THE LATEST NEWS NUMBER 193 , 2012　FCDIC

－電極や電解質向け新材料研究が成果－

Arranged by T. HOMMA

１．国家的施策

（１）経産省

経済産業省は電力・ガス事業者による海外進出やＦＣなどの国際標準の獲得を支援する。省エネや再生可能エネルギーの強みを生かして、日本のエネルギー産業のグローバル化を後押しする。４月１７日に“エネルギービジネス戦略研究会”を設立、７月を目途にエネルギー産業の新たなビジネス戦略や政策面での支援メニューについて報告書をまとめ、環境産業による雇用創出・経済成長を目指す政府の“グリーン成長戦略”に盛り込むことを目指す。（毎日、日本経済新聞１２年４月１７日）

経済産業省は、新規分野技術の早期市場化を促進するため、研究開発と一体化した認証基盤の整備を進める。新技術・新製品開発の初期段階から、企業や研究機関のほか認証機関も一体となって安全性や性能評価基準の策定作業を進め、先行的に認証スキームを構築する“パイロット認証”の仕組みを整備する。国が実施又は支援する研究開発プロジェクトが当面の対象。太陽光発電やＦＣなどの新エネルギー分野で、未だ評価や規格が確立していない太陽電池アレイ逆流防止装置、パワーコンディショナーの長期耐久試験方法、ＦＣＶ用水素燃料の品質評価、蓄電池の安全評価など、幾つかの技術を想定し具体化を進める。（化学工業日報１２年４月２０日）

（２）ＮＥＤＯ

ＮＥＤＯは微生物を利用した創電型の廃水処理技術の開発に着手する。微生物が有機物を分解する際に生じる電気エネルギーを効率的に取り出す微生物ＦＣを開発、廃水処理システムの運転に活用する。最終目標は、現在の活性汚泥法と同等の処理能力で８０％の省エネで、グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発の新規テーマとして公募を始めた。実用化に向け、４年計画で基盤技術の確立を目指す。前半の２年で微生物ＦＣを構成する安価な酸化還元用触媒、微生物と親和性の高い電極基盤材料などを開発。後半２年間はベンチスケールの実証装置を開発して廃水処理能力や省エネ性能などを検証、最適な運転技術を確立する。（化学工業日報１２年４月１９日）

２．地方自治体による施策

（１）大阪府

大阪府は１９日、日野自動車とトヨタ自動車が共同開発したＦＣバスの試乗会を、関西の自治体関係者ら向けに府庁で開いた。展示・試乗したのは、日野の大型路線バス“ブルーリボンシティ”をベース車両に、トヨタ製のＦＣスタックを搭載したもの。トヨタ自動車によると、関空で建設中の格安航空会社（LCC）のターミナルと、鉄道駅を結ぶシャトルバスとして実証実験を検討しているという。（読売新聞１２年４月２０日、日刊自動車新聞４月２４日）

（２）岐阜県

岐阜県は、揖斐川町の道の駅“星のふる里ふじはし”に次世代エネルギーインフラを導入し、防災機能を強化する実証実験に乗り出す。国交省の官民連携による地域活性化のための基盤整備推進支援事業に採択されたもの。計画では太陽光発電：５kW、ＦＣ：０.７kW、蓄電池：２０kWh を設置、平常時はトイレや駐車場、情報交流館の照明用電力として利用し、災害などの停電時は通信機器や照明、ＥＶなどに使用する。事業費は５０００万円。工事は設計・施工一括方式で５月にも公告する。（日刊建設工業新聞１２年４月２０日）

（３）三鷹市

東京都三鷹市は、新川１丁目にある約０.８ha の市有地を取得し、“エコタウン新川１丁目地区”として環境配慮型の街づくりに取り組む民間事業者を募集する。プロポーザル方式を採用、６月中にも募集要項を公表し、８月下旬までに計画案を受け付ける。現時点で設定している提案条件は、１）太陽光発電、ＦＣ、蓄電システムの積極的な活用、２）雨水再利用システムの導入、３）ユニバーサルデザイン対応の住宅設計、4)防災面に配慮した住環境など。（日刊建設工業新聞１２年５月１日）

３．ＦＣ要素技術の開発

（１）ニッケ

ニッケは紡糸過程で有機溶剤を使わず直径数１００nm の繊維を作り出す技術を確立した。福井大学と子会社のアンビック（姫路市）が共同開発した。レーザーを使い、液晶ポリマー（LCP）など高機能ポリマーを紡糸する。ＦＣのセパレーター向けや工業用フィルターの他、細さを生かして医療分野にも展開したい考えである。ポ

リマー材料にはフッ素系樹脂の他、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、LCP 樹脂、エチレン・ビニルアルコール共重合体（EVOH）などを使用。レーザー光線をポリマーの所定の位置に照射する。加熱溶解させたポリマーに高電圧を加えると糸状になる。更に電極を有する吸収体で、これを吸着する。吸収体に付着した糸を剥がすことでナノファイバーの紡糸が完了する。ポリマーの材質により２００nm 径まで対応できる。レーザー照射で防止するため、従来のポリマーを口金から流した後に有機溶剤を使用して原糸撚っていた工程を省略できる。又高温下で使用が想定される部材、フッ素など他の素材と組み合わせられる点も訴求していく。開発した紡糸技術は未だ研究段階で、量産時期は未定としている。（日刊工業新聞１２年４月１２日）

（２）京大

京都大工学研究科の陰山教授、小林助教、物質・材料研究機構の研究グループは、半導体材料のチタン酸バリウムに水素を取り込ませた新しい材料を開発した。水素の吸着によって半導体の性質が常に導電性を持つように変わった。ＦＣの電極材料など新たな用途が期待できる。チタン酸バリウムは、バリウム原子を中心にチタンと酸素原子が取り囲んでいる。新しい材料は、チタン酸バリウムに水素化カルシウムを混ぜて５００℃に加熱し、チタン酸バリウムの結晶を構成する酸素の一部を水素に置き換えることによって得られた。新材料は４００℃になると結晶内で水素イオンが自由に行き来するようになる。これは通常のチタン酸バリウムには見らない現象である。結晶構造は大型放射光施設 “SPring-8” で確かめられた。（日本経済、日経産業、京都新聞１２年４月１６日）

京都大学物質―細胞統合システム拠点（iCeMS）副拠点長の北川教授と工学研究科の堀毛助教らは、有機・無機ハイブリッドの錯体結晶を用いたＦＣ電解質向け新素材を開発した。顔料に使う安価な原料から作れるため、高価な白金などを使用せずにＦＣを作ることができる。新材料は化粧品にも使う酸化亜鉛と、リン酸、医薬品原料のイミダゾールを乳鉢で５～１０分程混ぜるだけでできる。熱を加えると粘着性のある固体に変化して加工しやすくなり、湿度がない状態でも１５０℃で作動することを確認した。錯体ポリマーは亜鉛だけでなく、アルミニウムや鉄など他の金属からも作製可能であり、結晶構造を変えることでＦＣの作動温度や出力特性などの向上が見込まれる。堀毛助教は「新素材はセラミックスと有機ポリマー双方の利点を兼ね備えている。他の金属や有機物も試し、更なる高性能化を図りたい」と述べている。（京都新聞１２年４月２８日、日本経済新聞４月３０日、日刊工業新聞５月４日、化学工業日報５月７日）

（３）産総研と北大

産業技術総合研究所は北海道大学と共同で、白金触媒の活性を大幅に向上させる触媒調整技術を開発したと発表した。助触媒として酸化鉄を用いて白金触媒を調整する際に、水を作用させて反応に有効な白金と助触媒との界面を形成させるもので、得られた触媒は―３０℃でもＣＯを酸化できるなど低温でも極めて高い活性を示す。低温における白金触媒のＣＯ酸化活性を２桁向上することが可能で、白金需要の大半を占める触媒用途での使用量削減につながる技術として期待される。触媒による低温酸化は、ＰＥＦＣ電極の劣化防止に役立ち、又暖房器具などからのＣＯ除去、冷蔵庫内の作物の腐敗防止などの需要がある。今後更なる性能の向上と実用化に向け、触媒活性の発現機構の解明を進め、より少ない量の白金で高い活性を示す触媒の開発を進めるとともに、今回開発した触媒調整技術の適用領域拡大を目指す。（鉄鋼新聞１２年４月１６日）

（４）東北大

東北大学は、ガスアトマイズ法という工業的な方法を利用して、アモルファス合金からナノワイヤを大量合成する方法を開発した。これまで利用されていたナノインプリントやリソグラフィーなどの高価な方法を使わないため、コスト削減が見込める。噴出したガスを当てて金属や合金を粉砕して粉体を作る。アモルファス合金が溶ける温度以上に加熱した後に、液体の状態を保つように過冷却すると、合金が粘り気のある状態になる。この状態でガスを当てると合金が伸びてナノワイヤができる。できたワイヤの直径は５０nm～２μm で長さは５０μm～１cm 程度である。合成に使った合金の量のナノワイヤが作れ、又ほとんど全てのアモルファス合金にこの方法を適用できる。一方、アモルファス合金は結晶構造を持たないため、超高強度・高弾性といった優れた機械特性がある。ナノワイヤを利用したＦＣ電極材料や高感度磁気センサーの実用化が期待できる。（日刊工業新聞、化学工業日報１２年４月２０日、鉄鋼新聞４月２５日）

（５）物質・材料研究機構

物質・材料研究機構（NIMS）は２３日、新開発の金属ナノ粒子可溶化技術により、ＦＣ電極材料の触媒活性を１５倍高めることに成功したと発表した。電極触媒活性の大幅な向上により、ＦＣ材料におけるレアメタル消費量の削減につながる。又同技術による金属ナノ粒子の可溶化処理、担持材料表面への再分散処理は容易であることから純白金ナノ粒子など異なった金属ナノ粒子に幅広く適用することが可能としている。今回開発されたのは、凝集した金属ナノ粒子を水溶液中に分散・溶解し、担持材料表面に再分散・固定する新技術で、新技術により可溶化された金属ナノ粒子は複雑なナノ構造材料の深部にまで浸透・分散させることができるため、高比表面積の

材料を担持材として利用すればＦＣ電極における貴金属使用量を1/１００以下に抑えることも可能としている。（日刊工業、鉄鋼新聞１２年４月２４日）

物質・材料研究機構・国際ナノアーキテクトニクス研究拠点の長谷川主任研究者らの研究グループは、ＦＣなどの動作原理として使われる“固体電気化学反応”で、電子のやりとりや金属イオンが析出する様子を原子レベルで観察することに成功した。観察から化学反応式には現れない現象が明らかになり、同反応を利用した製品の高効率化につながる可能性がある。固体電気化学反応とは、イオンが動くことができるイオン伝導体の中で、電子のやりとりによって、金属イオンが析出して金属になったり、金属がイオンになったりする現象。ＦＣ電極反応などに広く利用されているが、原子レベルでどのような反応が進むかは不明だった。今回、ヨウ化ルビジウム銀のイオン伝導体に鉄を加えることで、電子のやりとりと原子の析出現象を、走査型トンネル顕微鏡（STM）で同時観察することが可能になった。ＦＣ電極反応の高効率化につながる材料開発の有効手段として活用される可能性があるという。（日刊工業新聞１２年４月３０日）

４．ＰＡＦＣの事業展開

東京工業大学は４月１０日、大岡山キャンパスに新設した環境エネルギー関連の研究棟を報道陣に公開した。この環境エネルギーイノベーション棟の総工費は３６億円で地上７階・地下２階、延べ床面積は９５５３㎡、2012 年 2 月に完成した。パナソニックなど７社の太陽電池パネル４５００枚を建物の屋上に敷きつめ、かつ富士電機製出力１００kWＰＡＦＣも屋上に導入して太陽光発電の不足分を補う。ＦＣについては、高温側の排熱を利用する吸収式冷凍機や低温側の排熱を利用するデシカント空調機を備えている。太陽光発電の総発電量は６５０kW で、それ以外に地中熱ヒートポンプなどを導入しており、棟内の研究活動で消費する電力を自給自足する。（東京新聞１２年４月１０日、朝日、日刊工業、建設通信新聞、化学工業日報１２年４月１１日）

５．ＳＯＦＣの開発と事業展開

（１）住友精密と三浦工業

住友精密工業（尼崎市）は１９日、三浦工業（松山市）と共同で、業務用ＳＯＦＣを開発すると発表した。住友精密が持つ発電システムと三浦工業の排熱を再利用するノウハウを融合した製品を 2013 年度にも発売する。発電効率は４８％で、１２年度中に共同開発に目途をつけ、１３年度から5kW 級のＳＯＦＣを外食店やコンビニエンスストアなどに導入する。三浦工業が主体となって販売する方向で調節している。住友精密は１５年度のＦＣ売上高を最大１００億円とする計画である。（日本経済、日経産業、愛媛新聞１２年４月２０日、日刊工業新聞４月２５日）

（２）ＪＸ日石

ＪＸ日鉱日石エネルギーは 2015 年を目途にドイツで家庭用ＳＯＦＣ事業に参入する。現地企業と組み、技術開発や量産効果で価格を従来型の1/5の約５０万円に下げた最新型ＳＯＦＣを売り込む。従来型よりも発電効率が３割程度高い。同社はＦＣを群馬県の子会社などで生産しており、１１年度は２１００台を販売した。海外では韓国ガス会社と実証実験を始め、１３年にも現地で発売する。なお同社は 2015 年度のＦＣ販売５万台の目標を掲げている。（日本経済新聞１２年４月２０日、日間工業新聞４月２６日、日経産業新聞５月２日）

（３）三菱重工

三菱重工業は４月２７日、2012～１４年度を対象とする事業計画を発表した。エネルギー・環境分野の売上高は、１４年度に現行の約1.5倍となる１兆４６００億円まで引き上げる。そのためＧＴＣＣ発電設備向けに、世界最高クラスの効率を誇る“Ｊ型ガスタービン”など新製品の拡販を第１に掲げた。又入り口温度１７００℃級の次世代ガスタービンの開発推進、ＧＴＣＣとＳＯＦＣを組み合わせたトリプルコンバインドシステムの実証実験に着手する方針を示した。（電気新聞１２年５月２日）

６．エネファーム＆ＥＭＳの事業展開

（１）積水ハウス

積水ハウスは４月１１日、電力を自給自足できる環境配慮住宅が集まる“スマートタウン”を宮城県富谷町に建設し、２７日に街開きすると発表した。５年後は住宅の約２割を太陽電池、ＦＣ、蓄電池を備えた住宅にする。今後、茨城県古河市や福岡市などでもスマートタウンを展開する。（毎日、毎日、日本経済、日経産業新聞１２年４月１２日、日刊建設工業新聞、住宅新報４月１７日）

積水ハウスは 2013 年１月期内にスマートタウンを６カ所で展開する。２７日に街開きを行った宮城県富谷町のスマートタウン“スマートコモンシティ明石台”を皮切りに、首都圏で４か所、九州で１カ所の販売を順次開始する。全ての住宅にエネファームと太陽電池を搭載するダブル発電とし、蓄電池とＨＥＭＳを備え、街区全体で電力消費量の1.5倍から２倍の発電を行う。（日刊工業、日刊建設工業新聞１２年４月２５日、読売、朝日、毎日、産経新聞４月２８日、河北新報、福島民報４月２９日）

（２）旭化成ホームズ、東ガス、大ガス

旭化成ホームズは２３日、東京ガス、大阪ガスと“２世帯向けエネルギーシェアシステム”を開発したと発表

した。エネファームと太陽光発電システムにより電気と熱をシェアすることで、光熱費ゼロとCO_2排出量差し引きゼロを実現する。旭化成ホームズは同システムを採用した住宅“へーベルハウス&NiCO”を２８日から発売する。(電気、日刊工業新聞、化学工業日報１２年４月２４日、日経産業、日刊建設工業新聞４月２５日、住宅新報５月１日)

（3）東ガス

東京ガスはエネファームの販売台数が１万台を達成した（４月１９日）と発表した。市場全体では２万数千台と見られ、同社のシェアは過半に迫る。１２年度は７１００台の販売を目指す。(日経産業新聞１２年４月２５日、化学工業日報５月１日)

（4）大ガス

大阪ガスが２６日に発表した１２年３月決算によると、売上高は前年同期比９.１％増しの１兆２９４７億円、経常利益は同８.１％減の７６５億円で、増収減益となった。ＬＮＧ価格の上昇でガス事業の営業利益は前期の半分に留まった。エネファームの販売台数は、同約７５％増しの約４１００台と好調であった。(毎日新聞１２年４月２７日)

７．次世代エコカーの開発動向

((1）三菱ふそう

三菱ふそうトラック・バスは２０年後の 2032 年発売を想定した未来のＦＣトラックのデザインを発表した。蓄電池とＦＣで動き、隊列を組んで自動運転することができる。運転席には地図や天候の他、運転手の健康状態など様々な情報を表示できる。３２年は同社ブランド発足から１００年の節目を迎えることもあり、未来トラックの具体化を進めていく。(日経産業新聞１２年４月１６日)

（2）中国

中国政府は４月１８日、次世代エコカーの発展計画を正式発表した。ＥＶと家庭電源で充電が可能なＰＨＶの産業化を重点的に推進する。財政支援も施し、2015 年までに累計５０万台、２０年には同５００万台を超える生産・販売規模を育成する。温家宝首相が主宰する国務院（政府）常務会議で決定した。世界最大の自動車市場となった中国ではガソリン消費量が急増し、電気を利用して走行する次世代エコカーの普及が欠かせなくなっている。発展計画では電池やモータなど関連部品技術を国際的な水準に引き上げる目標も掲げた。次世代エコカーで先行する日本など外資メーカーにとって新たな商機となる。(日本経済新聞１２年４月１９日)

（3）米ＩＢＭ

アメリカＩＢＭは４月２０日、ＥＶ向けの次世代電池として期待されるリチウム空気電池の開発で、旭化成、セントラル硝子の２社と提携すると発表した。2020 年全半にも、１回の充電で８００km 以上走れる電池の実用化を目指す。リチウム空気電池は空気中の酸素を取り込んで反応させるため、正極活物質をセル内に保存する必要がなく、既存の電池に比べ１０倍以上の高いエネルギー密度を持つと期待される。旭化成は LiB 用セパレータ（絶縁材）で世界首位のシェアを持ち、セントラル硝子はLiBに使う電解液の性能を左右する添加剤に強みを持つ。２社はそれぞれの技術を持ち寄り、リチウム空気電池向けセパレーターと電解液や添加剤を共同で開発する。(日本経済新聞１２年４月２０日)

（4）ホンダ

ホンダは CHAdeMO 接続口を搭載したＦＣＶを開発した。Ｖ２Ｈなどを目的に、給電機能を持たせる取り組みが進められている。ＦＣＶを「動く発電機」として活用しようという構想、ＥＶよりも大容量の電気が取り出せるため、非常用災害時などに活躍できる。(電気新聞１２年４月２４日)

ホンダは２３日、埼玉県内でホンダスマートホームシステム（HSHS）の実証実験を開始した。さいたま市や埼玉大学、芝浦工大など産官学が連携で進めるもので、さいたま市桜区の市有地にＨＳＨＳを導入した２棟の戸建住宅を建設した。ＨＳＨＳはガスエンジンのコージェネレーションシステムと給湯ユニット、太陽光発電システムで構成する。ＥＶやＦＣＶなども接続し、家と充放電や車同士の電力融通なども検証する。2015 年を目途に実用化を目指す。(読売、日経産業、日刊自動車、京都新聞、フジサンケイビジネスアイ１２年４月２４日)

８．水素ステーション関連技術

ＦＣＶの水素を供給するステーションの大型水素タンクに関する安全性を確認する試験設備を、福岡県の外郭団体“水素エネルギー製品研究センター”（糸島市）が公的機関としては全国で初めて導入する。試験設備の整備事業費は約６６００万円。経産省の先端技術実証・評価設備整備費等補助金の申請が採択され、約３３００万円の交付を受けることが決まった。(西日本新聞１２年４月２８日)

— This edition is made up as of May 7, 2012 —

A POSTER COLUMN

トヨタが今夏、米でＥＶを発売

トヨタ自動車は５月７日、アメリカで今夏にＥＶ“RAV4 EV”を発売すると発表した。2010 年に提携した米ＥＶベンチャー“テスラ・モーターズ”と共同開発、ロサンゼルスで開催中のＥＶシンポジウムで公開した。トヨタは年内に超小型車ベースも発売する計画で、日産自動車が先行する同市場に本格参入する。トヨタが得意とするＨＶにＥＶを加えることでエコカー需要の広がりに応える。

新開発のＥＶはカリフォルニア州で販売する。同州が自動車メーカーに排ガスを出さない車を一定以上販売するように求める規制を１２年から課すためで、３年間で２６００台の販売を計画。価格は４万９８００ドル（約４００万円）で、個人向けにも販売する。

基幹部品の電池はテスラが担当、約６時間で充電できる LiB を搭載し、満タンに充電すれば１６０km の走行が可能。トヨタのカナダ工場で生産する。米国トヨタ・グループ副社長のボブ・カーター氏は「テスラが迅速で柔軟な開発スタイルを提供し、トヨタは技術や生産面で知見を共有した」とテスラとの提携効果を指摘した。
（日本経済新聞１２年５月８日）

米独８社がＥＶ充電規格を公開

ＥＶの充電方式を巡って、日本と欧米の自動車業界による規格争いが鮮明になってきた。ロサンゼルスのＥＶシンポジウムで、米独連合が“Combined Charging System（コンボ）と呼ぶ新規格を公開、GM、VW、フォード、クライスラー、ダイムラー、BMW、アウデイ、ポルシェの８社が同方式の採用を表明した。

コンボ方式は最短１５分で「満タン」まで充電することができる。緊急時の急速充電と、夜間電力を利用するなどして割安な電気を使う普通充電とを１つのプラグで行えるのが特徴である。これに対し日本は急速充電のみに対応する“CHAdeMO 方式”を採用、リーフの場合、３０分で８割までの充電に留まる。家庭電源を使う普通充電は急速充電とプラグの差し込み口が分かれている。
（日本経済新聞１２年５月９日）

2012 年 4 月 18 日 FCDIC 第 123 回見学会（EiWALK 見学）にて、東京ガス(株)千住 ST 屋上より撮影したスカイツリー(5 月 22 日(火)オープン予定)