンを光触媒として利用できることを示唆している。

81 日医大 脳梗塞 水素で治療

日経産 07.5.8、フジ 07.5.9

日本医科大学の太田成男教授らは、水素に脳梗塞の治療効果が期待できることを動物実験で確認した。細胞を傷つける活性酸素の働きを抑える抗酸化作用があるためという。脳の血管の一部が詰まったあとに活性酸素が発生して脳を傷つける「虚血再灌流」状態の脳梗塞ラットで実験した。2%の水素を含んだ空気を2時間吸わせた後、1日経過してから脳を詳しく調べた。吸わせなかったラットに比べ脳の神経細胞が死滅している範囲が半分程度で済んだ。現在の脳梗塞治療に使う薬よりも効果が大きいという。

82 岩谷 水素ステーション関空に完成

化工日 07.5.8

岩谷産業が、「水素・燃料電池実証試験」の一環として関西国際空港に建設を進めてきた水素ステーションがこのほど完成し、7日に開所式を行なった。水素ステーションは、船舶が接岸するボートターミナル近くに設置、建築面積は約 460m^2 、同社が昨年4月、関西電力と共同で堺市に建設した液化水素工場から供給を受ける。水素は液化状態で関空まで運び、ステーションのタンクに充填。一つのタンクで乗用車2台分の水素が供給できる。建設費は4千万円程度。

83 理科大 高出力シリコン電極開発

化工日 07.5.8

東京理科大学理工学部機械工学科の早瀬仁則講師は、小型燃料電池向けに厚さ $250\mu\text{m}$ の薄型シリコン電極を開発した。多孔質層の孔径と空孔率を高めた多孔質シリコン層を湿式メッキで白金層を堆積させたところ、シリコンと白金が置換され、スポンジ状の多孔質白金層が形成できることを見出した。また従来の4価の白金イオンを成分としたメッキ液に2価の白金イオンとフッ素を加えることで多孔質層の崩壊抑制に成功した。電極製作プロセスも見直し、触媒層形成後に、多孔質白金層を背面から行なうプラズマエッチングのストップ層に用い、流路形成する新一体成形プロセスを開発した。この電極と膨潤が少ない東亜合成の細孔フィリング膜を用いた燃料電池セルで出力 35mW/cm^2 の出力を得た。一方、白金の使用量を抑制するため金やルテニウム、パラジウムなどを用いた多孔質形成にも取り組んでいる。

84 JSR 燃料電池電解質膜・高分子学会賞 化工日 07.5.15

JSRは14日、イオン伝導性と耐久性に優れた燃料電池用電解質膜の開発で高分子学会賞を授賞したと発表した。同社の電解質膜は多様な機能設計が可能な芳香族系で、伝導性をスルホン酸ユニットと力学的特性や耐水性などを担う非スルホン酸ユニットからなるブロック共重合体構造を持ち、特性をバランスよく発現。また各ユニットの分子構造最適化で、ナノオーダーの相分離構造を制御し、伝導チャンネルの確保や、膜中の不凍水や凍結温度を下げた水の含量を増加させ、低温でのプロトン伝導性を向上、発電可能領域を $-20\sim 95^{\circ}\text{C}$ と大幅に拡大した。国内の自動車メーカーの燃料電池自動車にも採用されており、これらの実績が評価された。

85 本荘ケミカル シリカゲルがCOを酸化 化工日 07.5.17

本荘ケミカルは、世界で初めてシリカゲルに紫外線を照射することでCOをCO₂に酸化することを発見した。水素中のCOも酸化できることから燃料電池用選択酸化触媒として応用が可能という。水素中の除去試験では、4時間以内に1,000ppmのCOを700ppm以上酸化することが分かった。今回の実験では平均細孔径10nmのシリカゲルを使用した。

86 テクノバンク 水素化マグネを用い新型エネデバイス 化工日 07.5.18

テクノバンク(新宿区 辻信義社長)は、水素化マグネシウム(MgH₂)、水、空気だけで、2.7Vの電力と7wt%の水素を製造、燃料電池に供給できるカセットシステムを開発した。テクノバンクはこれまでカセット化したMgH₂とにがりを使い、MgH₂の加水分解反応とMg結晶間に定着する水素化物から15wt%の水素を発生する技術を開発してきた。今回この技術を発展させ、カセット内部に正極、負極、電解質の電池要素を設け、負極活物質としてMgH₂を装着することでイオン化したMgと電子を正極で受け取り、両極間の負荷装置に電流が流れる仕組み。一方Mgのイオン化により金属結晶に定着している水素原子2つが結合して水素ガスを発生する。水素ガスの発生量は負荷装置の電流により制御できる。カセットから直接電気に変換した際の効率は80%以上、

発生した水素を燃料電池に供給して発電した場合の変換効率も50%を大きく超えることを確認している。同システムは低コストの原料で構成することが出来、サイズもボタン型まで小型化を実現できる見通しを得ており、燃料電池と組み合わせた携帯電話などへの応用が期待される。

87 富山高専 アルミ付き紙パックから水素 化工日 07.5.22

富山工業高等専門学校、富山県工業技術センター、トナミ運輸ら産学官研究グループは、アルミ付き紙パック廃棄物から分離回収した高品位アルミ箔を用いて水素を製造する資源回収システムの開発に着手した。これまでアルミ箔を積層した紙製容器包装廃棄物は、パルプ分はリサイクルされているものの、ポリエチレンフィルムやアルミ箔など残渣は、セメント骨材、埋め立て処分されてきた。研究グループはパルプ回収残渣を適切な条件で乾留処理することでアルミ箔の分離回収に成功。アルミ箔から水素を製造し、生成する水酸化アルミも活用していく特許を出願した。トナミ運輸が実証試験に協力していく。

88 ミクニ 燃料電池用水素センサー 日刊 07.5.22

ミクニは、岩手大学材料物性工学科の山口明准教授らと共同で燃料電池用水素センサーを開発した。セラミックスの中にパラジウムを微細分散した膜を使った独自方式で、従来製品より高感度ながら高耐久性、低コストを実現。他ガス類の影響を受けずに水素を検知し、水素濃度の濃淡を問わず使える。ナノコンポジット技術によりセラミックス膜内にパラジウム粒子を細かく分散することに成功。これで空気中の水素濃度が0.01%から検知でき、0.5秒で電気信号を出せる。繰り返し使用も可能という。価格面も将来的には1万円以下に抑え、09年度の商品化を目指す。

89 BMW 水素自動車日本で公道試験 日経、日刊工 07.5.23

独BMWは22日、7月から国内で量産型水素自動車「ハイドロジェン7」の公道走行試験を始めると発表した。主要都市を巡回し、一般向け試乗会なども開く。公道走行は米国や中国などに続き5カ国目。12月までに2台を数都市で走行させる。各都市で水素技術に関する子供向

けの展示や一般向けの試乗会も開き、認知度を高める。ハイドロジェン7は最高級セダン7シリーズをベースに、ガソリンと液体水素の両方で最大 700 km走行できる。100 台を生産し 70 台はドイツを中心とする欧州、25 台は米国、5 台は日本や中国でリースやキャンペーン用に使う。7/4~8/19 には有明の日本科学未来館に展示、希望者は公道で試乗走行も出来る。液体水素ステーションが有明と大阪・堺の2箇所しかなく、移動式水素ステーションを持ち込む。日本はインフラ未整備でリース販売の計画は無いという。

90 デュポン PFC 用膜機械的強度 1.5 倍に 化工日 07.5.23

米デュポンは、化学的安定性と機械的強度を約 5 倍に向上させた固体高分子型燃料電池用フッ素電解質膜「ナフィオン XL」を開発した。官能基の制御などによって化学的劣化要因を取り除くと共に補強材を最適化することによって、標準のナフィオン膜に比べてフッ素の溶出速度を 30 分の一に抑え、加速劣化試験で 3,500 時間以上の寿命を達成した。同社はラジカル攻撃の要因となる主鎖末端に微量に残留するカルボキシル基など官能基の数を制御することによって、化学的に安定化させ、標準のナフィオン膜にくらべて膜・電極接合体ベースで 7 倍以上の寿命を実現した。また機械的強度を改善するため、寸法安定性に優れ電解質との相性の良い補強材を電解質に適用、寸法変化が少ないほど劣化が抑制されることを見出した。

91 エイカルエナジー 白金不要で高出力の燃料電池システム

化工日 07.5.23

英エイカルエナジーは、PEFC や DMFC の出力向上と白金不要のシステム「FlowCath」を開発した。燃料極は変更せずに、空気極のみ置き換える。空気極側の構造は水溶性触媒の入ったガス反応室とリザーバーのみとシンプルで、これにより白金触媒を使わずに燃料電池システムを構築することが出来る。リチウムイオン 2 次電池と同サイズで 2 倍の出力密度が得られると見ている。

92 横国大 水素エネルギーの可能性

フジ 07.5.24

横浜国立大学 太田健一郎教授。再生可能エネルギー

を利用して水から水素を作るのが持続的社会的実現には必須のことである。そのなかでも風力は最も安価に利用できるエネルギーであるが、わが国ではその利用可能量は大きなものではない。我々の調査によると、南米アルゼンチン南部のパタゴニア地方の風力発電の最大可能性は 23 億 kW と日本の発電量の 10 倍以上ある。現在パタゴニアは荒地に強い風が吹いているだけである。この風力エネルギーを利用して水素を作り、わが国に持つことが出来れば真に優しい水素エネルギーシステムが創れることになる。強風に適合する風車の開発、風力利用に最適化された水電解技術、地球の反対側にある日本への水素輸送など、多くの課題があるが、豊かな持続型社会実現のため真剣に検討すべきことである。

93 大阪市立大 重さ 0.7gr の燃料電池

日経産 07.5.24

大阪市立大学の脇坂知行教授の研究グループは重さ 0.7gr の燃料電池を開発した。開発した電池は大きさ 3cm 角、厚さ 0.4 mm のシート状で、布の様に軟らかい。裏面に触れるように燃料の水素ガスを送り込むと、大気中の酸素と反応して発電する。従来の同種品に比べ電池 1gr 当りの出力を約 2 倍の 1 W に高めた。金メッキを施したチタン、白金やルテニウムをまぶした炭素、高分子で作った電解質の三層を加熱して接着して作った。貯めておいた水素ガスを供給する代わりに高分子と粉末カルシウムを使って水素を作りながら供給することも出来る。また今後、メタノールから水素を取り出しながら使えるようにする。

94 九大 高圧水素製造実験再開断念

朝日 07.5.25

05 年 12 月 7 日、九大伊都キャンパスの水素製造装置の配管が破裂する事故が起きた。九大の装置は水の電解で水素と酸素を作るが、閉じたタンク内で電気分解することにより圧縮機を用いず、400 気圧の高圧水素ガスを作る点が売り物であった。大学の事故調査によると、電気分解のタンク内で想定外の化学反応が起きたらしく、内部はほぼ全焼していた。タンク内は圧力が千気圧に上昇し、いったんは安全弁が開いて圧力を逃がしたものの、その後再び圧力が急上昇、酸素を排出するステンレスの配管が耐え切れなくなったらしい。今年 4 月にまとまった報告書では原因として、電極のチタンが高圧の酸素の

もとで発火した。水素と酸素を隔てる高分子膜に欠損があり酸素が水素側に流入して反応した、といった可能性を挙げたが特定できなかった。事故調査委員長は「高圧や高濃度の酸素中での物質の振る舞いなど、基礎的な研究の積み重ねが足りなかった。このまま現方式で再開しても、同じ繰り返しになる」と07年2月7日、この方式での再開を断念した。

95 三洋電機 充電式ニッケル水素電池「エネループ」 日刊工 07.5.28

三洋電機の充電式ニッケル水素電池「エネループ」が計画を上回る勢いで売れている。05年11月の国内販売開始から07年3月末までの世界累計出荷本数が計画比400万本増の2,400万本。今秋にも、3,000万本に達する見通しだ。買って来て直ぐに使い、充電して繰り返し使用でき、自己放電を大幅に抑え1年間放置しても蓄えた電気を容量の約85%保て、既存の充電電池に対する不満を解消した。

96 JFCC 高性能の水素分離膜 日経産 07.5.28

ファイナセラムックスセンターはノリタケなどと共同で、セラミックスを使った高性能の水素分離膜を開発した。この膜を組み込んだ装置をガス管につなげば、都市ガスから水素を取り出すことも出来る。開発した水素分離膜は直径約3mmの筒状。アルミナを焼き固めた孔径約150nmの多孔質のセラミックス層に、同じく4~8nmのより粒子の細かいセラミックス層、同約0.3nmの膜が積み重なった三層構造となっている。管の外側にメタンガスと水蒸気の流れれば、まず表面のニッケルやパラジウムなどの触媒により、水素と一酸化炭素に分解する。分離膜が水素分子のみ筒内部に通すことで、水素を取り出す仕組み。触媒と分離膜が密接しているので、水素の生成に必要な熱量が大幅に低下。従来より約300℃低い500℃程度で生成できるようになった。この膜を使い、燃料電池に水素を供給する装置も開発、千時間の耐久テストも実施した。

97 九大 水素の金属などへの影響解明へ 日経産 07.5.30

九大伊都キャンパスに発足した産総研の水素材料先端科学研究センターは九大の研究力を生かし、水素の輸

送・貯蔵に必要な材料技術の基礎研究に取り組んでいる。水素が予想以上に扱い難い物であることが分かってきた。金属材料の寿命を調べる疲労試験では1秒間に数百~千回も高速で繰り返し力を加えて、何十年もの使用期間に加わるストレスを短時間のうちに模擬する。ところが材料が水素にさらされていると、加速試験時と現実の使用時とでは起きる現象に違いがあることが分かってきた。例えばステンレスの中に水素原子が入り込むと性質が変わり、曲げなどに弱くなるが、その進行スピードは鉄原子の間を水素原子が動いていく時間に依存し、繰り返し力を加える回数とは関係が無いらしい。村上センター長は「水素を使いこなすには、材料の寿命とか安全裕度とかの考え方を根本から変える必要がある」とみる。

98 第一希元素・田中化学 SOFC 低コスト電極材開発 日経産 07.6.1、化工日 07.6.4

第一希元素化学と田中化学研究所(福井市)は、次世代電池材料の協業化に着手した。第一弾としてSOFC用の高導電性電極材料を開発、来月からサンプル出荷を開始する。共同開発したSOFC電極用材料は「酸化ニッケル-スカンジウム安定化ジルコニア(ScSZ)複合粉」「酸化ニッケル-イットリウム安定化ジルコニア(YSZ)複合粉」の2種類で、独自に開発した気孔の制御を容易に出来る新製法を採用したことで改めて気孔を作る作業が省略されコストダウンが期待される。さらに、高い導電性を有し、出力は2割以上向上するという。

99 オルガノ・栗田 燃料電池向け純水装置開発 日経 07.6.2

水処理大手各社が燃料電池用純水製造装置の開発を強化する。電池に組み込み、冷却などに使う水を作る部材で、オルガノは家庭用燃料電池向けの小型装置を開発、栗田工業も薄型の新装置を実用化した。

100 米ローレンスバークレー研 高水素吸蔵ポリマー開発 化工日 07.6.4

米ローレンスバークレー国立研究所とカリフォルニア大学の研究グループは、水素吸蔵量が3.8wt%に達するナノスケールの微細構造を有するポリスチレン多孔質ポリマーを開発した。ポリスチレンを加熱して化学処理を行い、直径が2nm以下のナノ孔を多数有するポリマー

を作る。このポリスチレンは、40気圧、 -200°C の環境下で、3.8wt%の水素を吸蔵することが確認された。吸蔵後、温度を上げるか、減圧すると水素を放出する。

101 蘭ハイギア ミニ蒸気改質装置を開発

日刊工 07.6.4

オランダのハイギアは、水素製造用にミニ蒸気改質装置を開発した。ハイギアの標準的な水素製造システムは、燃料準備モジュール、水蒸気改質装置、PSAモジュールそれにコントロール機器などで構成されている。ミニ化するには経済性と共に設計面などで解決を要する難題があったがこれを克服して、必要なインフラが整っていない場所でも使用が可能になった。問合せはinfo@hygear.nlで。

102 名工大 石膏でFC電解質膜

日刊工 07.6.5

名古屋工業大学の阿部良弘名誉教授らの研究グループは、石膏を原料とした燃料電池用電解質を完成した。水の代わりに磷酸溶液を硫酸カルシウム粉末と混ぜて石膏を作る、磷酸中の水素イオンにより導電性が高まり、電解質として機能する材料が出来る。石膏は通常、硫酸カルシウム粉末を水と混ぜると 20°C 前後で固まるが、導電性は低い。そこで導電性が高い磷酸溶液を混ぜて固めたところ石膏の導電性が高まった。石膏内部の隙間に磷酸が入り込むほか、硫酸と磷酸が入り替わる部分があるため導電性が高まると考えられる。試験では導電性は0.01シーメンと固体中では最高レベルにあり、 200°C までその性能を保つという。また厚さ0.4mmの膜の出力密度は 20°C で $45\text{mW}/\text{cm}^2$ 、 80°C で $60\text{mW}/\text{cm}^2$ とFCとして機能するレベルにあることを確認した。

103 エネ庁 家庭用FC100万円台に

日経産 07.6.5

家庭用燃料電池システムの製造コストが下がり、1台当たり百万円台のメドが付いた。電池本体などに直接関係しないセンサー、ポンプ、送風機などの補機の部品コストの引き下げ効果が大きい。これを受けて資源エネルギー庁は08年度の助成額を大幅に減額する方針だ。メーカー側の当初の試算によると製造コストは年間1万台の需要を前提として約200万円だった。この半分弱に当たる98万円分は補機の部品が占め、このうち共通化できる部

品が41万円あり今年度中に5分の一の8万円まで下げる計画だ。部品の耐久性を4万時間保障する10年間の保守点検費用約25万円も不要になるとみている。助成額は製造コストをやや下回る水準に設定されており、1台百万円台が視野に入ったことから、資源エネルギー庁は08年度分を150~200万円に減額する方針だ。過去の助成額は05年度6百万円、06年度450万円、07年度が350万円だった。

104 TI 昇圧用IC

日経産 07.6.6

日本テキサス・インスツルメンツは5日、業界で最も低い0.3Vの入力電圧で動作する昇圧用集積回路「TPS61200」の量産出荷を始めたと発表した。電源から供給される直流電力(電圧0.3~5.5V)を、携帯電子機器を動かす直流電力(1.8~5.5V)に昇圧する。超小型燃料電池の普及阻害要因の一つが解決される。太陽電池も電圧が低いので、昇圧ICにより用途も拡大するとみている。

105 近畿大 ふん尿から水素抽出

日経産 07.6.6

近畿大学の古南博准教授らの研究グループは、家畜のふん尿から水素を取り出す技術を開発した。光触媒と紫外線を使ってふん尿に含まれるメチルアミンを分解して作るというものである。メチルアミンは腐臭を放ち、水質汚濁の原因になる。新技術では酸化チタン粉末と白金を入れた試験管にメチルアミンと水を入れ、紫外線を当てると水素と二酸化炭素に分解、メチルアミンの3倍量の水素が出来る。従来法では水に酸素が含まれるためNOxを生成したがArガスで酸素を追い出すことで発生を抑えた。可視光でも分解するよう改良し、企業への技術移転を目指すという。

106 阪大 木くずから水素大量生産

日経産 07.6.15

大阪大学接合科学研究所の西川宏・准教授と田中学・准教授らの研究グループは、木くずなどの木質廃棄物を有効利用して、水素ガスを大量に作る技術を開発した。水蒸気のプラズマを使うのが特徴。廃棄物に金属やガラスが混ざっていても無害化処理も出来、ダイオキシンの発生も抑えられるという。アルゴンガスで満たした装置内で、高周波の放電を発生。170 $^{\circ}\text{C}$ に加熱した水蒸気を

吹きつけ、水素イオンと酸素イオンからなるプラズマ状態を作る。これを木質廃棄物と反応させると水素ガスと一酸化炭素が出来る仕組み。60grの木炭を使って実験して、濃度が3,200ppmの水素ガスが発生した。高温で蒸し焼きする現行のガス化法に比べ、10倍以上に相当するという。また現行法では処理後にタールなどが副産するが、水蒸気プラズマ法では炭素が殆ど一酸化炭素になるという。

107 広島県立大 肌のシワ水素が防ぐ

日経産 07.6.20

広島県立大学の三羽信比古教授と広島化成は紫外線によって出来るシワを防ぐ効果が水素にあることを突き止めた。皮膚のコラーゲン層の崩壊を防ぐ。広島化成は年内をメドに水素入りの化粧品を発売する。水素は直径約100nmのナノバブルに閉じ込め、蒸散しないようにした。肌のシワは加齢だけでなく紫外線を浴びると出来る。紫外線が当たると活性酸素が発生し、皮膚深部にあるコラーゲンを壊したり配列を乱したりするという。水素には抗酸化作用があるといわれている。

108 水素エネ産業会議 地域エネ供給・利用の社会システム

日刊工 07.6.20

日本水素エネルギー産業会議は、家庭の電源から充電して利用するプラグインハイブリッド車（PHEV）と運輸部門でのエネルギーの革新を進めるため、青森県とタイアップして地域エネルギー供給構想検討分科会を設置。参加する企業や団体、自治体の募集に入った。青森県では原発地帯の六ヶ所村を対象にした地域エネルギー供給構想として、PHEV導入によるエネルギー、環境、経済に及ぼすレポートをまとめた。こうした検討を踏まえて、エネルギーの有効利用と新しいビジネスを創造していく考え。

109 長岡技科大 PEFC 用電極触媒層静電噴霧法で形成

化工日 07.6.27

長岡技術科学大学工学部の梅田実教授らは、静電噴霧法で固体高分子型燃料電池用の電極触媒層を効率的に形成する技術を確立した。電解質膜との接着性に優れ、電極反応活性も向上するという。用いた静電噴霧法は、外

部電極下で液体を霧化して対極上に堆積させるもので、電解質膜上に直接、電極触媒層を形成させることに成功した。絶縁物に近い乾燥させた電解質膜に水滴を乗せて触媒液を噴霧すると、水滴部分にのみ白金/炭素の触媒が付着する。ナフィオンで検討したところ塗工ムラがなく、水滴部以外には堆積せず、効率的に触媒層を形成させることが出来た。従来はスプレーや刷毛で触媒層を塗布させ、その後ホットプレスにより電解質膜と接着させる工程が必要だった。今回の手法は、1枚の電解質膜上でのパターンニング化も容易なため、燃料電池の積層化、小型化にも期待できる。さらにSOFC膜の電極接合体などにも利用できると思われる。

110 トヨタ 家庭用燃料電池の補機類でも参加

日刊工 07.6.29

トヨタ自動車は家庭用固体高分子型燃料電池で、補機類の大幅コストダウンや高耐久性スタックなどを目的とした国のプロジェクトに参加する。国プロでは05年に200万円していたブローア、弁、昇圧ポンプといった補機類の価格を08年に30~40万円まで下げるめどが付き、実用化の段階に入ろうとしている。この補機プロジェクトの第2フェーズで、熱交換器や水処理機構といったより大型機種標準化・低コスト化事業へ08年度から豊田が加わる。また運転条件が変動しても十分な耐久性を保証し、補機も平準化したFCスタックシステムの開発にも加わる。開発参加の条件では今までに開発した技術の一部公開も盛り込まれるが、これにもトヨタは前向きだ。