THE LATEST NEWS NUMBER 191 , 2012　FCDIC

－水素分離用にニオブ合金箔の開発が進む－

Arranged by T. HOMMA

１．国家的施策

（1）経済産業省

総合資源エネルギー調査会の省エネルギー部会は２月１３日、今後の省エネ政策についての中間報告案をまとめた。住宅やビルの省エネを一層推進する必要があると指摘。省エネ性能の高い建材の普及促進に向けたインセンテイブ制度を導入することや、2020 年度までに住宅やビルの省エネ基準への適合を義務化することなどを盛り込んだ。具体的な取り組みとして、太陽光発電やＦＣの導入に加え、消費エネルギーを減らすために建築材料（窓、断熱材、水回り設備など）に省エネ性能を高める新たな誘導措置を設けるよう提案。省エネ法を改正し、メーカーが供給する製品に対して３～１０年先に達成すべき性能目標を掲げる“トップランナー制度”を導入することを求めた。更に新築住宅・建築物の省エネ対策の抜本的な強化も重要だと指摘した。このため中間報告案は、２０２０年までにすべての新築住宅・建築物について省エネ基準への適合を段階的に義務化。省エネ法の改正に合わせて２０年までの具体的な工程を明確にするよう求めた。（日刊建設工業新聞１２年２月１４日）

（2）環境省

環境省は 2012 年度の家庭・事業者向け“エコリース促進事業費補助金”に関するリース事業者の公募を始めた。この補助金は、低炭素機器の導入に際して多額の初期投資費用を負担することが難しい家庭や中小企業を中心に、リースを活用して機器の普及を図り、「エコな暮らし」を実現することが狙い。一定の要件を満たすリース事業者に補助金を出し、リース料を安くできるようにする。対象機器の中、家庭向けでは太陽光発電や風力発電、水力発電、太陽熱利用装置、地中熱利用装置、ＦＣなど。（日刊自動車新聞１２年２月１４日）

２．地方自治体による施策

（1）福井県

大和ハウス工業（大阪市）と福井県、ふくい産業支援センターが協力し、県内企業と技術交流を進める“ふくい&大和ハウス架け橋プロジェクト”が本年度から始まった。福井県は福井大、県経団連とともに昨年５月“ふくい産学官共同研究拠点（ふくいグリーンイノベーションセンター）”を同大に設置、省エネにつながる新素材やＦＣ開発など、環境エネルギー分野の産業育成につなげていく方針である。（福井新聞１２年２月１４日）

（2）つくば市

低炭素の環境都市づくりを進めるため、つくば市は３月末に“市環境都市推進基金”を創設する。小中学校に設置した小型風力発電機事業の失敗を巡り、業務委託先の早稲田側と市職員ら２人から市に支払わる賠償金約 1 億２３００万円を積立金として活用、市民のＥＶ購入時や太陽熱利用空調システムなどを設置する際に補助する。対象となるのは、太陽光発電（上限６万円で３３０件分）、太陽光発電と組み合わせる蓄電池（上限１０万円で６件分）、ＨＥＭＳ（８件分）などで、ＦＣについては１０万円で３０件分を予定している。（茨城新聞１２年２月１６日）

（3）さいたま市

さいたま市は、次世代自動車の普及促進や低炭素コミュニティーの構築に向けた取り組みを本格化する。国に申請していた“次世代自動車・スマートエネルギー特区”が正式に決まったのに伴い、新年度から個別施策を展開する。現在の法制度では認められない２人乗り原動機付自転車の開発と活用や、ＦＣＶ、ＥＶの優先的な活用などを進める。（日刊自動車新聞１２年２月１７日）

（4）尼崎市

尼崎市は一般会計が１９２７億円となる 2012 年度予算案をまとめた。注力分野として環境と共生する地域産業の活性化に２億円を計上、環境ニーズを取り込み持続発展可能なまちづくりを目指す“尼崎阪グリーンニューディール”を柱に調査研究や環境関連事業化融資の助成、市内の雨水貯蓄タンク設置助成金の交付など新規事業を行う。又街路灯の LED
化や住宅を対象にした太陽熱利用システム、家庭用ＦＣ導入設置費用の一部助成、新・省エネルギー、環境改善分野の研究開発費助成金、中小の新技術・新製品創出支援事業などを拡充する。（日刊工業新聞１２年２月２０日）

（5）福岡市

太陽光など再生可能エネルギーの普及などに向け、福岡市のエネルギー分野の将来像を議論する第３者委員会（市環境・エネルギー戦略有識者会議）は２月２６日、

災害に強い街づくりの一環として、新たに庁舎など防災拠点施設にＦＣを導入することなどを盛り込んだ中間とりまとめ案を示した。それによると、１５年までに、都市ガスを活用したＦＣを消防署や学校の体育館などに導入、災害時、電気の供給がストップした場合に備える。又非常用発電機の設置も検討する。公共施設の太陽光発電設備の資金を市民から募り、売電での利益を市民に還元する事業も検討している。(西日本新聞１２年２月２７日)

３．ＦＣ要素技術の開発

（1）ニッポン高度紙工業

ニッポン高度紙工業は、ＦＣ事業に本格参入する。非フッ素系電解質膜の生産を４月を目途に開始、ＭＥＡも製品化する。これらはＦＣＶ市場を狙ったものであるが、より小型なＦＣ向けにはスタック事業を展開する。同社はポリビニルアルコール（PVA）と、シリコンやタングステン、ジルコニウムなどの酸化物を組み合わせた無機有機ハイブリッド型電解質膜を開発した。これは安価なだけではなくフッ素系電解質膜並みのプロトン伝導度を持ち、加えて耐熱温度が２００℃以上のため、高効率の高温下での運転が可能になる。又触媒の白金使用量削減や冷却用デバイスの簡素化などの利点を持つ。更に膜厚を現状の２０μｍ から半分の１０μｍ に薄膜化することによりプロトン伝導に必要な水分量を低減し、従来は必要であった加湿器を不要にする。クロスオーバーによる劣化の課題に関しては、このハイブリッド膜のバリア性はフッ素系の１０倍も高いため、この課題を克服できる。(化学工業日報１２年２月１７日)

（2）新日鉄化学

新日鉄化学は、多孔質の新規炭素材料“メソカーボンナノデンドライト（MCND）の事業化に乗り出す。MCND は銀アセチリドを前駆体としたもので、デンドライト（樹状）構造を持つ。グラフェンシートで仕切られた多数の微細な孔があり、高い導電性が確認できている。細孔の中に白金など金属微粒子を入れることも簡単に行えるため、触媒の担体に適している。ＦＣ用電極や電気２重層コンデンサーの材料の他、LiB 関連材料への適用も検討していく。(化学工業日報１２年２月２０日)

（3）テック精密

テック精密（福岡市）は家庭用ＦＣ向け燃焼器を開発した。燃焼器は都市ガスを改質して水素を生成する。主要部品をプレス加工で量産できる技術を確立し、価格を従来の1/１０の約３０００円に抑えた。都市ガスと空気を混合し易い形状にし、ＮＯｘやＣＯなどをほとんど排出しないのも特徴。年内にＦＣメーカーへの出荷を始める。(日経産業新聞１２年３月１日)

（4）ミヤキ

ミヤキ（静岡県）はＦＣ用に独自のアルミコーティング技術“WR コート”を展開する。このコート技術は、アルマイト処理とフッ素コーティングを組み合わせたもので、完全封孔によりアルミの水素脆性を抑制することの他、酸性やアルカリ性に強く優れた対薬品性を有し、高い撥水性によって汚れが付着しにくい点に特徴がある。軽量化ニーズをターゲットに車載用ＦＣ部材などでの採用を図る。(化学工業日報１２年３月２日)

（5）TOKUDA-ARD

金属プレスメーカーの TOKUDA-ARD（埼玉県南埼玉郡）は、板厚０.１mm の金属セパレータの量産技術を確立した。プレス加工により深さ０.４mm、電極接触幅０.２５７mm、ピッチ０.９mm の角溝微細流路の形成を実現した。同技術はチタン、アルミニウムおよびステンレスに適応可能で、既に導電性 DLC コーテイングを施したアルミセパレータの受注生産を開始している。同社はこれを各種ＦＣの高性能・低コスト化技術として展開していく。(化学工業日報１２年３月７日)

４．ＳＯＦＣの開発と事業展開

（1）日本触媒

日本触媒はＳＯＦＣの主要部材であるジルコニアシート・セルを増産する。これは電解質であるジルコニアに電極を焼きつけたもので、電気化学反応による発電の核となる部分である。日本触媒は同セルを国内の協力 2012 年中に現在の生産量の２倍にあたる年６００万枚に引き上げる。投資額は数億円、発電装置の販売が好調なことに加え、レアメタルのジルコニア調達にも一定の目途がついたため、増産に乗り出す。製造したセルの大半はＦＣ発電装置の製造を手掛ける米ブルーム・エナジー（カリフォルニア州）に供給する。ブルームの発電装置は標準で１００kW。アメリカではグーグルやバンク・オブ・アメリカなどが本社やコールセンターに採用している。(日刊工業新聞１２年２月２２日)

（2）三菱重工

三菱重工業は、ＳＯＦＣ、ガスタービン、蒸気タービンで構成されるＦＣＣＣシステムの本格実用化に取り組む。発電効率の目標は７０％、今夏から出力２５０ｋＷの小型マイクロガスタービンにより実証試験を開始、順次スケールアップすることにより１３年に実用化し、低コストで環境負荷の少ない発電プラントとして事業化を目指す。同時に１３５０kW でも試験を進める計画である。システム概要は、ＬＮＧを燃料としてＳＯＦＣで発電、発生する７００～１０００℃の圧縮ガスでガスタービンを駆動し、排出される高温ガスで蒸気タービンを駆動させる。又トリプルコンバインド型として、産業や事

業者用途での電源を担う４０MW 級のガスタービンコンバインドサイクル（GTCC）と複合したＦＣＣＣの試験を開始し、１７年には発電効率６０％のプラントを実用化、そして最終的には２１年を目標として１０００MW 級で発電効率７０％を達成したＦＣ複合発電所を完成させる意向である。（化学工業日報１２年３月６日）

５．エネファーム事業展開

（１）日本土地建物販売

日本土地建物販売（東京都）は、横浜市瀬谷区にある大型戸建て分譲地“横浜あずま野”の第 23 期１３戸の新築分譲を２月 18 日から開始する。近年のエコ意識の高まりに着目し“ECO&SAFE”をテーマに、環境への取り組みを積極的に行っているのが特徴。自家発電を可能にする最新エネファームを２棟に、エコウイルを１１棟に搭載し、１３棟中５棟には太陽光発電システムを搭載した。省エネルギー等級４（最高等級）を取得している。（住宅新報１２年２月１４日、毎日新聞２月２３日）

（２）ポラスグループ

ポラスグループ（越谷市）は環境配慮型の戸建て分譲住宅の販売を加速する。埼玉県戸田市で３月に、ＥＶ用電源や家庭用ＦＣを備えた住宅を販売、東京都内では年内に蓄電池付の住宅を建設する。戸田市で売り出す“ヴォヴィラージュ戸田”には全４３戸にＥＶやＰＨＶ用充電器を標準装備、うち１０戸にはエネファームを設置する。自家発電機能に加え、貯水能力があるため非常時の給水能力もある。今年後半には都内で、6kWh 程度の電力を貯められる蓄電池を備えた住宅を開発する。料金の安い深夜電力をため、日中や停電時に使う。（日経産業新聞１２年２月１５日）

（３）正興電機

正興電機製作所（福岡市）は、エネファームが停電時も稼働するシステムを新たに開発し、２月末から東京ガスが販売するのを皮切りに、西部ガスも顧客への製品紹介を始める方針である。同社は平常時は蓄電池に系統から電気をため、停電時に２４時間程度電気を供給するシステムを１１年１１月に開発した。（西日本新聞１２年２月１８日）

（４）リビングライフ等３社

リビングライフ（東京都）、三嘉（横浜市）、アサカワホーム（立川市）の３社は、３月末を目途に神奈川県横須賀市内で住宅地２３８区画を分譲する。太陽光発電設備やＥＶの充電器を備えた注文住宅を建設することが条件になる。又所有者の希望があればエネファームも設置する。ＥＶと住宅で電力を融通し合うシステムの普及をにらみ、日産と組んでＥＶ充電器を標準装備する。（日経産業新聞１２年２月２０日）

（５）ＪＸ日鉱日石エネルギー

ＪＸ日鉱日石エネルギーは昨年１０月ＳＯＦＣ型エネファームの販売を開始したが、2011 年度末までの販売台数は、既存のＰＥＦＣを含めて２２００台に達する見通しである。

（化学工業日報１２年２月２７日）

（６）積水ハウス

積水ハウスは３月１日、６７世帯で８５世帯分に相当する電力を太陽光発電で発生する分譲住宅“スマートコモンステージけやき平”（茨城県古河市）を３日から発売すると発表した。全戸に太陽電池の他ＦＣ、ＥＶ向けコンセントを標準装備し、年間４２万３５００kW を発電、更に分譲住宅のうち１０棟では蓄電池とＨＥＭＳを備えた“グリーンファーストハイブリッド”を建築する。（日刊工業新聞１２年３月２日、日経産業新聞３月６日）

積水ハウス岡山支店は太陽電池とＦＣ、蓄電池（８．９６kWh）による電力供給システムを取り入れた環境配慮型住宅を、同市南区で施工した。グリーンファーストハイブリッドを西日本で導入した初めての個人住宅。電池の価格は太陽電池が４４万８０００円、ＦＣ２４０万円、蓄電池２００万円である。（山陽新聞１２年３月３日）

（７）京葉ガス

京葉ガスが 2011 年度における経営効率化目標の進捗状況を発表した。低炭素社会の実現に向けての高効率ガス機器普及促進に関しては、高効率給湯器エコジョーズが８６４４台、エネファームが９４台、ガス発電給湯器エコウイルが６１台であった。（千葉日報１２年３月８日）

（８）山万

山万（東京都）は千葉県佐倉市で開発を進めているニュータウン“ユーカリが丘”で、２５ha の環境配慮型複合開発街区“ミイラ街区”の整備に着手する。戸建住宅エリアは広さ約１０ha。“ミライアガーデンヒルズ”の名称で太陽光パネルとＦＣを装備した“光熱費ゼロ住宅”の建売を計画、５月から３、４年かけて販売する予定である。（建設通信新聞１２年３月１２日）

６．エコカー最前線

（１）ダイハツ工業

ダイハツ工業は、白金などの貴金属を使用しない新タイプＦＣの研究開発を加速する。開発中の新ＦＣシステムは、アンモニアから製造される水加ヒドラジンを燃料とし、電極には耐食性が低いコバルトとニッケルを使用している。電極の原価は白金などの貴金属を使うＰＥＦＣに比べて 1/1000 程度と大幅に安くなり、システム全体が安価に構成できるほか、構造も簡素化することが可能なため、スモールカーにも応用が容易となる。又水加

ヒドラジンは常温では引火しない液体のため、既存のガソリンスタンドの施設をそのまま使用できる。今後の実用化に向けた課題は、アニオン交換膜の効率化による出力拡大と、分子構造の強化による耐久性の向上で、自動車用で使用する際には５０００時間程度の耐久性が必要とされている。現在は１０００時間程度の性能まで確認されていないが、2012 年中には３０００時間程度のレベルに達する見込みで、実用化に向けた開発段階に入るとしている。（日刊自動車新聞１２年２月２１日）

ダイハツ工業は２月２０日、４月から滋賀県と大分県で軽自動車“ハイゼット”の商用バンをベースに開発したＥＶの実証実験を実施すると発表した。両県に２台ずつＥＶを提供し、公用車として活用する中で走行データなどを収集する。実験の期間は約１年。ダイハツでは小口宅配などの用途に合わせた商用ＥＶを開発中で、今回の実験を通じて得られたデータをフィードバックする。LiB 搭載で最高速度は１００km/h、航続可能距離は約１５０km となる。（日刊自動車新聞１２年２月２１日）

（2）ＢMW

３月６日に開幕したジュネーブ国際自動車ショーで。独ＢMWのノーベルト・ライトホファー社長は、トヨタ自動車との提携拡大に意欲を示し、米ＧMとはＦＣ技術の共同開発の検討に入ったことを明らかにした。トヨタとは昨年１２月にＢMW製デイーゼルエンジンの供給や次世代蓄電池の研究で合意している。（日本経済新聞１２年３月７日、日経産業新聞３月９日）

（3）トヨタ

ジュネーブ国際自動車ショーにコンセプトカー“ＦＣＶ－Ｒ”を出展しているトヨタ自動車の欧州部門責任者ディディエ・ルロワ氏は、ＦＣＶについて「2020 年代に年間数万台を生産できるよう準備している」と述べ、同社米国部門のジョン・ハンソン氏は、価格やマーケテイング、世界全体の販売目標についてはまだ詳細を詰めていないと語った。（フジサンケイビジネスアイ１２年３月８日）

（4）ホンダ

ホンダは今夏“フィットＥＶ”のリース販売を始め、北米では３年間で約１１００台の販売を計画している。フィットは小型車フィットのプラットホームを使い、１回の充電で約２００km 走行できる。又ホンダはこのＥＶでスマートフォンを使った情報サービスに乗り出す。乗車前に充電状況を把握して航続可能なエリアを地図で表示したり、充電時間を設定したりできるようにする。走行モードとしては、「ノーマル」と、消費電力が少ない「ECON」の他、快適な走りが楽しめる「スポーツ」の３つを設定する。（日経産業新聞１２年３月１２日）

７．水素ステーションに関する技術開発

三菱化工機は、水素ステーション向け新型高効率水素製造装置を開発した。水素ステーション向け設備は現在、タンクで水素を貯蔵するケースが多く、タンクローリーなどで輸送する必要がある。これに対し同社製品は、都市ガスを原料に水素を製造するため輸送の手間が不要である。同社は既に小型水素製造装置“ハイジェイア”を開発し、都市ガスやＬＰＧを原料に５０、１００、２００L/h の処理能力を持つ３タイプを製品化しているが、今回水素ステーションのボリュームゾーンである３００L/h の“ハイジェイアＡ”のプロトタイプを開発した。特徴は高性能水蒸気改質器および高性能水素ＰＳＡにより原燃料の使用量を約１０％削減、設置面積は従来の約半分（３.２×７.２m）で、水素純度が９９.９９９％以上と高純度を達成、改質効率を８５％以上にまで高めた。今後実証試験を開始し、早期に製品化を完了させる。（化学工業日報１２年３月８日）

８．水素生成・精製技術の開発と事業展開

日立金属は２月２８日、水素分離膜用ニオブ合金箔の基礎検討を終え、実用化に向けた開発に着手したと発表した。実用化開発を進めるのは５４％ニオブ―ニッケル―チタン系のニオブ合金箔。合金組織の最適化による性能向上や量産技術の開発を進め、１５年の量産開始を目指し、合金系水素分離膜で主流のパラジウム合金箔に対して大幅なコストダウンを実現する。北見工業大学、アルバックが保有する特許を活用する。高純度水素を精製する方法としてはＰＳＡ方式が主流であるが、設備が大型で複雑なプロセスを要し、初期投資やランニングコストの大きさに難がある。水素分離膜による精製方式はシステムが小型かつシンプルで省エネ特性にも優れるが、実用化されているパラジウム合金膜は原材料費の高さが課題である。ニオブ合金膜は水素透過能や耐水素脆性でパラジウム合金膜とほぼ同等の性能が得られる上、ニオブはパラジウムの数百分の１と安価なため、大幅なコスト削減が見込める。（日経産業、鉄鋼新聞、化学工業日報１２年２月２９日）

９．企業による事業展開

岩谷産業は２月１３日、研究開発拠点を移転、強化すると発表した。兵庫県尼崎市に約３０億円を投じて新たに新総合技術センター（仮称）を４月に着工し、2013 年３月に完成、現在の滋賀技術センターから移管する。新拠点は延べ床面積で滋賀県センターの１.５倍で１万２０００m²。産業ガスを中心とした研究開発機能に加え、高圧ガス保安法など各種法規制に適合した実験環境や恒温・恒湿環境、クリーンルーム環境を整備、顧客に対し

て提供し、共同実験などを促進する。又エコハウス提案の場としても活用し、ＬＰＧを使ったヒートポンプや非常用発電機に、太陽電池、ＦＣ、壁面緑化、ＬＥＤ照明を組み合わせて運用し実証する。ＦＣＶに水素を供給する水素ステーションの併設も検討する。（日刊工業、神戸新聞１２年２月１４日、日刊建設工業新聞２月１５日、日経産業新聞２月１６日）

— This edition is made up as of March 12, 2012 —

・A POSTER COLUMN

ＩＨＩが高効率で最軽量のガスタービン発電機を開発

ＩＨＩは２月１６日、最小かつ最軽量のガスタービン発電機を開発したと発表した。直径は８cm、長さは１２cm、重さは１.２kg で出力は４００W。３時間連続で運転することが可能で、先ずは災害時の非常用電源向けを想定している。2015 年までに製品化し、国内外で５００台の販売を目指す。

発電機を内蔵した小型ガスタービンに、冷却用ファンや燃料タンクを取り付けたパッケージとして販売する。想定価格は１台２００万円。ＦＣと比較して２倍以上の出力が期待でき、耐久性も高い。当初は携行型電源で実証試験を進めていくが、将来的には拡大するロボット向けにも売り込みたい考えである。

開発には国内外の複数企業の他、東京大学、マサチューセッツ工科大学など５大学が参加した。このほど実証試験に成功し、プロパンガスの他灯油や軽油を燃料として使えることも確認した。起動から３０秒で発電できるほか、操作が簡単なことも特徴。排ガスも少なく、環境負荷を減らした発電機として主力製品として育てていく。（日本経済、日経産業、日刊工業、日刊建設工業新聞、化学工業日報１２年２月１７日）

業務用ＦＣの市場が活性化

国内外で業務用ＦＣ市場が活発化、変換効率の向上やコスト軽減から導入事例が増加している。北米ではシェールガスや埋め立て地（バイオ）ガスの活用策として、欧州では“低酸素空気”の活用、日本では分散型・非常用電源とそれぞれ異なる長所が注目されている。

業務用ＦＣメーカーは米国のＵＴＣパワー、フューエルセル・エナジー、ブルーム・エネジー、そして日本の富士電機の４社のみとなっている。アメリカでは 2010 年にブルーム・エナジーが１００万 kWＳＯＦＣを投入したことで話題になった。

燃料は多くの事例でバイオガス、生ゴミからの発生ガスが活用されている。ＩＴ界のアップルも２０日に発表した環境レポートで、バイオガスを活用した５００kW のＦＣを導入する方針を明らかにした。更に追い風にありそうなのがシェールガス開発の活発化で、ガスは液化などのプロセスを経るとその分コストが上乗せされて競争力が低下する。パイプラインを敷設して低圧のまま需要地に送る方法もあるが、ガス井が小規模な場合は生産地でＦＣにより電力に変換し、既存の送電線に乗せるのが合理的である。

欧州で注目されるのは低酸素空気利用。ＦＣでは発電に空気中の酸素を使用し、酸素含有量の低くなった空気を排出する。この空気を火災低減などに活用しようという構想である。欧州では近年、消防法制が進み、基準を満たした機器なら人の居住空間でも利用できるようになった。

日本では分散型電源としてのニーズが高まっている。工場や病院向けではまずガスエンジンやデイーゼルエンジンが候補に挙がるが、CO_2排出が問題になる。その点ＦＣは二酸化炭素の排出がほぼゼロで、「保守コストがガスエンジン並みに低下」（富士電機）している。都市ガスの供給が非常災害などにより断たれた場合もＬＰＧボンベに切り替え、発電・熱供給が継続できる機能を搭載可能とするなど、ガスエンジンにはない長所もある。富士電機は国内外それぞれの市場に合わせた戦略で、事業拡大を図る姿勢をみせている。

（電気新聞１２年２月２８日）