

HESS**水素エネルギーニュース**

Vol. 13 No.2 2006

記事：渡辺 潔

60 カシオ 超小型燃料電池にメド

日経 06.4.7

カシオ計算機はノートパソコン向けの超小型燃料電池の実現にメドを付けた。他社の「直接メタノール型」とは異なり「固体高分子型」、燃料の水素を発生させるチップ状の改質器は6秒で作動でき、パソコンの立ち上げが早い。リチウム電池と同じ大きさで、約4倍の20時間連続駆動が可能になる。1年後にサンプル出荷を始める。

61 三菱 SOFC 10kW 級モジュール開発

化工日、日経 06.4.11

三菱マテリアルと関西電力は10日、10kW級低温作動固体酸化物型燃料電池モジュールを開発、燃料に都市ガスを用いた発電試験で直流12.7kW、発電効率56%(LHV)と世界最高レベルを達成した。今期中に10kW級発電システムを開発し検証を進め、08年前後の商品化を目指す。将来の製品発売時点では発電能力1kWあたり20万円程度に抑える方針だ。

62 JR 東日本 燃料電池ハイブリッド車両の運転試験

日刊工 06.4.12、化工日 06.4.13

JR 東日本は11日、燃料電池ハイブリッド鉄道車両の運転試験を7月から始めると発表した。ディーゼルエンジンハイブリッド車のNEトレインを改造、ディーゼル発電機を出力65kWの固体高分子型燃料電池2台と置き換え、リチウム電池(LiB)と組み合わせてモーターを駆動する。加速時に必要な電力は燃料電池とLiB両方から供給、ブレーキ時は回生ブレーキ電力をLiBに蓄える。水素は容量約270ℓ、圧力350気圧のタンクに貯蔵する。LiBの出力は19kWで最高時速は100km。07年4月以降本線での試験走行を行なう計画。

63 東工大 木屑・触媒で水素発生

日刊工、化工日 06.4.13

東工大の玉浦裕教授と戸田工業は12日、木質バイオマスを活用する水素エネルギー生産システムの原理を共同開発したと発表した。独自に開発した触媒を木屑

などに添加し、炭を作る要領で炭化させて「固体エネルギーキャリア」を作製、同キャリアを高温で水と反応させて水素ガスを生産する仕組み。このキャリアは炭素と還元性酸化鉄の混合物からなり高温で水を接触させると水素が発生する。バイオマス生産地でキャリアを作り、水素消費地で水素に転換すればよいので、水素ガスの貯蔵・輸送設備も大幅なスリム化が可能。

64 東大 バイオ燃料電池

日経産 06.4.13

東大大学院工学系研究科山口猛央助教授はバイオ燃料電池の課題であった電流密度を従来の10倍に高めることに成功した。バイオ燃料電池はグルコースを酵素で分解して電子を取り出して発電する仕組み。電子伝導性に優れたカーボンブラックの粒子の表面にグラフト重合で酵素を付ける高分子を多数成長させ、これに酵素をくっつけ電極上に積層させたところ酵素量はこれまでの1万倍になった。これで大量の電子を速やかに電極に運ぶことが可能になった。バイオ燃料電池の利点は血液中のグルコースを使って体内に埋め込む医療用機器の電源として使える可能性がある。

65 三井 低温作動のSOFC

日経産 06.4.17

三井金属は従来より約200℃低い600℃で作動する固体酸化物型燃料電池を開発した。基幹部品である電解質膜にセリア系材料を採用。これを粉末にして有機溶剤に分散させ、ペースト状にした上で電極表面に塗布しながら1,400~1,500℃で焼成、緻密な薄膜を作ることが出来た。低温でも実用レベルの0.9W/cm²の発電が出来る。耐久性も高まり1,000時間連続運転できることを確かめた。

66 シナノケンシ 小型で軽量ポンプを開発

日経産 06.4.18

シナノケンシ(上田市、金子元昭社長)は燃料電池パソコン用の小型で軽量の電磁駆動マイクロポンプを開発し

た。直径と長さが 14 mm、重さが 9gr で世界最小クラス。ダイアフラムのゴム膜を利用、最大流量は 1 分当たり 30cc、最大圧力 9kPa あり、3V で駆動する場合の消費電力は 0.4W 程度に抑えられる。

67 産総研 水素分離速度 2 倍に

日経産 06.4.19

産総研の須田洋幸主任研究員らのグループは混合ガスからの水素取り出し速度が従来の薄膜の 2 倍の薄膜を開発した。この薄膜は、メタノールやメタンガスを化学反応して得られる混合ガスから水素だけを取り出す工程で使う。パラジウムの層と酸化アルミニウムの層の間に隙間の層を設けた三層構造をしているのが特徴。水素が膜を透過する速度が 500°C で膜の面積 1cm² あたり 7.6ℓ/sec で、世界最高水準という。

68 三井物産 家庭用燃料電池に参入

フジ 06.4.22

三井物産は家庭用燃料電池技術を持つカナダのベンチャー企業に資本参加し、年内にも日本市場向けに小型化を実現した製品を開発し、来年から日本市場に投入する計画だ。

69 日立 アルミから水素 95%抽出

日刊工 06.4.25

日立マクセルは 24 日、アルミニウムと水を常温で反応させ、理論限界値程度まで水素を安定・安全に取り出す水素発生システムを使って 10kW 級のモバイル用燃料電池を開発したと発表した。渡辺正夫室蘭工大教授の研究をベースに同社のアルミ粉体処理プロセスを導入。アルミと水から水酸化アルミとなる反応で 1gr のアルミから理論限界値の 95%にあたる 1.3ℓの水素を取り出すことに成功した。

70 ポリフューエル DMFC 向け炭化水素膜

化工日 06.4.26、06.5.16

米ポリフューエルは直接メタノール型燃料電池向け炭化水素系電解質膜の実用化に向けた取り組みを加速している。リック・クーパー副社長によると、厚みを 45 μm に薄くした出力密度 80mW/cm² に高めた製品を開発し、ロール形状の販売を開始した。

71 東海大 燃料電池用金属セパレーター

日経産 06.4.25

東海大の庄善之助教授は導電性を高めた燃料電池の金属セパレーターを開発した。厚さ 1mm のチタン板の表面に厚さ 0.1 μm の炭素膜をつけたもので、黒鉛製に比べスタックの大きさを半分に抑えることが出来る。製法は 400°C 以上に加熱したチタン板の表面に高周波プラズマで分解したエチレンガスを吹きつけると、導電性が高い炭素の薄膜が形成される。耐食性、導電性、強度を満足させるセパレーターが得られる。チタンより安価なステンレスでも可能と見ている。

72 NEDO 燃料電池ロードマップ

化工日 06.4.28

NEDO は、このほど、第 2 回燃料電池技術開発ロードマップ委員会（委員長山梨大渡辺政廣教授）を開催し、06 年燃料電池・水素技術開発ロードマップについての議論を終えた。05 年版を見直すもので、実用化に向けた開発がやや遅れ気味であることなども考慮し、性能の追及よりも早期に普及することを重視している。定置用 PEFC では 20~30 年ごろのシステム製造原価を 1kW あたり 20 万円未満から 40 万円未満に改めた。自動車用 PEFC では作動温度を高温側だけでなく低温側にも設定、20~30 年ごろの目標を -40°C から 100~120°C 弱とした。DMFC については大きな変更はなく、20~30 年ごろエネルギー密度 1000W/ℓ、出力密度 200mW/cm²、耐久性 1 万時間。大きく変更されたのは定置用 SOFC で、最も実用化が早いと見られる小容量システムで 2018 年にも発電効率 44% 弱、耐久性 9 万時間、発電部システム価格 25 万円強/kW の達成を見込む。

73 農工大 廃塩ビ樹脂からの水素発生 5 倍に

日経産 06.5.1、化工日 06.5.15

東京農工大の銭衛華助手らは、廃塩ビから従来方に比べ 5 倍の量の水素を作ることが出来た。塩ビを廃ガラスと水と一緒に反応器に投入し 350~450°C に加熱する。塩化水素は廃ガラスに含まれる酸化ナトリウムと反応して中和される。分解されたタール状の炭化水素系燃料はニッケル・酸化アルミ触媒の入った反応器に入れ 700~800°C で水蒸気改質を行い、水素を含む混合ガスが発生、圧カスイング吸着分離装置を通して水素を取り出す。塩ビ 10g から水素 10ℓを取り出した。従来手法は 600°C ま

で加熱して水素を取り出すが、これに比べ発生量は5倍。廃ガラスには平均で約14wt%の酸化ナトリウムを含有している。

74 理科大 新エネルギー研究所

日経産 06.5.2

東京理科大発のベンチャー 新エネルギー研究所は、東北地方の自治体と組み、ある公民館をモデルとした提案が05年8月から始動した。風力発電の電力で水を電気分解し、発生した水素を「デカリン」として貯蔵し、冬場の融雪に使う燃料電池のエネルギー源として利用する。現在、新たに二つの自治体との間で導入に向けた協議が進行中で、デカリンサイクルによる水素エネルギーの活用が期待が高まっている。05年6月期の売上が1,000万円弱だったが、06年6月期は1億円が見込まれる。

75 宇大 リグニンから低温で水素ガス

日経産 06.5.5、化工日 06.5.15

宇都宮大学の伊藤直次教授と佐藤剛史助手らは、木材に含まれるリグニンから従来より低い温度で水素を含んだガスを作ることに成功した。酸化マグネシウムの表面にニッケルを付着させた触媒を充填した反応器に、木材から抽出したリグニンと水を入れ、400℃に加熱し270気圧をかけると、超臨界状態になりリグニンを分解。触媒と反応して水素を含むガスが発生した。実験ではリグニン0.1grと水1.8mlから水素15ml、メタン60mlを製造できた。これまでは550～900℃で反応させていた。また従来はルテニウム系触媒を用いていたがより安価なニッケル系触媒で同等の触媒活性を示すことも見出した。

76 新エネ財団 家庭用FCの発電効率平均30.5%

日刊工 06.5.9

新エネルギー財団が家庭用燃料電池システムの導入効果を調べるため、助成対象の305台を調査した結果、発電効率の平均が30.5%（高位発熱量換算）、熱回収率は同40.2%だった。省エネ性は、一次エネルギー削減率平均18%、CO₂の削減効果は火力発電との比較で同29.6%であった。

77 九大 燃料電池向け紙状触媒

日経産 06.5.9

九大の北岡卓也助教授とエフ・シー・シーは、製紙技

術を応用して粉末状の触媒を紙状に加工した。厚さは1mmで直径20μmの微細な孔が多数開いた構造。この触媒を改質器に詰めてメタノールと水を投入し、300℃に加熱すると水素を発生する。製法は先ず、粉末状の触媒とセラミックス繊維、炭化ケイ素繊維、パルプ繊維のほか、2種類の凝集剤を水溶液に溶かしてから脱水し、紙状にする。350℃で焼成するとパルプ繊維が除去され、セラミック繊維の表面に触媒が付着した状態になる。水素発生効率は従来並にできたほか、COの発生量を6割低減した。伝熱性の良い炭化ケイ素繊維により触媒に効率的に熱が供給され触媒が有効に機能したためと見ている。取扱いや加工が容易になる利点がある。

78 東ガス 常圧形SOFC効率最高レベル達成

化工日 06.5.16

東京ガス、京セラ、リンナイ、ガスターなど4社は15日、固体酸化物型燃料電池発電システムの実用化研究の成果として、直流2.5kW級常圧形SOFC発電ユニットで56.1%LHV（50.5%HHV）を達成したと発表した。メタン燃料で熱自立状態では世界最高レベルという。今回の直流発電ユニットは、発電部となるセルスタックに低温作動横縞形セルスタックを搭載した。このセルスタックは一本のセラミック基板上に多数のセルを焼成、直列接続した構造となっていて少ない本数で高電圧が得られ、低電流運転が可能。セル積層工程が不要、材料が安価などのメリットで量産時の低コスト化が期待される。また構成材料の見直しで750℃程度の低温で安定動作するのも特徴。

79 大ガス 家庭用SOFCで発電効率49%を実現

化工日 06.5.17

大阪ガスと京セラは、1kW級家庭用固体酸化物型燃料電池コージェネレーションシステムの住居における運用実験で、目標45%を超える49%の発電効率を実現した。廃熱回収効率は34%を達成、電気と熱を供給した場合の一次エネルギー削減率は31%、CO₂排出削減率は45%に達した。昨年11月から今年の3月まで90日間の運用実験によるデータの詳細分析結果である。

80 京大・荏原 エチレン副産物の分解重油から水素

日経産 06.5.18

京大と荏原は、ナフサ分解エチレンプラントから生成

する分解重油を用いて水素を作る技術を開発した。酸化アルミニウムの表面にカルシウムを付着させた触媒を充填した反応器に分解重油を入れ、ヘリウムと水蒸気を 10 対 1 の割合で混ぜたガスを加えた。1,000°C に加熱すると水素を含むガスが得られた。実験では分解重油 0.1ml とヘリウムと水蒸気の混合ガス 3.3ℓ から水素 150ml を作る事が出来た。

81 東ガス 米社製水素製造装置を商品化

日刊工 06.5.24

東京ガスは東京ガスケミカル、東京ガス・エンジニアリングと共同で、米 H₂ジェン イノベーションズが開発した高性能水素製造装置を導入、実証試験をして 07 年から国内で商品化する。天然ガスから毎時 50Nm³ の水素を得る装置で縦 2.1×横 2.9×高さ 2.5m と従来の装置に比べ大きさが 3分の 1、新開発した触媒による水蒸気改質で起動を従来の 4 時間から 1 時間に短縮、発生水素は PSA 法で 99.999% に高純度化する。他の同規模の装置 5,000 万円に比べ 30% 以上の低価格を実現する。

82 NTT 燃料電池ケータイ来年発売

朝 06.5.27

NTT ドコモは、富士通と共同開発している携帯電話用の燃料電池を 07 年春にも商品化する方針を固めた。05 年夏に完成した試作品は縦 15×横 5.6×厚さ 1.9cm で重さ 190gr。メタノール 18cc 入りカートリッジ 1 本分で、第 3 世代携帯電話「FOMA」の内蔵リチウム電池の約 3 倍の容量になる。

83 NEDO 燃料電池 3 分野の委託研究決定

化工日 06.5.30

NEDO は 29 日、燃料電池の利用拡大に向けた標準化では「新利用形態燃料電池の基礎研究」(産総研、日本電機工業会)、「純水素型燃料電池を搭載する移動式電源車および小型・軽量水素供給システム」、「ポータブル機器用燃料電池の性能向上研究開発」(日立製作所)、「パーソナル機器のコードレス化を実現する燃料電池の開発」など 6 件を委託した。LPG 対応型の PEFC では「高耐久性メンプラン型 LPG ガス改質装置の開発」(岩谷産業、日本ガイシ)を委託した。水素社会の実現に向けた水素先端科学技術の推進を図るため、「金属の水素脆性や劣化の研究」を促進するねらいで産総研と九州大学に委託した。

84 クエストエア ハイドロエッジに連続吸脱着装置納入

日刊工 06.6.01

カナダのクエストエアはハイドロエッジが堺市に建設している国内最大の液化水素プラントに高純度で水素を取り出す最大級の吸脱着(PSA)装置を納入した。従来の PSA では電磁バルブのホ・ホで吸着剤の吸・脱着をしていたがバルブの消耗が激しく大型化するには問題だった。今回設置したのはバルブが回りながら開閉して連続吸脱着するロータリー式で装置の体積が従来の 4分の 1 とコンパクト。早いサイクルで作動が可能で、吸着剤の使用効率を大幅に高めている。毎時 2,700m³ と世界最大規模。

85 経産省 中部、大阪でも燃料電池実証プロ

化工日 06.6.1

経済産業省の水素・燃料電池実証プロジェクト(JHFC)が 06 年度からの 5 カ年計画のプロジェクトとして新たにスタートした。今回は中部地区ではトヨタの燃料電池バスを使い中部国際空港周辺の運行や空港内の乗客輸送に使うランプバスとしての利用などの実証試験を、大阪地区では燃料電池バス、電動アシスト燃料電池自転車、マツダの水素ロータリーエンジン車など燃料電池車以外の実証試験を行う。実証試験に向けて大阪地区に水素ステーションを 2 基設置することも決定している。

86 三重県 燃料電池関連技術研究会

日刊工 06.6.2

三重県は県内中小企業 60 社と共同で燃料電池の周辺機器を研究開発する「三重県燃料電池関連技術研究会」を 7 日に立ち上げる。三重県では既に 04 年度から県の補助金を活用して、FC を開発する県外大手メーカーが主体となって実証試験 10 件を進行中であるが、今回の研究会は実証試験に参加する開発メーカー 9 社の下に、県内中小企業約 10 社ずつが集まって、6 つの分科会を設置し、ポンプ、ブローア、センサーなど周辺機器の具体的な技術テーマの研究開発を行なう。

87 岩谷 純水素型移動電源車開発へ

フジ 06.6.5

岩谷産業は、10kW 級の純水素型燃料電池を搭載した移動電源車の開発に着手した。NEDO の燃料電池の新利

用形態の拡大を目指す新プロジェクトの助成事業として3年後をメドに開発する。FRP製タンクなど小型軽量水素供給システムを先ず開発し、安全性や実用化に向けた課題の検証を行なう。

88 東新化成 水素エンジン搭載ラジコンカーを販売する

日刊工 06.6.5

東新化成(03-3279-1623)は、独のインゴルシュタット大学とBMWが共同開発した水素エンジン搭載ラジコンカーを月内に200万円で購入販売する。実車の8分の一サイズで最高時速70km、水素を燃料とする水冷エンジンを採用。

89 横浜国大 水素ガスを1秒で検知

日経産 06.6.12

横浜国立大学の水口仁教授らの研究グループは、空気中の水素を1秒以内に検知できるセンサーを開発した。新技術はパラジウムと水素イオンに反応する赤色顔料ピロピロールを組み合わせたもので、センサーは1cm角のガラス基板上に顔料と電極を100 μ mの間隔で交互に並べ、そこにパラジウム粉末を均一につけた構造。水素分子が近づくとパラジウムの働きで水素がイオンになり、顔料に取り込まれる。すると電気抵抗が変化し、電流を調べれば水素濃度が分るといふもの。水素を燃焼させる従来の検出方法は検出までに2~3秒以上かかり、検出濃度も数百ppmだったが、本センサーでは100ppm程度可能。

90 東工大 廃プラから効率的に水素製造

日経産 06.6.12

東京工業大学と伸光テクノ(一宮市)は廃プラスチックから水素を効率よく製造する装置を共同開発した。従来法と比べ2倍の水素を作ることが出来る。東工大の吉川邦夫教授らが開発した技術は、先ず1cm角程度に切断したプラスチックを熱分解炉に投入。空気のない状態で300~400 $^{\circ}$ Cに加熱してガス化する。これを酸化アルミニウムの表面にルテニウムを付着させた触媒を充填した反応器に送り込み、これに水蒸気を加え700 $^{\circ}$ Cに加熱すると、水素を含む混合ガスが生成する。ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンを投入したところ、1kgあたり200~240grの水素が取り出せた。従来は廃プラを

μ mサイズの粉末にして酸素と1,300 $^{\circ}$ Cで反応させていたが、これに比べ水素の発生量は約2倍。

91 ノリタケ 触媒膜リアクター開発

化工日 06.6.14

ノリタケカンパニーは、福岡女子大学の草壁克己教授と共同で、COガスを選択的に分離除去する触媒膜リアクターを開発した。アルミナやジルコニアなど多孔質支持基材に、ゼオライトなどナノ細孔膜を焼結、COと水素を分子サイズで分離するとともに、ナノ細孔膜表面に白金系のCO選択酸化触媒を担持することにより、改質器ガスのCO濃度を1%から0.001%以下に大幅に低減させることが出来た。

92 使い切り燃料電池で日本市場攻略を目指す

日刊工 06.6.15

イスラエルのメディステクノロジーは、携帯電子機器の補助電源に適したディスポーザブル型燃料電池を世界で初めて開発し商品化した。来日したジェイコブ・ヴェイス社長によると、「パワーパック」は原料にボロンハイドライド、KOH、アルコール、添加剤を使用したアルカリ電池で構造が簡単、電極に高価な貴金属を使わないため安価に製造できる。性能は出力1.3Wで携帯電話なら30~40時間の連続通話が可能。機器側の電源に応じ0.38~5.6Vまで自由に変更できる。現在イスラエルでテストユニットを月間1万個生産している。9月までに米UL規格を取得し、年末に向けて先ず米国で発売する。日本では07年第1、第2四半期に販売を始めたい。

93 山里産業 燃料電池向け温度センサー量産開始

日刊工 06.6.19

山里産業(072-778-3453)は、燃料電池向け温度センサー(熱電対)の量産を始めた。耐用寿命が延びた「AD-THERMIC」を開発、細物シースケープルでは外径0.25mmの温度センサー、外径0.15mmの極細も生産する。

94 東海大学 水素吸蔵合金の特性評価法の標準化を提唱

日経産 06.6.20

東海大学工学部内田裕久教授は5月下旬開催された北欧水素エネルギー会議に出席、ノルウェー国立エネルギー

一技術研究所と実施中の研究成果と、水素吸蔵合金の特性評価標準化について報告してきたが、各委員の合金から水素を放出させる際のシステムの真空の質と合金表面の汚染への認識は低かった。高い水素圧力を使用することになりこの1年水素吸蔵合金に関するJIS改定作業が進められているが、このJISは世界をリードしている。欧米でも水素吸蔵合金の特性評価方法を国際的に標準化するよう叫ばれているが、各国の水素利用技術が共通の土台で論じられていくよう支援していきたい。

95 新日石 燃料電池戦略が本格化

化工日 06.6.20

新日本石油は、LPGを燃料とする1kW級固体高分子型燃料電池に加え、今春から灯油燃料タイプを投入。これを両輪に業界最多の301台の大規模実証試験を行う。また灯油燃料の10kW級PEFCを三菱重工業と共同開発し、広島ビジネスホテルで実証試験を行っているが昨年新たに都内のコンビニエンスストアにも設置した。今後この10kW級PEFCを07年度にかけて商品化し、中小規模商業施設を中心に幅広い業務用途施設への導入を目指す。これにより低コスト化と性能・耐久性の向上などの技術開発を加速推進する。

96 東工大 木質バイオマスから水素

日経産 06.6.22

東京工業大学の花村克悟教授らは、木質バイオから、従来法より少ない触媒の量で水素を効率よく製造できる装置を開発した。開発した装置は外径3cm高さ30cmのステンレス製反応器に直径2cm長さ2cmの多孔質アルミナにニッケルを担持させた触媒を充填、800℃に加熱、水蒸気を上部から加えセルロース粉末を投入すると、水素を含む混合ガスが生成する。水素発生効率は従来法と同等。

97 SII 水素化ホウ素利用のPEFC

化工日 06.6.23

セイコーインスツルは、水素化ホウ素ナトリウム使用の固体高分子型燃料電池サイズを従来の約3分の1にする大幅な小型化に成功した。水素発生ボックスの構造改良と新開発のレギュレーターによりスペース効率をあげ、さらに水素均一供給構造を開発し電圧のばらつきを抑え高電圧化を実現した。PEFCシステムとして出力3W、

電圧8Vで80×70×40mmのサイズ。

98 岩谷 世界水素エネルギー会議で受賞

日刊工 06.6.23

岩谷産業はフランスのリオンで開催された国際水素エネルギー協会主催世界水素エネルギー会議で航空宇宙分野への功績に与えられるコンスタンチン・ツイオルコフスキー賞を受賞した。同社の半世紀にわたる水素供給への取り組み、ロケット用液体水素の供給、水素スタンドの建設、国内最大の液化水素などの製造プラントの完成、水素貯蔵システムの開発等への貢献が評価されたもの。

99 サムテック 35メガパスカル水素貯蔵用タンク保安認可

日刊工 06.6.26

サムテック(0729-77-8851)は、高圧ガス保安法の容器保安規則に沿った35気圧水素貯蔵用タンクに関する認可を高圧ガス保安協会から取得した。同容器は容積70.8ℓ、外径412.5mm、長さ838.2mm。アルミ製の薄肉ライナー(タンク)の周りに炭素繊維を巻きつけ、高い耐圧強度などを実現した。バルブはカワサキプレジジョンマシナリ(神戸市西区)製ですでに35と70メガパスカルで高圧ガス保安協会の認可を取得済み。

100 東工大 劣化し難い電解質膜開発

日経産 06.6.28

東京工大の谷岡明彦教授らは劣化し難い炭化水素系の燃料電池用電解質膜を開発した。炭化水素系膜は水素イオンと酸素が結合する際に発生する「過酸化水素ラジカル」により酸化され劣化する欠点があった。谷岡教授らはフラーレンがこのラジカルを捕らえる能力を持つことに着目、ポリスチレンを水素イオンが通りやすい状態にし、ポリスチレン重量に対し数%のフラーレンを混ぜて50~100μmの厚さで製膜した。水素イオンの伝導速度はフッ素系と同レベルであった。量産できれば価格はフッ素系の10分の一の1万円/m²以下に抑えることが出来る

101 米 ダイヤモンドで水素貯蔵

日経産 06.6.28

米ペンシルベニア州立大学の研究チームは中空構造をした特殊なダイヤモンドで水素を貯蔵する技術を開発した。炭素含有量の多い無煙炭とシクロヘキサン、鉄粉を

円筒形の容器に入れ混合する。鉄粉との摩擦で高温・高圧になり化学変化を起こす。反応後の物質には水素が含まれ、温度条件を変えると水素を放出する。透過電子顕微鏡で観察したところ、ナノメートルサイズのダイヤモンドが出来ていることがわかった。

102 産総研 九大で水素材料を基礎研究

日刊工 06.6.30

産総研は、九州大学伊都キャンパス内に「水素材料先端科学研究センター」を7月1日設立する。センター長には村上敬宣九大副学長が就任。研究棟は今秋着工、07年秋の完成を見込む。建設費や設備・研究投資などを含め2012年までに100億円超を投資する。NEDOが06年度から実施する「水素先端科学基礎研究事業」を推し進める拠点となる。具体的には金属の水素脆化現象の解明のほか、液化・高圧化した水素の粘性や熱伝導など物性にかかわる基礎研究などを手がけることにしている。

HESS**水素エネルギーニュース**

Vol. 13 No.3 2006

記事: 渡辺 潔

103 NEDO 燃料電池ロードマップ Ver. 2

化工日 06. 6. 30、7. 13、7. 14

NEDOは燃料電池技術開発ロードマップ Ver.2を作成した。

定置用のPEFCでは、20~30年頃のシステム製造原価をkWあたり05年版の20万円から40万円に目標を引き下げた。作動温度が100℃と高温側のみだったが、-40℃~120℃弱と低温側の目標も設定した。

最も大きく見直されたのはSOFCで、小中容量型を二つに分けてそれぞれ目標を定めた。出力数kWの小容量システムは10~15年初期導入と先行。数十~数百kWの中容量型や数百kW以上のハイブリッド型は同時期に実証試験段階に入る見通し。

水素製造・貯蔵技術では、改質型は現在の改質効率53~72% (HHV基準)、設備費毎時Nm³あたり60~140万円に対し20年頃にはそれぞれ75~85%、20~30万円を目指す。水電解は現在の69~76%、60~140万円を20年頃には73~80%、25~40万円の目標を掲げる。

104 原子力機構 ISプロセス法中核機器

日経産 06. 7. 5

日本原子力研究開発機構は4日、高温ガス炉を利用する水素製造法「ISプロセス」に不可欠な中核機器を試作したと発表した。同プロセスでは原子炉から取り出した高温高圧のヘリウムガスの熱で濃硫酸を蒸発させ分解させる硫酸分解器が必要であるが、濃硫酸に対する耐食性、ヘリウムガスに対する気密性、安全面からの耐震性の確保などが課題であった。同機構は耐食性の高いセラミックスを材料に用い直径30cm×高さ2mの硫酸分解器を試作した。内部にはブロックを積み重ねて強度を高め震度6弱程度の揺れにも耐えられることを確認した。

105 広島大 水素吸蔵マグネシウム材料開発状況

半導体産業新聞 06. 7. 5

広島大学先進物質機能研究センターの市川貴之助教授らの研究グループはマグネシウムにある処理を施すことによって、室温で多量の水素を吸蔵することを見出した。

マグネシウム自体は常温で水素を結合・分離する能力はない。同センターは、遊星型ミリング装置でマグネシウムと少量の酸化ニオブをボールミリング処理することによって表面は非常に活性な状態となり、室温でも15秒以内に大量の水素を吸蔵するようになるという。ただ、水素放出については100~200℃の温度が必要なためこのままでは燃料電池車への搭載は難しい。

106 BP 水素火力発電所設置計画

化工日 06. 7. 6

石油メジャーのBPは既存のガスタービン発電技術そのまま利用し、石油残渣からの水素を燃料としたコンバインドサイクル水素タービン発電による50万kWの大規模な水素火力発電所を2009年から11年にかけて英米で商用化、世界で10箇所設置する計画。業界筋によると「日量5千トンの石油残渣をガス化して高純度の水素を得て、CO₂は海底に固定化する方式。発電コストは風力発電並み」という。

107 東海大 燃料電池に新素材

日経産 06. 7. 6

東海大学工学部電気電子工学科の庄善之助教授は新素材を用いた燃料電池のセパレーターを開発中。400℃以上に加熱した金属基板に高周波プラズマで分解したエチレンガスを吹きつけ、表面に電気の通りやすい原子の配列をした炭素の薄膜を形成させるというもの。このセパレーターを使えばスタックの価格を黒鉛製の場合の半分に出来、かつ出力も同等を維持できる。

108 NEDO 燃料電池技術開発ロードマップ DMFC

化工日 06. 7. 12

DMFC 開発メーカーは航空機内へのメタノール燃料カートリッジの持込が可能となる07年1月に照準を合わせ、製品化を目指している。ロードマップ Ver.2では大きな変化はなく、10年ごろに改良機を投入し、15年ごろにはエネルギー密度約1,000W時/l、出力密度約200mW/cm²、耐久性約10,000時間。現在の性能レベル

はエネルギー密度約 150W時/l、出力密度約 50mW/cm²、耐久性約数百時間。課題は電解質膜の性能向上、高温・低加湿対応膜・電極接合体の実現が望まれる。PEFC に比べ小型で安価な機器に用いることから耐久性より低コスト化に対する要求が強い。

109 DCJ 燃料電池車リース販売

日経産 06.7.14、06.7.21

ダイムラー・クライスラー日本は、国際貨物大手の DHL ジャパンと燃料電池車のリース販売契約を結び納車した。今後 1 年半にわたって都内での集配業務に利用される。国内では 02 年 10 月からリース販売を始め、これまでに東京ガス、ブリヂストンなどに 4 台の納車実績があり、DHL 向けは 5 台目となる。ベンツの小型車 A クラスをベース車両にしている。

110 英 水素ガス生成触媒

日経産 06.7.14

英オックスフォード大学からスピナウトした触媒開発会社のオックスフォード・キャタリストのリプスキ社長は「今まで起こらなかった化学反応が当社の触媒で可能になる」という。メタノール、過酸化水素水、水の混合溶液を、白金を原料にした触媒の入った管に通すと室温で水素が発生する。この触媒はもう一人の創業者で中国人のティアンクン・シャオ博士が発見した。日本の有力 IT 機器メーカーが製品化に向け交渉中。

111 丸紅 MCFC の普及加速

化工日 06.7.14

丸紅グループの日本燃料電池は、熔融炭酸塩型燃料電池の普及に拍車をかける。05 年度までにキリン麦酒取手工場、福岡市西部水処理センターなど国内 8 箇所のほか、韓国 3 箇所に設置した。今年度はさらに国内 6 箇所、韓国 1 箇所に設置することが決まっている。メタンガスの改質で水素を生成させている。設置費用は 1kW あたり約 60 万円。

112 ドコモ 世界最小の水素燃料電池

日経、フジ 06.7.15、日刊 06.8.3、朝 06.8.15

NTT ドコモは 14 日、燃料電池開発ベンチャーのアクアフェアリー(茨木市)と共同で、小型の携帯電話用燃料電池を開発したと発表した。ドコモは次世代電池として

昨年メタノールを燃料とする DMFC での開発を進めてきたが、アクアフェアリーが開発した PEFC との性能比較を行なった結果、この PEFC を採用することにした。充電器用として開発した電池の基本仕様では、縦・横 24 × 高さ 70 mm の角柱状、重量 45gr、出力は 2W、電気容量 10W 時と、これまで開発してきた DMFC に比べ 4 分の一のサイズで、2 倍以上の出力と 8 倍の発電効率を実現している。少量の水道水と水素発生剤(10cc)が入ったキャラメルほどの大きさの燃料カートリッジ 1 個で、第 3 世代携帯電話 FOMA を 3 回以上充電できる。充電時間は 1 回 120 分。「FOMA」向けに 08 年の実用化を目指す。品質の安定化や万一水素が外部に漏洩した際の安全対策を進める。価格は未定だが本体が数千円、カートリッジが数百円になる見通し。

内蔵型の開発も同時に進めるが、このためには現行の水素発生剤の性能を 10 倍程度向上させる必要があり、材料の選定やセルの薄型化などを進める。09 年に内蔵端末発売のターゲットを置いたのは同年航空機への PEFC 持込解禁となる見通しから。

113 太陽日酸 70 メガパスカル対応水素充填

日刊 06.7.18、化工日 06.7.21

太陽日酸は現在に比べ 2 倍の圧力で燃料電池車への水素充填が可能な移動式水素ステーションを開発した。最高充填圧力は 70 メガパスカル (MP) で、蓄ガス器は炭素繊維強化プラスチック製容器を採用大幅に軽量化した。圧縮機は毎時約 30m³ で最高吐出圧力 90MP、蓄ガス器は 35MP2050 × 6 本、42MP2500 × 2 本、90MP1000 × 1 本の合計 912m³ の水素を蓄ガスできる。ディスペンサーには流量計、流量調節弁などを配置し、充填時の流量制御を実現。35MP 対応の乗用車なら 8 台連続、バスの場合には 1 台にそれぞれフル充填できる。

114 BP・GE 水素発電事業で提携

日経 06.7.20

英 BP と米 GE は水素発電事業で提携した。両社は共同で同事業の技術開発を進めるほか、合弁会社を通じ今後十年で世界に 10~15 箇所に水素発電所を建設する。BP は昨年 11 月、10 年間で再生可能な自然エネルギー事業に総額 80 億ドルを投資する計画を発表した。水素発電所は投資計画の柱であり、09 年以降、英スコットランドと米カリフォルニア州に建設することを決めている。

115 理科大 水から水素発生量 2.5 倍の光触媒

日経産 06.7.20

東京理科大の工藤昭彦教授は、紫外光に反応して水から水素を生成する光触媒の性能を大幅に高めることに成功した。吸収した光のうち水の分解に使われる光の割合を従来の約 20%から 56%に高めた。触媒は直径 200 から 500nm のランタンを含むタンタル酸ナトリウムの表面に直径 1 nm 以下の酸化ニッケルを重量比で 0.2%担持させたもの。製法は酸化タンタル、炭酸ナトリウム、酸化ランタンを混ぜたものを 1,150°Cで焼成してセラミックスを作る。このセラミックスを硝酸ニッケルの水溶液に浸して水分を飛ばした後で、270°Cで焼成する。水の中にこの光触媒を入れて波長が 300nm 以下の紫外線を当てると、電子が酸化ニッケルに集まり、水中の水素イオンと結合して水素を発生する。

116 立命館大 燃料電池センター開設

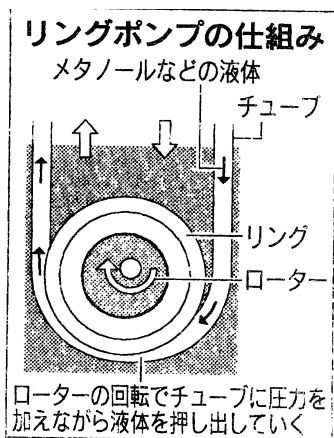
日刊 06.7.21

立命館大学は「燃料電池センター」をびわこ・草津キャンパス（滋賀県草津市）内に 20 日開設した。同センターは平屋建てで、延べ床面積は約 500m²。PEFC 単セル発電評価装置、電極付電解質膜の制作装置などを導入。PEFC 単セルの制作から評価までを研究対象とする。大学や企業など 9 研究機関がコンソーシアムを組み、電極触媒のほか電解質膜、セパレーターなどの劣化対策を研究する。同大学は 05 年に NEDO から同電池評価研究事業を受託している。

117 リングポンプ 指先大の液体ポンプ開発

日経産 06.7.24

リングポンプリサーチ(東大阪市)は新方式の小型液体



図表 リングポンプの仕組み

ポンプを開発した。大きさは幅 12×奥行 30×高さ 14 mm。供給液量毎分 0.45～0.8ml。価格は 5,000 円。図表の如くローターの回転でリングがチューブを圧迫しチューブ内の液体を押し出す仕組み。

燃料電池ではメタノールを送り込むポンプの小型化が求められている。販売は日東工器の販売子会社メドー産業(品川)が行なう。

118 新日石、東芝 九大飲食施設で燃料電池実証

日刊 06.7.26

新日石は 10kW 級の灯油仕様、東芝は 1kW 級 LPG 仕様の定置型燃料電池を九州大学伊都キャンパスに設置し、06 年度中に実証試験を始める。飲食施設向けで、営業時間内のみ限定して稼動する初めての実証試験。08 年度までの 2 年間で、設置費用は 5 千万円と 2 千万円でそれぞれ半額を福岡水素戦略会議が補助する。

119 理科大 光触媒による水分解の発生量 10 倍に

日経産 06.7.27

東京理科大の工藤昭彦教授は、光触媒と可視光を使って水を酸素と水素に完全分解する手法で、水素の発生量を従来の 10 倍に高めることに成功した。光触媒を 2 種類組み合わせるのが特徴。バナジン酸ビスマスと、ロジウムを混ぜたチタン酸ストロンチウム。チタン酸ストロンチウムの表面にはルテニウムを付着させた。少量の鉄を混ぜた水の中に、この 2 つの光触媒を入れて可視光を当てる。鉄を介入して電子がやり取りされ、水が完全に分解される仕組み。実験では水 120ml に約 0.3mg の鉄を溶かし、光触媒を 50mg ずつ入れて擬似太陽光を当てた。光源 1m² 当りで発生する水素の量は 1 時間で 180ml と従来の約 10 倍。組み合わせた 2 つの光触媒は 520nm の波長の光まで吸収が可能。従来より多くの光を水の分解反応に使えるようになり、水素発生量が高まった。

120 東大・トヨタ 水取り除く電極材料

日経 06.7.28

東大工学部藤田誠教授とトヨタ、同社研究子会社コンボン研究所の研究チームは、固体高分子型燃料電池の性能向上につながる新しい電極材料を開発した。新材料はコバルトを含む化合物の薄膜で nm サイズの小さな穴がたくさんあいた網状の構造。水素と酸素が反応して出来た水分があると発電効率を落とす原因となるので、電極の表面からどう取り除くかが性能を高める大きなカギを握る。この新材料には沢山の穴があり、水分が外へ排出されやすくなっている。薄膜はナノテクの一つである「自己組織化」技術を使うので複雑な反応はいらない。このため

生産コストも安価になると期待される。

121 首都大 DMFCの電解質膜開発

日経産 06.7.28

首都大東京の金村聖志教授、科学技術振興機構の棟方裕一研究者らは、粒径 500nm のポリスチレン粒子と粒径 70~100nm のシリカ粒子を水中で混ぜフィルターでろ過、堆積した粒子層を焼成してポリスチレンをガス化、厚さ 150 μ m の膜が出来る。ガス化して出来た穴の部分に水素イオンの伝導性が高い炭化水素系高分子電解質を詰めた。高強度のシリカがメタノールによる電解質の膨張を押さえ込む働きをし、メタノールが電解質膜を透過し難くなった。開発した電解質膜のコストはフッ素系の 10 分の一に低減できる見通し。

122 IDEC 防爆型タッチパネル

日経産 06.7.31

旧和泉電気の IDEC は液体水素の製造現場や水素ステーションで使用できる防爆構造のタッチパネル式操作盤を開発した。タッチパネルの電気回路で使う電圧や電流を点火エネルギー以下にする独自の絶縁技術を採用、また万一操作盤内部に水素ガスが入り込んで点火した場合にも爆発の圧力に耐えるよう容器に凹凸をつけ強化した。価格は 110~120 万円。初年度の販売目標は百台。先ずハイドロエッジ向けに納入した。

123 新日石 灯油仕様燃料電池 1号機起動式

燃料油脂 06.7.31

新日本石油は今年 3 月に世界で初めて商品化した灯油仕様 1kW 級家庭用燃料電池「ENESECOBOY」の第 1 号機を青森市内の戸建住宅に設置したが、7 月 27 日、同住宅で起動式典を行なった。

124 旭化成 燃料電池の耐久性向上

日経 06.8.4

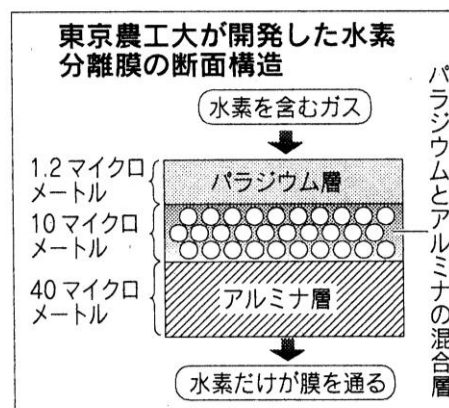
旭化成ケミカルズは固体高分子型燃料電池の耐久性と出力を高める技術を開発した。開発したのは電解質膜。従来のものは発熱などが原因で性能が低下したが、今回フッ素系の高分子の構造を見直して耐熱温度を 80 $^{\circ}$ C から同 100 $^{\circ}$ C に向上。反応過程で生じる酸化力の強い物質による劣化に対しては、この物質に対し耐久性のある材料をフッ素系の高分子に混ぜたことにより、電解質膜の

寿命は 1 万時間から実用化の目安となる 4 万時間に延びた。水素イオンの伝導性は 1.5~2 倍になり、出力も 1~2 割向上するという。

125 農工大 水素の精製速度 10 倍

日経産 06.8.4

東京農工大の亀山秀雄教授らの研究グループは、水素を従来に比べ 10 倍の速度で精製する技術を開発した。これまでパラジウム膜を薄くして基板の上で作ると、基板との境界に力がかかってヒビが入りやすく、パラジウム部分の厚さは 10 μ m 以下には出来なかった。そこでアルミナ基板の表面に数十 nm の穴を掘り、その中にパラジウムの粒子をいれて、その上にパラジウムを 1.2 μ m の厚みにメッキした。この膜を用いて、400 $^{\circ}$ C で水素と窒素の混合気体から水素を分離したところ、1m 2 あたり毎秒 6.7 l の速度で水素を分離することが出来た。これは従来の 10 倍以上の分離速度になる。温度を上下して耐久試験をしたところ、厚い従来の膜並みの性能を維持できた。今回の膜の大きさは 36cm 2 。今後、膜を張り合わせて大面積にする技術を確認する。



126 テクノバンク 「にがり」で水素を高速発生

化工日 06.8.7

テクノバンク(新宿区、辻信義社長)は、海水に含まれる「にがり」を利用して水素を発生させる技術を開発した。同社のプロセスは MgH $_2$ を加水分解することで 8 重量%、同時に Mg 結晶間に定着している水素化合物から 7 重量%弱の水素を発生するため合計 15 重量%と世界トップクラスを実現。今回、常温常圧域で反応が自走する MgCl を反応促進剤として選択し、常温から 80 $^{\circ}$ C へ自己発熱で温度を上昇させ加水分解反応を促進、1gr の MgH $_2$ から 1,300cc 以上の水素を発生することが出来た。

粉末は 1 分間、水溶液は 20 分間と従来に比べて非常に高速で反応が進む。水溶液の濃度で温度を調整すれば反応速度を制御することも可能であるという。反応後に生成する水酸化マグネシウム $Mg(OH)_2$ は加熱により MgO にして太陽光励起レーザー照射法で還元すれば MgH_2 に戻すことが出来る。電解や水素ガスバーナーによる還元でも出来る。同社はカセット化した MgH_2 を流通させて、同社の開発しているダイレクトウオーター燃料電池 (DWFC) や水素エンジンに用いる計画。

**127 J パワー 石炭ガス化燃料電池複合発電を実証
化工日 06.8.8**

J パワー(電源開発)は、石炭ガス化に燃料電池、ガスタービン、蒸気タービンの 3 種の発電形態を組み合わせた石炭ガス化燃料電池複合発電(トリプルコンバインド)のパイロットプラントで試験運転研究を行い、開発目標を達成した。2001 年度までに石炭処理能力日量 150 トンの国産の酸素吹噴流床型石炭ガス化炉を建設、6 年間に亘り試験運転を行い、燃料電池への水素供給を行なう場合の大きな課題であったガス精製性能で硫黄化合物、アンモニア、ハロゲン化合物それぞれ 1ppm 未満を達成、開発目標を上回る成果をあげた。連続ガス化運転時間も 852 時間を実現できた。

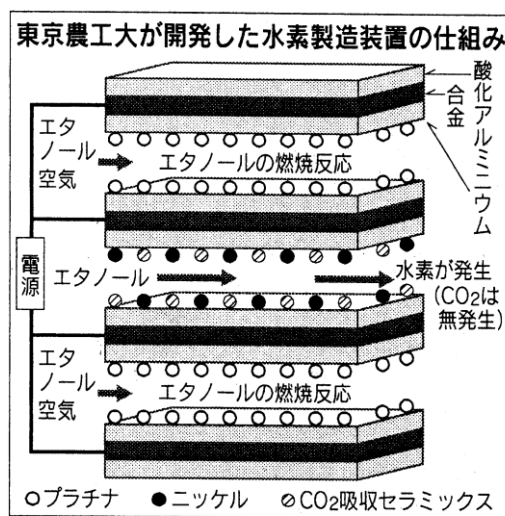
**128 立命館大 SOFC の起動時間 30 秒に短縮
日刊 06.8.11**

立命館大の吉原福全教授らは、ガス透過型固体電解質セルを用いたクイックスタートの固体酸化物型燃料電池の開発を進める。ガス透過型固体電解質は燃料ガスが空気極まで透過するため、燃料極と空気極のガスを燃焼させ、固体電解質温度を制御すれば、短時間でイオン導電性が得られる温度に保持できると考えられる。セルの燃料極と空気極のガスを燃焼させ、現状では数時間かかる SOFC の起動を 30 秒程度に短縮する。外部加熱を要しない 1kW 級熱自立小型システムを目指し、家庭用や自動車用補助電源などへの応用につなげる。

**129 農工大 エタノールから水素製造
日経産 06.8.15**

東京農工大学の亀山秀雄教授らはエタノールから CO_2 を発生させずに、燃料電池向けの水素を製造する装置を開発した。水素を発生させるための触媒層に CO_2

の吸収剤を付着させて実現した。開発した装置はステンレス製で、内部に厚さ $80\mu m$ の鉄、ニッケル、クロムからなる合金の層の両面に、厚さ $40\mu m$ の多孔質の酸化アルミニウムの層を圧延した金属板 4 枚が図表の如く嵌め込んである。真ん中の対になった 2 枚の金属板の酸化アルミニウム層にはニッケル触媒とリチウムシリケートの粒子を付着させる。上下の対になった酸化アルミニウム層には白金触媒を担持させた。3 つのエタノールの通り道が出来るが、上下のエタノールの通り道に濃度 30~40% のエタノールと空気を流し込む。4 枚の合金層に電気を流すと、白金層の温度が $500^{\circ}C$ になるとエタノールの燃焼反応が起きる。これで反応器内の温度が $450\sim 500^{\circ}C$ に保たれる。次に真ん中のエタノールの通り道に同濃度のエタノール水溶液を流すとニッケル触媒で水素と CO_2 に分解する。 CO_2 はリチウムシリケートで吸収されるので反応器からは水素だけが取り出せる。1ml のエタノール水溶液から約 1.5l の水素が出来ると試算している。



**130 圧縮水素出荷量
化工日 06.8.18**

圧縮水素の 05 年出荷は前年(139,995 千 m^3)比 4.7% 増の 146,674 千 m^3 で 3 年連続しての増となった。分野別の出荷量は、弱電が 46,319(前年比 6.8% 減)、化学が 28,686(前年比 0.6% 減)、金属が 32,719(同 1.0% 増)、ガラスが 16,391(同 44.7% 増)、その他が 22,559(同 27.2% 増)で、ガラスとその他分野での伸びが全体の出荷増を牽引したかたちとなっている。こうした需要拡大傾向は 06 年も期待されるところ。

131 韓国 水素 25%多く吸蔵する合金

日経産 06.8.23

韓国のソウル大学の研究グループは、チタンとポリアセチレンからなる新しい合金により従来の合金と比べ25%以上多くの水素を吸蔵することが出来たと報じている。

132 産総研 水素 0.5ppm~5%検知するセンサー

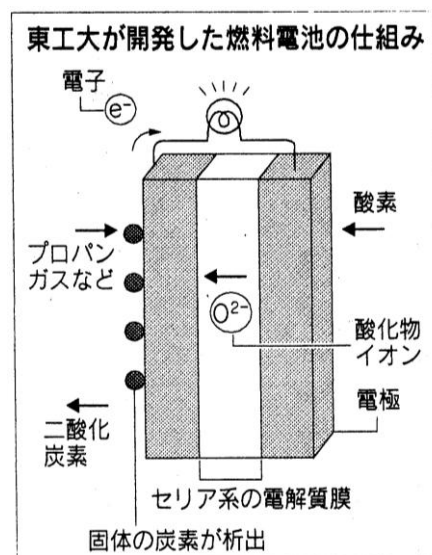
日刊、日経産 06.8.24

産業技術総合研究所は23日、空气中に漏れた水素を1台で正確に測定できるチップ状のセンサーを試作したと発表した。通常大気中に含まれる0.5ppmから、爆発の危険性のある濃度を超える5%まで広範囲の濃度に対応して測れる。従来は1台では正確な濃度測定は難しかった。センサーは触媒を使って水素を燃やし、その温度変化を利用して水素の濃度を測る。シリコンウエハー上に薄膜上の熱電膜、触媒膜、電極・配線、ヒーターを形成するマイクロセンサー素子製造技術を開発。同時にセンサー素子の耐久性向上や低コスト化の技術開発も進めている。触媒温度を維持するヒーター集積化技術として、熱遮蔽に優れたマイクロヒーターをMEMS(微小電気機械システム)技術で作成した。熱電パターン、マイクロヒーター、触媒の三つの素子構成要素を縦横1×2mmのメンブランに集積化し、4×4mmのマイクロ熱電式水素センサー素子を開発した。

133 東工大 固体炭素の燃料電池

日経産 06.8.24

東京工業大学の伊原学助教授らのグループは、水素ではなく固体の炭素を燃料に使う新タイプの燃料電池を開発した。固体酸化物型燃料電池の一種だが、従来より約150℃低い750℃で発電できるので、パッケージに金属系材料が使え、製造コストの低減につながる。燃料極にはニッケルを含むセラミックスを使用。温度を上げた状態でプロパンガスなどの炭化水素系燃料を供給すると、熱分解で固体の炭素が燃料極に析出するので、これと酸素が反応してCO₂になる時のエネルギーを利用して発電する。今回、電解質膜を従来のイットリア安定化ジルコニアからガドリニウムを加えたセリア系セラミックスに変えた。これは低温でも酸化物イオンの伝導性が高い材料である。出力密度は約59mW/cm²とDMFCと同レベルを達成した。



134 鹿児島 水素タクシー事業化

日刊 06.8.31

水素エネルギー開発研究所(鹿児島市渡邊賢武社長)は、自社開発した水素自動車の事業化に取り組む。7月末に国土交通省の大臣認可を受けたことから現在、公道でテスト走行を実施している。今後は大手自動車メーカーやタクシー会社と連携し“水素タクシー”の事業化を進める。市販の自動車を改造したもので排気量が3,500cc、重さは約2.5トン。42.7m³の水素ボンベを載せている。エンジンのシリンダー内で水素を燃やし、そこに水を霧状に吹き込み、水蒸気爆発のエネルギーでピストンを動かす。NO_xはガソリン車の240ppmに対し88.6ppmだった。

135 経産省 SOFC 本格実証へ

化工日 06.9.4

経済産業省は、来年度から3年間にわたって5kW~10kWまでの出力を上限とする固体酸化物型燃料電池の本格的な実証研究を始める。耐久性や信頼性などのデータの取得と、それにとともなう課題の抽出などを行い、実用化を加速する考え。NEDOなどの支援により三菱重工業、京セラ、三菱マテリアル、東京ガスなどが開発を行なってきており、これまで課題だった動作温度の中低温化や信頼性、耐久性が飛躍的に向上してきた。経産省は3年間、30~40箇所を選んで実証テストを開始することにしており、初年度9億円を来年度予算概算要求に盛り込んだ。

136 経産省 新たな水素吸蔵材料開発へ

化工日 06.9.5

経済産業省は、来年度から4年間にわたって世界のトップクラスの研究者を中核とした「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」をスタートする。従来にない画期的な吸蔵容量と性能を有した新規な材料系を探索するシミュレーション技術や解析技術を確立し、試作まで行なう。これによって高圧水素燃料タンクに代替したタンク容量の増大と軽量化を図り、燃料電池自動車の航続距離の増大を目指す。国内外の研究機関や企業を結び、研究拠点を設けないバーチャルラボ方式を採用する。

137 日産 燃料電池車の生産コスト2015年までに量販車の1.2倍

日経産 06.9.5

日産自動車は現在1台当たり1億円以上かかる燃料電池車の生産コストを2015年までに量販車の1.2倍に抑える目標を設定した。生産コスト高の要因は①スタックやバッテリー、水素タンクなど基幹部品が高価②生産台数が限られ量産効果が出ない③重量が重く、強度を確保するために構造が複雑になる一などの点が上げられている。日産はセルの発電効率を高めることでスタックの小型軽量化を目指す。現在は量販車より400kg重たい車体重量を10年までに100kg軽量化、15年までに200kg軽量化する目標。生産コストを10年までに量販車の2倍、15年までに1.2倍に圧縮する。日産の燃料電池車「エクストレイル」であれば量販車は200万円前後とみられる。

138 サムテック 超高压容器開発で高い評価

日刊 06.9.12

サムテック(大阪府柏原市 坂口鉄兵社長)と、設立10年目を迎える米国子会社のサムテックインターナショナル(SII、カリフォルニア州カーソン市)で作る、水素貯蔵用の超高压ライナー(タンク本体)が日米で高い評価を受けている。SIIはライナー生産で頭角を現し、今ではNASA向け実験衛星用シームレスライナーを一手に引き受ける“シングルソース”となっている。サムテックもSIIが実績を重ねてきたアルミライナーを逆輸入する形で、水素ガス貯蔵容器の開発を本格化、燃料電池車向け35MPa水素貯蔵用タンクが国産のタイプ3(アルミライナーをコンポジットで補強した)タンクで初めて、

高圧保安協会の認可を取得。70MPaスカルタンクについても認可を目指している。サムテックのタンクは精密に強度計算したアルミ製薄肉ライナーに炭素繊維などを巻き付け、耐圧性と軽量化を両立させた。アルミライナーは高圧ガス充填時の放熱性に優れ、インタンク式バルブとのなじみが良いことも、競合する樹脂製タンクより有利。

139 東ガス 燃料電池ターレット車開発へ

化工日 06.9.12

東京ガス、JFEコンテナ、関東農機の3社は11日、燃料電池ターレット式構内運搬車の共同開発契約を締結したと発表した。5年間を目標に開発し既存ターレット車の置き換えに加え、2012年以降に移転予定の東京都豊洲新工場など新規需要にも対応する。ターレット車はガソリンエンジン式と電動式がある。環境に配慮し天然ガスエンジンも増えているが、屋内は排ガスのない電動式限定の場合が多い。ただ電動式は8時間充電で2時間程度しか走行できない問題がある。このため燃料電池ターレット車を開発するもので、NEDOの新利用形態燃料電池標準化等技術開発の助成を受けている。

140 大阪府立大 可視光応答型酸化チタン薄膜で水から水素

日刊 06.9.14

大阪府立大学の安保重一教授らは、可視光応答型の酸化チタン光触媒を薄膜化し、太陽光を利用して水を分解し水素と酸素を分離して得ることに成功した。水を入れた容器を中央で仕切り、中央に酸化チタン光触媒を置き、片方で水素、反対側で酸素を発生させる簡単な仕組み水素が得られる。安保重教授らが開発した酸化チタン薄膜は、高周波マグネトロンスパッタ装置を用いて作成する。炉内は約600℃まで加熱でき、真空に近い雰囲気、アルゴンを用いて酸化チタンをスパッタしてジルコニウム、チタンなどの基板に酸化チタン薄膜を形成する。その反対側には、水素を発生させる側には、同じくスパッタで白金粒子を付ける。作成した酸化チタン薄膜が可視光に応答するのは、チタンに対する酸素の割合が減るため。作成した薄膜では表面はTiO₂だが徐々に酸素が少なくなり基板に近いところでは、1.93程度になる。現状では波長500nm程度までの可視光を利用できるという。太陽光は酸化チタン側に照射し、酸化チタンで発生した電子は、反対側にある白金粒子に行き、白金の還元作用に

よりプロトンを還元し水素を生成する。酸化チタン側では酸素を生成する。実験に用いた酸化チタン光触媒は1cm角の大きさ、7時間後の水素生成量は約22ミリモル、酸素は約9ミリモル。紫外光も利用すれば数倍に高まるという。

141 出光 LPG 特約店と家庭用燃料電池新組織

日経 06.9.18

出光興産は家庭用LPG燃料電池の普及に備え、系列特約店と協力組織を立ち上げた。出光はLPGの有力特約店の関係者に限って燃料電池を設置している。一般に販売する前に、将来の販売窓口となる特約店に実際に使用してもらう狙いだ。実際に設置した65社が対象で、定期的に連絡会議を開催。運転データや故障情報などを共有し、メーカーへの改良注文も集約する。08年度に市販開始を予定。新たに発足したのは「FC-Net」。出光とアストモスエネルギーの特約店65社で構成。全国を数地区に分け、来月中旬に各地で最初の連絡会議を開く。

142 米ロスアラモス 経産省と燃料電池の共同研究

日経産 06.9.19

米ロスアラモス国立研究所と経済産業省が燃料電池分野で共同研究に乗り出すことで合意した。NEDOなどが連携して水素貯蔵技術の高性能化に取り組む。来日した同研のテリー・ウォーレス副所長によると、原子力開発で伝統がある同研は物質の原子レベルでの研究で実績があり、世界トップレベルの中性子線を利用して水素貯蔵材料の構造解析などに取り組んできた。一方NEDOや産総研は燃料電池のエンジニアリングで強みを持つ、両者が組むことで基礎から応用まで幅広い分野をカバーし、開発を加速できる。共同研究は自動車向けの水素貯蔵タンクを主な研究対象としている。

143 英 水素最高レベルの吸蔵合金

日経産 06.9.20

英ノッティンガム大学の研究グループは、合金の重量の6.07%に相当する水素を貯めることの出来る世界最高レベルの水素吸蔵合金を開発した。新合金は銅、ベンゼン、カルボン酸が三次元で結合した構造をしている。同グループは今後、水素を吸収したり放出したりする速度を上げる工夫を加えるとしている。

144 旭硝子 余剰水素ボイラー燃料に

日経産 06.9.22

旭硝子鹿島工場では電解により苛性ソーダを製造する際に発生する水素を今まで大気に放出してきたが、水素を回収して燃料に使うボイラーを新設する。約4億円を投じ、07年6月末から稼働。同工場のCO₂年間排出量の6%にあたる8千トン削減できると見込んでいる。発生した蒸気は同工場で使用する量の20%程度をまかなえるという。これ以外の蒸気は同じコンビナート内にある火力発電所から電力と合わせて供給を受けている。現在工場で使用する電力の60%近くが電解用という。同社千葉工場では水素は既に自家発の燃料として使用している。

145 電中研 MCFC 運転世界最長5万時間

日刊 06.9.22

電力中央研究所は10cm角単セルによる熔融炭酸塩型燃料電池の運転で、世界最長となる5万時間の安定運転を達成した。劣化の最大要因のニッケル短絡(析出したニッケル粒子による内部短絡)が起きず、1,000時間の劣化率は0.27%にとどまった。セルの正極には酸化ニッケル、負極にはニッケルクロムアルミ、電解液にはリチウムナトリウムを用いた。600℃、3気圧で運転。酸化ニッケルが電解質内に溶け出す度合いが非常に少ないことを確認した。今後は安価なセパレーターの採用や電解質注入法、内部改質の低コスト化など低コスト化を実現するため、この単セルを積層して数kW規模のスタックを作製して実証。実用化技術の確立を目指す。

146 KRI ゼオライトで水素分離膜

日刊 06.9.22

KRIは、大阪大学大学院基礎工学研究科の西山憲和助教授と共同で、塗布型の水素分離膜作製法を開発した。ゼオライト粉末を溶解して得られるアモルファスのアルミノシリケート骨格が水素より大きい分子を透過しない事に着目して開発した。ゼオライト溶解物をガラス基板上に10μmの厚さで簡単に均一に製膜できる。分子径が0.25nmの水素を分離するため、ゼオライト結晶は6員環(直径0.28nm)、4員環(同0.28nm以下)を活用することになっている。従来困難だった複雑な形状の基板にも製膜でき、分離膜の表面積を大きくして高効率分離が可能になる。塗布型水素分離膜は多孔質無機膜と比べ約100

倍とパラジウム並みの水素選択能を持つ。水素分離能は常温でしか確認していないが、一般的に性能が落ちるとされる高温下でも製膜法の工夫などで対応できるという。安価なゼオライトなので、燃料電池用ガス改質装置などの分離膜を大幅に低コスト化できる。3年後の実用化を目指しマルチクライアントプロジェクトを12月に立ち上げる。

147 スズキ DMFC 搭載の電動車椅子を開発

日経産 06.9.27

スズキは26日、ダイレクトメタノール型燃料電池システムを搭載した電動車椅子「MIO ミオ」を開発したと発表した。メタノール水溶液4ℓで40km以上走行できる。従来の鉛蓄電池では約20km走行するために家庭用電源で8時間の充電時間が必要だった。現方式の電動車椅子より15万円程度高い50万円前後での商品化を目指す。07年から実証試験を始め09年をめどに販売する。27日からの国際福祉機器展に参考出品する。

148 低コスト化進む家庭用燃料電池

日刊 06.9.29

家庭用燃料電池のメーカー出荷時のコストが08年度の実用化段階で200万円を下回る見通しになった。目標とする120万円には及ばないものの、05年度に始めた大規模実証の限定量産と補機類の標準化、低コスト化で100万円台になるのは見えてきた。05年度初めに800万円を超えていた製造コストは、07年度機種では300万円まで下がると予想。年内にプロトタイプ機ができる08年機種はスタックがコンパクト化し、燃料処理システムが安価になり、部品コストも削減され現在200万円を切るレベルと見ている。FCメーカーと23社の部品メーカーは共同でポンプ、ブロー、バルブなどコスト削減を推進。従来10万円の部品を8,000円まで抑え、性能がよく安価な部品を提供するメーカーの絞り込みを行なう。耐久性は松下が10倍加速試験手法を確立して4万時間、4,000回起動・停止に目鼻をつけた。荏原バラードも4万時間は大丈夫と耐久性はクリア。部分負荷運転での効率アップが課題ながら、33%の発電効率は問題ない。

国は05年度に530台、06年度に700台の導入を目指し、07年度に大規模実証で1,000台程度を導入、08,09年度には補助金による普及段階に入る。本田国昭総合科学技術会議専門委員は「最初の市場は最低1万台は確保

したい。量産効果で120万円は実現するだろう」と判断する。資源エネルギー庁は07年度もFC全体の開発・実用化予算として362億円を概算要求(06年度は340億円)。当面のコスト120万円も通過点で、2015年の最終目標は50~60万円としている。スタックメーカーはこのため2010年以降のコスト引き下げに向け検討に入った。新しい膜の登場が命題。

149 水素貯蔵にマグネシウム

日経産 06.9.29

マグネシウムの水素貯蔵量は、金属単体でkgあたり7.6%。価格は約200円。唯一の欠点は水素化物の結晶構造が極めて安定で、440℃以上に加熱しないと水素が出ていかないことだ。反応速度も遅い。安定構造を崩すには他の金属を少量混ぜるのが手取り早いのが通常的手法による合金化は難しかった。

アイシン精機の研究開発子会社イムラ材料開発研究所はローラーで圧延した薄板を多数重ね、それをさらに圧延してまた重ねるといった手法を繰り返し、ナノ構造を作る超積層法を応用した。マグネシウムにパラジウムを混ぜて作った合金は、層の厚さが100nm程度で、300℃で5.5%の水素を可逆的に吸蔵・放出した。合金内部に出来た数nmの空孔や欠陥が放出性能を高めたと推定している。パラジウムの代わりに安価な銅でも5%の吸蔵量が見込めるという。

産業技術総合研究所ユビキタスエネルギー研究部門は数万気圧の超高压プレスを使って原子半径が大きい遷移金属を水素化物に無理やり押し込むユニークな方式を考案。ニオブやチタンを混ぜた合金について水素放出量が3.0~4.7%、水素放出開始温度が260~310℃というデータを得た。高压水素下で吸蔵・放出特性を評価したところ、規則的な吸蔵・放出を数十サイクル以上繰り返した。

広島大学藤井博信特任教授らは、マグネシウムに粒径数nmのニオブ酸化物を混ぜた合金が、150℃で5%の水素を放出することを確かめた。さらに室温で十数秒間に4.5%の水素を吸蔵した。こうした高速吸蔵の報告は過去にはなかった。

NEDOの水素貯蔵材の目標は2010年に6%、2020年に9%。マグネシウム合金はこのハードルをクリアできる可能性が高い。