



## 水素エネルギーニュース

Vol.18 No.3 2011

記事：渡辺 潔

### 88 米 SOFC 燃料極の炭素除去

日刊 11.7.1

米ジョージア工科大学などは、石炭ガスをそのまま燃料として使い、750°Cという比較的低温で固体酸化物型燃料電池（SOFC）を安定稼働させる技術を開発した。

SOFC は様々な炭化水素ガスを燃料に使用できる。これまで耐熱性の高いニッケルとイットリア安定化ジルコニウムなどが燃料極に使われているが、炭素を含むガスを燃料に使用した場合、稼働温度が低いと燃料極に炭素が付着して活性が落ちてしまう。

今回、酸化バリウムのナノ粒子を燃料極に加えたところ、ナノ構造が水分を吸収、炭素から CO<sub>2</sub> を作る化学反応を促進し炭素を除去できた。燃料極をクリーンに保ち、豊富にある石炭を効率よく電気エネルギーに転換できるという。

### 89 京大 酸素イオンの移動 300°C以下で制御

日刊 11.7.1

京都大学の島川祐一教授、松本和也院生らは人工超格子を使い、酸素イオンの移動を 300°C以下で制御することに成功した。

SOFCで広く使われる固体電解質では酸素イオンの移動が通常 700°C以上でしか起こらないため、より低温で酸素イオンが移動する新しい材料の開発が必要だった。

今回、パルスレーザー蒸着法を使い、カルシウム鉄酸化物とチタン酸ストロンチウムを約 1nm の厚さで交互に積層させて人工超格子を作った。この人工超格子と水酸化アルカリを一緒に 200~300°Cに加熱すると、カルシウム鉄酸化物の層だけから酸素イオンが抜け出ていくことを確かめた。

### 90 英 蟻酸から水素を作る触媒開発

日刊 11.7.5

英国オックスフォード大学科学部の研究チームは、溶剤や添加物を使わずに蟻酸を室温で分解して水素を作り出す触媒を開発した。

銀のナノ粒子にパラジウム原子の単層原子薄膜を配置。銀の電子効果によりパラジウムの触媒作用が高められ、蟻酸を水素と CO<sub>2</sub> に分解する。携帯電話やノートパソコンなどのミニ燃料電池として使えるという。

### 91 那須電機 水素吸蔵合金

日刊 11.7.6

水素吸蔵合金の特長は室温・大気圧付近で液体水素をしのぐ体積密度で水素を貯蔵できることである。しかし、実用水素吸蔵合金はレアメタルを主成分としているため安定確保が難しい現状である。

那須電機鉄工では鉄を主成分とした鉄チタン系水素吸蔵合金をボールミル法で製造することに成功した。

ボールミル法では製造条件が僅かに変わるだけで合金特性は変化する。しかし、地道な研究により、結晶粒径が 30nm 程度の合金を安定に製造できるようになった。

本合金は、従来の鉄チタン合金では反応しなかった温和な条件で、水素と反応させることが出来、現在では風力・太陽光発電で製造される電解水素を毎日静かに貯蔵している。同社研究開発部 技術士阿倍真丈氏談。

### 92 広島 エコキュートで水素風呂

日刊 11.7.6

中国電機製造（広島市南区、岩室良社長）は 5 日、電解水生成装置「美-bath」を付加した自然冷媒ヒートポンプ給湯器「エコキュート」を開発、10 月をメドに発売すると発表した。

エコキュートに水素風呂機能を取り付けた製品として、給湯器組み込み式としては業界初という。電解水生成装置のみの価格は 30 万円以下に設定する予定。

同生成装置は水を電気分解し、陰極に肌荒れなどの原因となる活性酸素を除去する溶存水素量 0.3ppm 以上で、ナノサイズの電解還元水泡を作り出す。泡は電極を円筒型のメッシュ構造にして生成させる。肌に吸収されやすく効果が持続するという。

### 9.3 JFCC 固体電解質 点欠陥濃度を定量評価

化工日 11.7.7

ファインセラミックスセンターは、第1原理計算技術をSOFCの理論解析へ応用し、所定の温度や雰囲気条件のもとでの固体電解質中の点欠陥濃度を定量評価する技術を確立した。

イオンが流れるイオン伝導という現象は点欠陥を媒介として発現するため、点欠陥の量を把握することはSOFCの設計で極めて重要。プロトン型の固体電解質であるジルコン酸バリウム  $\text{BaZrO}_3$  の場合、合成時の条件によって点欠陥の量が大きく変動し、場合によっては最適条件の10分の一以下にまで点欠陥の量が低下することが明らかになった。

第1原理計算とは、ある物質の原子配置についての位置情報を入力することで、その物質の持つ原子構造、電子状態、エネルギーなどに関する情報を得る方法。

### 9.4 物材機構 高機能・均質ナノ粒子化

化工日 11.7.7

物質・材料研究機構は、新たなナノテク材料開発に寄与する還元型チタン酸化物の高機能・均質なナノ粒子を世界で初めて合成した。二酸化チタンのナノ構造を保持したまま、内部の結晶構造が異なる還元型酸化物へと変化させることに成功。

物材機構・国際ナノアーキテクトニクス研究拠点の富中悟史研究員と辻本吉廣研究員は、ルチル型二酸化チタンのナノ粒子を出発物質として、低温でも強い還元力を示す水素化カルシウム粉末とともに混合。従来の還元温度である800~1100°Cに比べ大幅に低い350°Cでの反応によって、出発原料の形態やサイズを維持したまま、還元型チタン酸化物に変化させる還元手法を見出した。

### 9.5 エネファーム 家庭での発電に関心

朝 11.7.7

関連記事\*102

家庭用燃料電池「エネファーム」が好調で4~6月は6千台が売れ、昨年度の実績を既に超えた。震災による電力不足で「家庭での発電」に関心が高まったのが理由という。

JX日鉱日石エネルギーでは今年度、前年比3.5倍のペースで売れている。荒木康次常務は「電力不足で自宅での発電に関心が高まった。電力会社のオール電化営業が止まったことも理由」と話す。

東京ガスも4月以降に約2千台が売れ、昨年度の販売実績の半数を超えた。大阪ガスでも4、5月は昨年同期の1.5倍の勢いで売れている。

### 9.6 燃料電池の雷害対策

日刊 11.7.8

燃料電池における雷被害は今のところ顕著ではないが、電気温水器の被害が報告されていることを考えると、今後燃料電池が普及すると雷害が顕在化するものと考えられる。

燃料電池では配管や金属製外箱が接地されていることから、接地からの雷サージ侵入について対策を施す必要がある。

大地からの進入は落雷点における雷電流によって接地点に大地電位上昇が生じることによる。落雷点から遠ざかるほど電位が減少することから、近くに大電流が流入する箇所がある場合には必ず対策をしなければならない。

燃料電池において最も危険なのは火災である。したがって燃料改質装置などの水素を扱う箇所においては絶縁破壊による火花が出ないように適切なSPD(雷サージ防護デバイス)を設置しなければならない。

### 9.7 日立 セパレーター材の耐酸化性能2倍に

日経産、化工日 11.7.12

日立金属は11日、耐酸化性能を2倍に高めた固体酸化物型燃料電池用のセパレーターを含む金属インターコネクター材を開発したと発表した。

材料には、作動温度下における長時間の耐酸化性、良好な電導性、電解質(ジルコニア系セラミックス)に近い熱膨張係数などが要求される。ステンレス鋼では耐酸化性が不足、ニッケル基合金では熱膨張係数が大きく、アルミ添加合金では酸化皮膜の導電性が不十分などの課題があった。

開発したのは鉄とクロムを主成分とした金属板。鉄を主成分とするため、従来はニッケルやアルミニウムを主成分とする競合品に比べてさびやすいのが弱点だった。合金の比率見直しや内部組織の改良で、1cm<sup>2</sup>あたりの錆の発生量を3,000時間で2mgと従来の半分を抑えた。導電性や強度も改善した。11年度に量産を始め、15年度の売上は5億円を目指す。

すでにサンプル出荷を開始し、顧客に採用を呼びかけている。

**98 欧 小型機 燃料電池で地上走行**

日経産 11.7.12

欧州エアバスとドイツ航空宇宙センターは、燃料電池を使って航空機を地上走行させる実験に成功した。

試験ではエアバスの小型機 A320 に燃料電池と電気モーターを搭載、航空機の前輪を動かし、地上を走行させた。エアバスではジェット燃料に植物由来のバイオ燃料を利用する研究にも着手し、CO<sub>2</sub>の排出を 20 年には現在の半分に減らす目標を掲げている。

**99 大阪 水素インフラで助成先募集**

日刊 11.7.14 関連記事\*121

大阪府は、燃料電池自動車(FCV)の需要創出を目的に、水素インフラの技術開発に関する助成先を募集する。

水素ステーションなど水素インフラ関連製品の開発や機能向上の事業を行う府内企業が対象。助成額は対象経費の 3 分の二以内で、上限 800 万円。応募は 26 日まで。審査を経て 9 月上旬に助成対象事業を採択する。

**100 富士電機 東北福祉大に燃料電池寄付**

日経産 11.7.21

富士電機は東日本大震災の被災地に燃料電池を寄付すると発表した。仙台市の東北福祉大学に提供し、7 月末に運転を開始する。都市ガスを用いた同社製の出力 100kW の業務用燃料電池。同大学に併設する介護老人福祉施設に電気を供給し、給湯にも用いる。

**101 高圧ガス保安協 欧米環境規制を調査**

日刊 11.7.22

高圧ガス保安協会は欧米諸国における水素ステーションの規制状況などについて調査を始める。

FCV の普及に向け必要な規制の総点検に当り、欧米の事例を参考にするもの。具体的には圧縮天然ガススタンドと併設する際の設備間距離や、公道とディスプレイの距離といった情報を収集。またセルフ充填式水素スタンドの充填行為や公道上でのガス欠対応の充填場所などのあり方を探る。

**102 エネファーム補助金上積み**

日刊 11.7.22、日経産 11.7.25 \*95, 110

家庭用燃料電池「エネファーム」の販売が好調だ。東日本大震災や原子力事故で需要に拍車がかかり、購入費

用を一部支援する国の 11 年度の補助金が予算の範囲を超え、今月 7 日に受付が締め切られた。商機を逃すまいと燃料電池普及促進協会加盟のメーカーや販売会社が 11 年度第 3 次補正で予算枠を確保しようと動き出した。

11 年度当初予算に計上した補助金総額は前年比 1.6 倍の 84 億円。補助の上限は 105 万円で、約 8,000 台に相当する。JX 日鉱日石エネルギーは 7 月初旬時点の販売台数は LPG 機を中心に成約ベースで 1,000 台を突破。東京ガスも同時点で 4,000 台を超えた。

**103 山梨 燃料電池社会導く戦略の必要性**

日刊 11.7.25 関連記事\*104

山梨大学燃料電池ナノ材料研究センター長 渡辺政広教授のエネルギー問題を考えるというオピニオンの中の同センターに関する記事のみ取り上げる。

「山梨大学燃料電池ナノ材料研究センターは燃料電池の基礎研究分野では人材、設備も含め世界トップクラスの機関であると自負している。現在は NEDO から委託された「HiPer-FC プロジェクト」を中心に組み立てられ、7 年間にわたるプロジェクトで、燃料電池の劣化機構の解析や新しい触媒、電解質などのメカニズム研究・材料開発を行っている。」

「私は低炭素社会の実現には、高効率で無公害な FCV の実用化が必須だと考えている。今後も当センターでは国内の大手自動車メーカーと共同研究や密接な情報交換を行い、15 年には市場導入が始まる FCV の 20 年以降の本格普及に向け、実用化に耐え得る技術の基盤開発を目指す。さらには国や自治体、企業と一体となって着実に研究開発、人材養成を進め、水素社会・燃料電池社会の到来へ向けて貢献したいと考えている。」

**104 物材機構 山梨大と燃料電池材など包括連携**

日刊 11.7.28

物質・材料研究機構は 27 日、山梨大学と包括的連携協定および連携大学院協定を結んだと発表した。

今後、双方の研究基盤や人材を生かした共同研究を進めるほか、物材機構での学生の受け入れも視野に入れる。まずは燃料電池材料の分野で共同研究を始める計画だ。

連携内容は研究協力や人材交流、設備の相互利用など計 6 項目。物材機構はあらゆる材料に関する研究を手がけ、また山梨大学も燃料電池ナノ材料研究センターを有するなど、先端材料に関する研究を積極的に進めている。

### 105 特許 米国での燃料電池特許力 ホンダ2位 日経産 11.7.26

特許分析ソフト開発などを手がけるパテント・リザルト（東京都台東区）は、米国における燃料電池関連企業の特許総合力ランキングを発表した。1位はGM、2位はホンダ、3位は米エネルギー省、4位はトヨタ自動車、5位はパナソニックだった。

1980年から2011年5月までに米国特許商標庁で公開された燃料電池関連の特許を対象に個別特許の注目度を得点化して集計した。パテント・リザルトによれば、ホンダは「水素漏れに対する安全管理に優れた燃料電池」、トヨタは「燃料電池用電解質膜」、パナソニックは「高分子電解質型燃料電池」などの関連特許があった。

このほか日本企業では30位以内に東芝、日産自動車、日立製作所、キャノン、旭硝子が入った。

### 106 究極の高効率火力発電 日刊 11.8.5

究極の高効率火力発電として期待されるのが、蒸気タービンとガスタービンと燃料電池を組み合わせた“トリプル”複合発電だ。

天然ガスや石炭ガスを燃料に SOFC を運転温度 700～1,000℃で動かし、排ガスでガスタービンと蒸気タービンを動かせば、蒸気タービンだけで発電している従来型の火力発電の熱効率 40%程度（低位発熱量基準、以下同じ）。蒸気タービンとガスタービンを組み合わせた複合発電では 59%。これに対しトリプル複合発電では 72%に上るとされている。

この実用化には燃料電池を安価に大量生産できる技術開発が必要。大規模火力発電並みのスケールにするには、数百万個の燃料電池セルが必要になるからだ。

実用化は 10 年先と見られるが、東京大学生産技術研究所の金子祥三特任教授は「燃料電池はボイラー、タービン、発電機の機能がすべて入っていて、思ったほどコストはかさまない。予想より早く実現できる可能性もある」としている。

### 107 積水ハウス 創エネ・蓄電住宅を投入 日刊 11.8.9

積水ハウスは 8 日、太陽光発電、燃料電池、鉛蓄電池（容量 8.96kW 時）を備えた自立型環境配慮型住宅「グリーンファースト」を同日発売したと発表した。

蓄電池は 200 万円、燃料電池は 240 万円、太陽光発電 1kW 当り 44 万 8 千円。日常的には夜間に燃料電池や蓄電池の電力を使い買電を減らし、光熱費を年間 26 万円削減できる。蓄電池だけで冷蔵庫 200W、テレビ 150W 照明 100W をつけて 17 時間使用できる。

### 108 信州大 セパレーター向け新複合材料 日経産 11.8.18

信州大学の中山昇准教授は、燃料電池のセパレーター向けに新しい複合材料を開発した。高い導電性を持つカーボンナノファイバーと、耐食性にすぐれたチタンを常温で圧縮成型する。従来型のセパレーターでは難しかった導電性と薄さを両立。高温加工が不要なため、製造コストも抑えられるという。

研究グループが利用したのは「常温圧縮せん断法」。カーボンナノファイバーとチタンの粉末を装置に入れかき混ぜ、8 時間かけて混合粉末を作る。それを鉄板と鉄板の間に挟み、1 万 2,300 気圧をかけて圧縮する。同時に横からも圧力をかけ、粉末を固化成型する。

新複合材で作ったセパレーターの厚さは 0.25mm。従来材料のステンレス系は同 0.1～0.3mm と薄いのが、接触抵抗が大きく、導電性に課題がある。炭素樹脂系は導電性は高いが、同 2～5mm と厚く、加工に手間が掛かる。

### 109 宮崎 太陽熱使い水素を精製 日経 11.8.22 (夕)

宮崎県と宮崎大学、新潟大学、光学機器メーカー三鷹光器（東京）の産・官・学が連携して、太陽熱を利用して水素を精製する全国初のシステム研究に乗り出す。

地上に並べた多数の平面鏡で集めた太陽光を、高さ 10 数 m のタワーの上部にあるドーム型の鏡に照射し、反射光を真下の装置で集める仕組み。

約 1,500℃に達する太陽熱を使って、新潟大学が開発した水を分解する技術で水素を精製する。また、集光装置では通常の約 500 倍の太陽光を集められることから、発電効率が高い太陽電池の研究開発も行う。

年間の快晴日数や日照時間が全国上位の宮崎県は 09 年に「ソーラーフロンティア構想」を策定、大規模太陽光発電所誘致や同関連産業の育成などに取り組んできた。

宮崎県によると、5 千万円の費用を県が負担して、宮崎市の宮崎大キャンパス内に、三鷹光器が開発した「ドームダウン式集光装置」を 11 年度中に設置する。

**110 JX エネファーム補助金枯渇 3次補正、予算枠に期待**

日経産 11.8.23 関連記事\*102

燃料電池普及促進協会の松村幾敏代表理事（JX 日鉱日石エネルギー顧問）に普及見通しなどを伺った。

「業界としては今年度の第3次補正予算では燃料電池の予算枠確保を政府に期待したい。来年度には今年度以上の規模の予算を期待している。今年度当初の8,000台では不足する。」

「普及には補助金は欠かせない。量産化によるコスト低減効果は燃料電池のほうが太陽電池より大きいと見ている。補助金による普及の後押しが、量産によるコスト低下、さらに需要拡大を生むという好循環をつくりだすきっかけになる。」

「菅首相は太陽光発電システムを住宅1,000万戸に導入すると表明したが、燃料電池もあわせて導入すれば発電能力は合計1,300万kWにのぼる。原発13基分だ。分散型電源として強力なインフラになる。」

「コストを下げれば欧州など海外市場への輸出も期待できる。新たな輸出産業を生み出せる。」

**111 東大 鉄の触媒作用直接観察**

日刊 11.8.23

東京大学の中村栄一教授らと産総研の研究チームは、鉄原子が化学反応を促進する様子を電子顕微鏡で直接観察することに成功、一個の金属原子があれば触媒作用が進むことを明らかにした。

水素とCOからガソリンを作る「フィッシャー・トロプシュ反応」や金属の上でカーボンナノチューブとグラフェンを作り出す反応で、鉄は触媒として働く。

60個の炭素原子で出来たサッカーボール状の分子の表面に、1個の鉄原子と10個の炭素原子が付いた「バッキーフェロセン」という化合物を実験に使った。複数のバッキーフェロセンをカーボンナノチューブに詰めて反応させたところ、鉄原子の働きで回りの炭素原子が取り込まれて、60個の炭素原子で出来た分子が70個以上の炭素原子で出来た分子に変化する様子を観察することが出来た。

中村教授によれば、「今回の観察は既存の合成法だけでなく、白金やパラジウムなどの金属を使う触媒反応を、別の金属に置き換える合成法の研究にも有効で、燃料電池の反応の研究などにも生かせる」という。

**112 JX エネ 水素供給拠点で住民向け見学会**

日経産 11.8.30、化工日 11.8.31 \*118

JX 日鉱日石エネルギーは、水素供給・利用技術研究組合と共同で24日と27日に、自社で運営する燃料電池車向けの水素供給拠点「東京・杉並水素ステーション」で周辺住民向けの見学・燃料電池自動車体験会を実施した。2日間で小中学生を含む合計89人が参加。水素充填の仕組みなどを説明、試乗で乗り心地も体験してもらった。

**113 東北大 高温、無加湿で高イオン伝導**

化工日 11.8.31

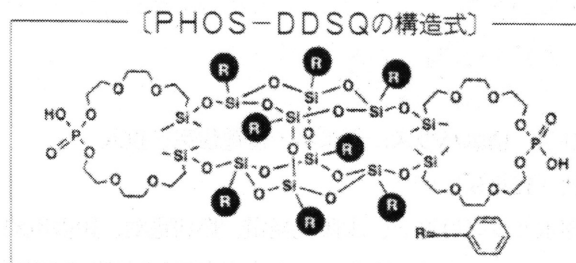
東北大学多元物質科学研究所の宮下徳治高分子・ハイブリッド材料研究センター長、松井淳助教らは、0.1シーメンス/cmのイオン伝導度を持つ新規プロトン伝導膜の開発に成功した。

安価なケイ素と有機材料からなる有機-無機ハイブリッド材料で高い耐熱性を持ち、薄膜化も容易に行なえることから、PEFC用の高分子電解質として利用できる。高温、無加湿状態でも高いプロトン伝導度を有することから白金触媒の使用量削減の実現が期待される。

同グループが開発したのは、図のようなダブルデッカー型シルセスキオキサンにプロトン伝導性を有するリン酸基を結合させた化合物で、ガラスと樹脂の成分から構成される。高耐熱性、難燃性に優れる。溶媒に溶かした材料を基板に塗布、乾燥させることで薄膜化も容易に行なえる。

プロトン伝導度は、95%湿度下、85°Cで0.1シーメンス/cmで既存のフッ素系ポリマーと同等の性能を有する。無加湿の状態でも高いプロトン伝導性を有しており170°Cで10<sup>-4</sup>シーメンス/cmを示した。

比較的高い温度、無加湿の状態でも発電できれば、白金触媒の使用量を削減することが出来、低コスト化が実現すると見られる。



#### 114 セイコー 微細な異物 数分で検出

日経産 11.8.31

セイコーインスツル子会社のエスアイアイ・ナノテクノロジー（千葉市）は30日、燃料電池関連工場など向けに、20 $\mu$ mほどの細かな金属異物を数分で検出できる自動検査装置を開発したと発表した。X線透過検査装置と元素分析装置、顕微鏡を一つの装置にまとめたことで、作業効率が大幅に向上したという。

電極板や絶縁体などを入れると自動でX線画像を撮影し、どのような金属異物が混ざっているかを分析。混入した金属異物の個数や種類、大きさなどが分かる仕組み。前処理の必要が無く、簡単に故障解析や抜き取り検査が出来るのが特徴だ。価格は標準タイプで5千万円程度を想定している。年内にも発売する方針。

#### 115 川重 CO<sub>2</sub>排出しない水素供給網を構築

日刊 11.9.1

川崎重工業は15年からCO<sub>2</sub>を排出せずに液体水素を製造、輸送、利用する仕組みの構築に乗り出す。17年にも試験運用を始める計画。

豪州で褐炭から水素を精製、液化して日本に輸送し、燃料電池車の燃料に使う。先ず1日当たり燃料電池車約100台分に相当する10トンの液体水素を供給できるようにする。30年には供給量を同700トンに引き上げて本格的に商用化するとともに、海上輸送船やガスタービンの燃料も水素に置き換え、エネルギー供給・利用全体でCO<sub>2</sub>を排出しない仕組みの確立を目指す。

褐炭の採取地は豪ピクトリア州を候補に検討している。褐炭は先ずガス化して水素とCO<sub>2</sub>に分離。吸着剤を使って集めたCO<sub>2</sub>はパイプラインで天然ガス田だった場所に運び、圧縮したうえで地中に埋める。

川重はNEDOのプロジェクトに参画。研究開発費100億円以上を投じ、褐炭から水素を精製する技術や安全に配慮した水素を積み下ろしする装置などを開発する。政府に支援を求めるとともに都市ガス、自動車、海運などの企業に参画を呼びかける。

#### 116 ホンダ 成田空港に燃料電池車

朝、日刊 11.9.6

ホンダは5日、同社の燃料電池車「FCXクラリティ」を全日本空輸に提供し、成田空港の国際線利用者を運ぶハイヤーとして活用すると発表した。

全日本空輸はタクシー会社の松崎交通（千葉県成田市）に運行を委託し、国際線の旅客を対象としたサービスに1台を運行する。車は25年度末まで貸与して、高速道路の走行データや運転手の声を量産車に反映する。

水素供給・利用技術研究組合による燃料電池車の実証事業の一環。同社は09年から国内で12台を企業や自治体にリース販売している。

#### 117 JX 停電でも稼働する燃料電池

日経 11.9.8

JX 日鉱日石エネルギーは蓄電池と一体運用し、停電時でも運転が継続する家庭用燃料電池システムを開発した。東京ガスも燃料電池と組み合わせる外付け電池の開発を進めている。

東日本大震災後の計画停電では燃料電池が相次いで止まった。電力会社の送電線に燃料電池の電力が流れ込む現象を防ぐ機能が働いたためである。家庭用燃料電池は有力な分散電源として期待を集めているだけに、各社は露呈した弱点の修正を急いでいる。

JX エネルギーは来夏をメドに、リチウム電池を組み合わせた蓄電池と一体で運用する燃料電池の販売を始める。中国で組み立てたパソコン向けリチウムイオン電池90個を組み合わせた容量6kW時の蓄電池を製作した。停電を想定した実証運用で自動的に蓄電池にためた電力を受け取る運転に切り替わり、継続して発電できることを確認した。燃料のガスがある限り停電しても継続して照明や冷蔵庫を使えるという。

JX エネルギーは蓄電池を構成する個々の電池の劣化情報を遠隔監視し、販売店などが保守も手がける。燃料電池と同じく10年のメーカー保証をつける方針だ。蓄電池単体の価格は100万円程度に抑え、燃料電池とセットで販売する。

#### 118 JX モデルハウスに新型燃料電池設置

化工日 11.9.8

関連記事\*112, 127

JX 日鉱日石エネルギーは、モデルハウス「ENEOS創エネハウス」（神奈川県）にSOFCを設置し、このほど一般見学を開始した。

現行の固体高分子型燃料電池(PEFC)に比べ約40%小型化するとともに、定格発電効率45%を実現したもので、10月の投入を予定している。

**119 大阪 金型工業 燃料電池車に商機**

日刊 11.9.9

一般社団法人日本金型工業会西部支部(大阪市中央区、上田陽造代表理事)は、燃料電池車などクリーン自動車の勉強会を大阪産業大学(大阪府大東市)で開いた。

金型を使った燃料電池部材の用途開発や情報交換などにクリーン自動車の技術動向を役立てようと会員約20名が参加した。

勉強会では大阪産業大学新産業研究開発センターの山田修教授が、FCVの技術開発の現状を講演した。

**120 東芝 水蒸気電解の“グリーン水素”**

日刊 11.9.13

東芝は、既存の手法に比べて約2倍の約80%の高効率で水素を製造する「高温水蒸気電解法」の基本素子を開発した。

高温のガス炉で水蒸気を分解し、水素を効率よく取り出す。CO<sub>2</sub>を出さない“グリーン水素”製造システムとして、20年ごろの実用化を目指す。

開発した水素製造のための基本素子(電解セル)は、ジルコニア系の電解質膜を二つの電極ではさんだ3層構造のセラミックス製素子。SOFCの発電セルとほぼ同じ構造を持ち、発電とは逆の電解反応に用いる。

今回、材料中に微小な気孔を作るなど電極材料を工夫し、米国立研究所が持つ従来の電解特性のトップデータを7%上回る世界最高の水素製造能力を持たせることに成功した。6,000時間以上の連続運転で素子の耐久性も確認した。

**121 大阪 水素インフラ関連開発助成先に4件**

日刊 11.9.13

関連記事\*99

大阪府は11年度「おおさか地域創造ファンド・水素インフラ等開発支援プロジェクト」の助成事業4件を決定した。助成総額は2,239万2,000円。

旭電子研究所(大阪市中央区):FCVの安全性向上に資する車載用水素検知デバイスの開発。

サムテック(大阪府柏原市):水素インフラ用水素輸送容器の開発。

フジキン(大阪市北区):水素ステーション仕様に最適化したバルブ機器類の開発。

加地テック:水素ステーション普及を目的とした液封型オイルフリー圧縮機の商品開発。

**122 岩谷・山口で液化水素生産**

日経産、化工日、日刊 11.9.14 \*135, 136

岩谷産業は13日、山口県周南市にあるトクヤマの徳山製造所内に液化水素プラントを建設すると発表した。新プラントの生産能力は1時間当たり3千ℓで、投資額は30億円超を見込み、12年秋の稼働を目指す。

新プラントの建設に先駆けて両社は10月、共同出資会社「山口ロキッドハイドロジェン」を設立する。資本金は1千万円で出資比率は岩谷65%、トクヤマが35%。本社は大阪市内に置き、代表者は岩谷側から選出する

トクヤマの徳山製造所の遊休スペースに用地6,500m<sup>2</sup>を確保し、製造工場を建設し、隣接する電解設備から得られる粗ガスを引き込み、精製・液化する。製品全量を岩谷が引き取り販売する。

主な設備は毎時3千ℓの水素液化器1系列、液体水素貯蔵用の270kℓタンク2基など

岩谷産業は06年には大阪府堺市にハイドロエッジ(製造能力・同3千ℓ×2系列)を。09年には岩谷ガス・千葉工場(同3千ℓ×1系列)を相次いで設置、今回の新工場は西日本向けとした3番目の拠点となる。

**123 熊本 燃料電池部品の新工場**

日経産 11.9.14

金属加工のナカヤマ精密(大阪市、中山慎一社長)は、熊本県菊陽町にセパレーターの新工場を建設すると発表した。投資額は10億円。微細加工の可能な工作機械などを導入、燃料電池の部品など次世代製品の開発や製造に活用する。

新設するテクノロジーセンターは敷地が2万m<sup>2</sup>で延べ床面積は2千m<sup>2</sup>。12年1月に着工し、同年9月に稼働する。

**124 九大 白金使わず安いニッケル系で**

日経産、日刊 11.9.14

九州大学の小江誠司教授らの研究グループは、電極の触媒に白金を使わない燃料電池の基礎技術を開発した。発電性能は白金を使った従来の燃料電池に比べて25分の一を実現した。今後は発電性能を高める研究を続ける。

研究グループは安価なニッケル・ルテニウム化合物を触媒とする燃料電池の基礎技術を開発したもので、同化合物は白金よりも電気抵抗が大きいため、白金を使う従来の燃料電池に比べ、発電能力が小さい。

**125 トリム 水素を多く含んだ水使用の給茶機**

日経産 11.9.15

イオン整水機大手の日本トリムはオフィスや飲食店向けに、独自の整水技術を応用した給茶機「水素茶友」を10月17日に発売する。電気分解して水素を多く含ませた水を使って、煎茶やウーロン茶などを提供する。

給茶機は富士電機リテイルシステムが製造を受託する。価格は103万4,250円で、初年度に150台の販売を見込んでいる。

**126 東邦ガス エネファーム累計1,000台販売**

日刊 11.9.15

東邦ガスは家庭用燃料電池「エネファーム」の累積販売台数が09年5月の発売以来、2年4ヶ月で1,000台を達成した。11年4~8月の販売台数は前年同期比7.5倍の270台に急増。14年3月期までに4千台を目指す。

**127 JX SOFC型 市場投入**

日刊、化工日 11.9.16 関連記事\*118, 128

JX日鉱日石エネルギーは15日、SOFCを用いた家庭用「エネファーム」を10月17日に発売すると発表した。

当初は270人のモニターに優先販売する。LPG用と都市ガス用の2機種で、価格は1台270万円。さらに来夏には独自のリチウムイオン電池の市場投入も予定。太陽光発電などと組み合わせた、停電時でも使用可能な自立型の電力供給システムを構築、提供する。

**128 JX 創エネ住宅の陣**

日経産 11.9.16 関連記事\*127

JX日鉱日石エネルギーは15日、新型の家庭用燃料電池と、蓄電池、太陽光発電を一体運用したシステムを12年夏から発売すると発表した。このとき、木村康社長はSOFCを「創エネ事業の起点」と訴えた。カギを握るのは来年夏からの太陽光や蓄電池との連携。24時間連続運転するSOFCの特長を生かし、昼は太陽光、深夜は燃料電池で発電した電気を蓄電池にためる。停電でも蓄電池がバックアップ、家庭の電気は途絶えない。

狙いは停電対応だけではない。家庭内のエネルギー使用状況の診断サービスでは、LPGの販売網を使い約1千人の診断士を全国に配置。蓄電池の劣化状況の遠隔監視を可能にするITと、細かな助言とのセットでスマートハウス市場に食い込む。ただ蓄電池単体で100万円以下、

燃料電池は補助金抜きで270万円。太陽電池も入れれば500~600万円程度と導入費は依然高い。同社は15年には「3つの電池セットで200万円まで下げる」方針を打ち出す。

スマートハウス市場はパナソニックやトヨタ自動車などもグループの住宅メーカーを活用し、収益機会をうかがっている。

JX エネルギーの新エネルギー事業の収益貢献はまだ先。だが、スマートハウス市場で争う相手はグループで家庭に浸透した大手だ。JX エネルギーは技術などの標準を握られる前に、自らの機器などで仕組みを構築すべきと見て、対応を急いだ。主導権を握るには住宅メーカーなどとの連携も不可欠。同社の本格参入は新市場をめぐる合従連衡が活発化する契機にもなりそうだ。

**129 理研 水素吸蔵材料クラスターで合成**

日刊 11.9.19、化工日 11.9.20

理化学研究所の侯召民主任研究員らの研究グループは、レアアースとd-ブロック遷移金属という異なる金属を組み合わせた新タイプの水素吸蔵材料「多金属ヒドリドクラスター」の合成と水素も含めた詳細な構造を中性子解析で明らかにし、また水素がクラスターに吸着される様子をX線構造解析でリアルタイムに観察できた。

合成に成功したのは、イットリウム、ディスプロシウムなどのレアアースヒドリド化合物と、モリブデン、タングステンなどのd-ブロック遷移金属のクラスター。

**130 圧縮水素出荷量 2桁成長**

化工日 11.9.21

日本産業・医療ガス協会の調べによると、10年の圧縮水素出荷量は1億3,087万m<sup>3</sup>で前年比18.3%増。大きく落ち込んだ09年に対して急回復した。光ファイバー製造のための水素炎や半導体製造時のキャリアガス、化学分野では特殊化学品の水素添加として使われる。

用途別に見ると圧縮水素出荷量は前年比、弱電向け20.4%増、化学分野では11.6%増、金属向け12%増と全ての用途で大きく伸びた。

圧縮水素出荷量  
単位：千m<sup>3</sup>

| 年    | 出荷量     | 前年比   |
|------|---------|-------|
| 2006 | 156,156 | 106%  |
| 2007 | 149,384 | 96 "  |
| 2008 | 142,283 | 95 "  |
| 2009 | 110,617 | 78 "  |
| 2010 | 130,869 | 118 " |



**1 3 1 農工大 ゴキブリを「原発事故ロボット」に**  
**日経 11.9.19**

東京農工大学の秋山佳丈助教と森島圭祐准教授らは、昆虫の体液を利用して発電するバイオ燃料電池を開発した。体液に含まれている糖分のトレハロースを分解して電気を得る。昆虫に燃料電池を搭載してカメラやセンサーなどを動かし、原子力発電所事故の現場などで活躍する災害用ロボットとして実用化を目指す。

燃料電池の大きさは縦2.5cm 横2cm 厚さ1mm。昆虫の体液に含まれるトレハロースを酵素でグルコースに分解した後、酵素で酸化させて発電する。ゴキブリに燃料電池を取り付け、10.5μWの電力を得た。

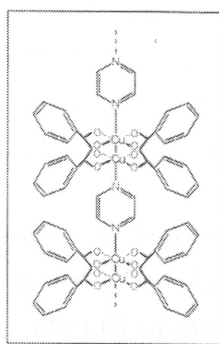
昆虫は隙間などに入れる上、ゴキブリは放射線への耐性が人間の数十倍高いといわれ、作業員が近づけない現場で情報収集ができる。また電気刺激で昆虫を操る部品を取り付ければ、情報を集めたい場所へ移動させることも出来る。民間企業と組み、1年以内の実用化を目指す。ゴキブリの中には体液を取り出しても1年以上生き続けると見られる種類もあり、長時間の活動が期待できるといふ。

**1 3 2 横浜市立大 ガス分離性能高い金属錯体単結晶**  
**化工日 11.9.20**

横浜市立大学の高見沢聡教授はこのほど、新しい金属錯体単結晶を開発した。酢酸銅型の2核構造体がピラジンで架橋された金属錯体の単結晶。1次元鎖を形成している分子性結晶であり、弱い分子間力によって集まり固体を形成している。その結晶中に、狭いところでは0.2nm、広いところでは0.4nmの空間が規則正しく空いており、そこに多様なガスを物理吸着することが出来る。またそのとき固体構造を変化させてガス包摂共結晶を生成する。

この単結晶は分子サイズの穴が開いている特長を生かしガスの透過膜としての可能性を調べた結果、ガスが単結晶のチャンネル中を流れることをガス透過測定によって確認した。

この単結晶は、特に水素の分離にすぐれた特性があることが分かった。



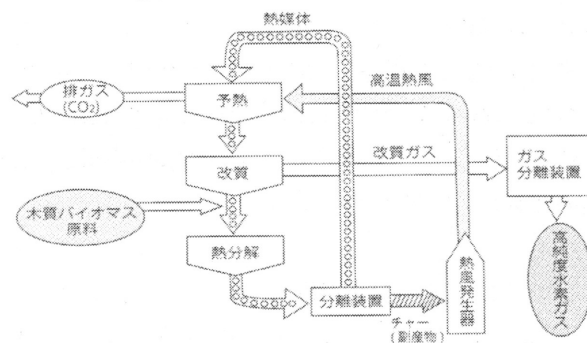
酢酸銅型の2核構造体がピラジンで架橋された金属錯体の単結晶となっている

**1 3 3 日本計画機構 バイオマスから高純度水素製造**  
**化工日 11.9.22 関連記事\* 1 3 7**

日本計画機構（JPO、東京都千代田区、堂脇直城社長）と東京理科大学の研究グループは商用レベルの小型・高効率のオンサイト型プラント「ブルータワー」による水素生産の事業応用を加速させる。

炉内をヒートキャリアとなるセラミックボールが循環して余熱。改質・熱分解させる「間接ガス化方式」で、得られる低タールのガスを圧カスイング吸着によって水素を分離する独自の方式。

〔ブルータワーシステムの基本プロセス〕



熱源となるヒートキャリアを移動させるため空気と接触しない。このため低タールのガスが得られる。また水素分離後の炭素を含んだオフガスを余熱工程に戻すため運転開始後は燃料補給が不要となる。ヒートキャリア自身もタールと接触して燃焼させることからタールの発生が極めて少ないのが特徴。また、1日15~30トンのバイオマス投入規模で運転が行なえることから、小規模なプラントが設計可能。

ブルータワー技術は間接ガス化に関する基礎的な構造についてドイツ・モンタントテクノロジーの社内ベンチャーDM2(現ブルータワー GmbH)が用いた間接ガス化技術を導入し、これを高度水素分離可能なシステムとしてJPOなどが独自に確立したものの。

東京理科大学の実験ユニットでバイオマスの種類に応じた運転条件などをシミュレートし、JPOでスケールアップ実証を行いプラント設計に入るというスキームを確立しており、今後のプラント案件では、ユーザー使用にあわせて大幅にコストを下げる考えだ。

この8月末には、大分県大牟田市内に農林水産省産業創出事業（事業主：イデックスエコエナジー、バイオマス投入量1日15トン規模）による3基目の装置が完工し、初の商用規模プラントとして試運転入りする段階となっている。

### 1 3 4 横浜市大 カーボンナノウォールに白金

日刊 11.9.29

横浜市立大学の橋勝教授らは、炭素材料の「カーボンナノウォール(CNW)」に、燃料電池の触媒となる白金を付着させる技術を確立した。

CNW はグラファイトの小さな結晶で構成されるナノ炭素材料で電極に一般的に使われているカーボンブラック(CB)と同程度の触媒活性を持ち、CB の 1,000 倍以上の導電性が期待でき、電極としての応用が見込める。

CNW を白金溶液につけて白金粒子を付着させる「溶液還元法」を使った。白金を均一に付着させるために CNW を 1 枚ずつばらばらになるように調製し、平均粒径 3.6nm の白金を重量比で 18% 付着させた。触媒の活性を示す白金 1g あたりの活性有効面積は約 70m<sup>2</sup> で、CB と同等だった。

CNW を用いた場合、グラファイトの構造を維持したまま白金が付着しているのが特徴で、触媒活性と導電性や化学的安定性といったグラファイト特有の性質の両方を有すると見られる。

結晶構造を持つグラファイトは導電性が高いが、触媒の付着性が劣るという課題があった。

### 1 3 5 岩谷 液化水素の需要開拓

日刊 11.9.30

関連記事\* 1 2 2, 1 3 6

岩谷産業は液化水素の需要開拓を強化する。圧縮水素に比べて大量の供給・貯蔵に適し、高純度、省スペースという利点を訴えて、圧縮水素ガスユーザーからの切り替え、半導体、発光ダイオード向けなどの新規顧客の獲得を狙っていく。

11 年度に液化水素で前年比 14.2% 増の 4 千万 m<sup>3</sup>、同 12 年度に 25% 増の 5 千万 m<sup>3</sup> の販売を見込む。

岩谷産業は液化水素事業で燃料電池車普及も見据えた拡大を構想。1 月に自動車、エネルギー会社など 13 社による燃料電池車普及の共同声明で、15 年度までに全国 100 箇所程度の水素ステーション設置計画が示されている。水素の貯蔵・輸送などの技術を持つ岩谷は 20 箇所程度のステーションを手がける考えだ。

### 1 3 6 岩谷 液化水素の生産体制拡充

日経産 11.9.30

関連記事\* 1 2 2, 1 3 5

岩谷産業は国内で液化水素の生産体制を拡充する。トクヤマの協力を得て国内 3 箇所目の新工場を建設するこ

とにしている。新工場は主に西日本各地の水素ユーザーが販売対象。生産能力の増強だけでなく、安定供給の強化も狙う。13 日に山口県庁で記者会見した岩谷の渡辺敏夫副社長も「日本全国でバランスの取れた液化水素の供給体制が整う」と新工場建設の意義を強調。

国内の圧縮水素を含む水素事業の売上高は産業ガス全体の 2 割弱に当たる 100 数十億円だった模様。事業規模は小さいが、酸素や窒素に並ぶ収益源として期待が高い。

岩谷で水素事業を担当する上羽尚登専務取締役は「20 年度には水素販売量 1 億 5 千万 m<sup>3</sup> を目指す」と鼻息は荒い。

一方半導体向け多結晶シリコン大手であるトクヤマにも液化水素を受け入れる事情があった。徳山製造所では塩の電気分解で 1 時間に約 1 万 7,500m<sup>3</sup> の水素ガスが発生しており、多結晶シリコンや湿式シリカの製造工程などで自社消費してきた。ただ、最近では多結晶シリコンの投資先が海外に移っているうえ、10 年には湿式シリカの国内生産から撤退。徳山製造所の生産バランスが崩れ余剰水素が発生している。

増産を急ぐ岩谷と、余剰資産の有効利用が出来るトクヤマとの思惑が見事に一致、トクヤマの幸後和寿社長は「製造所の競争力強化につながる」、岩谷とは「ベストパートナーになった」と語った。

### 1 3 7 経産省 福岡のバイオマス水素製造連携認定

化工日 11.9.30

関連記事\* 1 3 3

経済産業省は 29 日、農林漁業バイオ燃料法に基づく生産製造連携事業計画において、福岡県南部地域バイオマス水素製造連携事業を認定した。

中山リサイクル産業と日本製紙木材が供給する間伐材から、イデックスエコエナジーが年間 236 万 7,000m<sup>3</sup> の水素を製造するというもの。

計画の事業期間は 16 年 3 月末まで、間伐材の供給目標は、2 社合わせ年間 5,000 トン。

同法は農林漁業の有機物資源をバイオ燃料の原材料として利用する取り組みを推進し、国産バイオ燃料の生産を拡大するため 08 年施行されている。生産製造連携事業計画は、農林業業者、木材製造業者とバイオ燃料製造業者が共同で原料生産と燃料製造に取り組む計画。