

実用化へと進むカナダの燃料電池 水素産業

カナダの燃料電池産業のあらまし

カナダ政府は、「燃料電池商業化ロードマップアップデート」の印刷資料を昨年12月発表した(出典)。本稿では同資料に基づき、カナダの燃料電池および水素関連産業の現状を簡潔に記述する。

過去20年間にわたり、同国は燃料電池および水素分野において世界をリードする位置を占めてきた。現在、同国の燃料電池および水素関連産業は、比較的小規模の企業80社によって構成されているが、これらの企業はいずれも独自のノウハウに基づいて事業を行っている。2008年までの5年間で見ると、これら企業による研究開発への投資総額は、年平均で2億カナダドル(以下、C\$)に上っているが、これはカナダ国内の全産業分野における研究開発費総額の実に3分の1に相当する額である。その結果、燃料電池および水素関連産業は、技術面でもビジネス面でも大きな進展を見せると同時に、研究開発向け、投資においてもエンドユーザー市場向け投資においても、競争が年々激しくなっている。そのような中で、財政的な余裕のあるエネルギー、自動車、電機セクターの大手企業が、燃料電池分野全般において積極的な動きを見せている。

カナダ企業によって製造された燃料電池は、すでに住宅用コージェネレーション設備、予備電源、携帯用電子機器、荷役用設備といった用途で、世界各地で厳格な試験の実施対象となっているのみならず、商業的な展開も見せはじめている。その結果、産業規模で年率59%というめざましい拡大を遂げている燃料電池設備分野において、同国は極めて大きな存在感を示すにいたっている。実際、2007年度には、燃料電池大手のBallard Power Systems社一社のみで、北米での燃料電池生産のほぼ10%を占めたほか、住宅用コージェネレーション設備および予備電源設備では、全世界で出荷された製品の22%が同社製であった。事業所および研究拠点の所在地は、沿岸部のオンタリオ州、ケベック州、ブリティッシュ・コロンビア州が多く、そのなかでもブリティッシュ・コロンビア州は、世界最大の燃料電池産業の集積地のひとつとなっている。

上記のBallard社のほかに、同国が強みを発揮している分野に関連して、以下の企業が紹介されている。すなわち、リフトつきトラックを製造しているPlug Power社、Hydrogenics社、Raymond社、住宅用コージェネレーション設備の製造に関し日系企業と提携関係にあるHyteon社、携帯用電子機器向け小型メタノール燃料電池開発を手がけるAngstrom社、Tekion社、再生可能エネルギーや天然ガスからの水素の生産、圧縮水素向け貯蔵装置、極低温水素の製造および供給等のインフラ領域で事業を展開するAir Liquide社、Sacre-Davey社、Dynetek社、QuestAir社である。

2006年度の統計によると、業界全体の総収益は1億3,300万C\$で、そのうち製品販売

によるものが 8,900 万 C\$, 民間からの研究開発投資額は 1 億 9,300 万 C\$, 雇用者総数は 2043 名、2008 年から 2013 年までに必要とされる資本額は 8 億 6,400 万 C\$ と想定されており、そのうち、37% を事業収入、23% を未公開株式、18% を市場から調達するとされている。また、実証プログラムの実施件数は 125 件であったほか、戦略的提携関係が 124 件、共同研究が 220 件報告されている。

その一方で、燃料電池開発プログラムに対する公的助成は、他の国々に比べて遅れをとっているのが現状である。実際、燃料電池および水素関連の研究開発を対象とするカナダ政府によるファンディングは、年平均 3,000 万 C\$ であり、この額は、アメリカの年間 5 億 1,200 万 C\$, 日本の 3 億 1,000 万 C\$ (2007 年)、欧州委員会の年間 2 億 3,600 万 C\$, 韓国の年間 9,800 万 C\$, 中国の年間 6,000 万 C\$ といった数字に比べて大きく見劣りする感は否めない。なお、カナダ政府によるファンディングの内訳は、3 分の 1 が大学および政府系研究機関への助成、3 分の 2 が製品開発および製品の実証試験の支援を目的とする企業およびエンドユーザーへの支援となっている。

上記の条件のもと、カナダ企業の多くは、事業内容の見直しを図るとともに、研究開発に関する投資対象も、従来までの乗用車から、フォークリフト、予備発電装置、携帯用電子機器、都市輸送用バスなどといった、近い将来に商業化が達成可能と思われる分野へシフトさせてきている。その結果、それらの企業は、早い時期にキャッシュフローを生み出すような製品の性能改善やマーケティングに経営資源を集中させるとともに、投資家サイドからの信頼の獲得、さらには、消費者側の認知度アップや新技術の受容を図るための足がかりを築くことが可能となった。このような経営資源の集中戦略はまた、コストの削減、効率の改善、信頼性の向上、インフラストラクチャーの整備といった面で、カナダ企業が大きな進歩を達成する契機ともなった。実際、この 5 年間で燃料電池のコストは 7 分の 1 に削減、性能は 7 倍にアップしているほか、世界初となる大規模な実証プログラム「British Columbia Hydrogen Highway」および「Hydrogen Village」が、現在官民共同で推進されている。

バラード社ほかによる燃料電池バス・プロジェクトの進捗状況

Ballard Power Systems 社は 12 月 18 日付のプレスリリースにおいて、ブリティッシュ・コロンビア州交通公社 (BC Transit) による水素燃料電池実証試験で使用するバス 20 台に関し、同社がかねてより New Flyer Industries Canada ULC 社、ISE Corporation 社と共同で製造を進めていた試作車が初回の走行試験を成功裡に終えたことから、NTP (Notice to Proceed; プロジェクトの着手指示) の通知を受けたと発表した(出典)。本プロジェクトにおいて、同社は HD6 型バス用燃料電池モジュールの供給を 2008 年内にスタートさせ、2009 年半ばまでに納入を完了するとしている。

本プロジェクトは、州および公共交通資本基金 (Public Transit Capital Trust) からの助成に基づき、20 台のバスを商用で運行することを目的に、同公社の主導で進められているものであり、2010 年のバンクーバー冬期五輪においてその成果を世界に披露することが

予定されている。それにあたっては、ケベック州から供給される液体水素を燃料として使用することにより、ディーゼル車と比較して温室効果ガス排出量を 62%削減することを目指すという。この数値は、ディーゼル車の場合、走行距離 100km あたり 55 リットルの燃料が消費されるのに対し、燃料電池バスの場合、走行距離 100km あたり 10kg の水素を消費するとの想定に基づくものである。また、20 台という台数は、燃料電池車両の運行規模として世界最大のものとなる。本プロジェクトの実現に向けて、州は水素供給に関し Air Liquid Canada 社と提携を結ぶ一方、同社は、連邦政府および州政府からの助成を受けつつ、ウィスラーでの新たな水素ステーションの建設に向けた投資を行うと発表されている。このステーションはまた、カナダにおける燃料電池関係の最大のプロジェクトである「British Columbia Hydrogen Highway」の一部を構成することになるという(出典)。

バラード社は、1992 年以來バスでの使用を想定した大型車両向け燃料電池の開発を行っており、これまでに 5 世代に及ぶモデルを発表、世界各地での実証プログラムにおいて実績を重ねてきている。総走行時間は 15 万時間、総走行距離は 300 万 km、輸送乗客数はのべ 700 万人に上るといふ。今回の試験で使用された HD6 型モジュールは、同社が手がけた 6 世代目の燃料電池となる。先行モデルと同じく固体高分子型を採用した同モジュールには、出力 75kW と 150kW の 2 種類が用意されており、作動温度は 63 と、1 世代前の HD5 型に比べてさらに低い温度での作動が可能であるといふ。詳細なスペックについては、本年 1 月に同社ホームページにおいて関連資料が公開されているのでそれを参照されたい(出典)

ヴィクトリア市とウィスラー市で実施された今回の評価では、一日当たり最大 16 時間、のべ 575 時間におよぶ路上での運行試験が実施された。その結果、航続走行距離は、通常のディーゼル路線バスで 300km 前後であるのに対し、おおよそ 450km を記録するとともに、発電効率は 57%に達し、内燃機関で得られる効率の 2 倍以上の数値となったと報告されている。試作車の駆動系には、燃料電池とバッテリーとのハイブリッドシステムを採用、エネルギー効率および燃料電池の耐久特性の向上が図られている。なお、ハイブリッド型の駆動系に同社の燃料電池が搭載されるのは今回が初のケースといふ。また、燃料電池スタックを二つ連結した出力 150kW タイプのモジュールは、過酷な運転条件にも負けない頑強さと耐久性を備えた設計であると同社はアピールしている。

アルゼンチンの風力発電ファームでカナダ製水素生産装置が稼働

業界団体である Hydrogen & Fuel Cells Canada の 12 月 18 日付プレスリリースによると、オンタリオ州に本拠を置く Hydrogenics 社が同日、アルゼンチンの Hychico 社が運営する風力水素エネルギー施設が稼働を開始したと発表した(出典)。この施設には同社の HyStat-60 型水素生産装置が設置されており、風力発電ファームからの出力を用いて、エネルギー用に 120 Nm³/h の水素、および地域の産業用に 60 Nm³/h の酸素を供給するといふ。酸素に関しては、これまでのトラックによる長距離輸送に代わる供給源としての利用が期待されている。

チュブ州コモドロ・リヴァダヴィアに建設されたこの施設には、風力発電装置 26 基が設置されており、合計出力は 6000kW。年間発電量は 21.6 GWh で、発電された電力はパタゴニア地方の電力網に供給されるという。それにより二酸化炭素排出量が 2 万 7,000 トン削減されると見積もられている(出典)。

風力発電ファームの出力は、元来、間欠的な性質を示し、予想を立てることが難しいという欠点があるが、水素を燃料とする内燃機関を発電システムに組み込むことにより、強風時には需要を上回る電力量を発電し、そのエネルギーを水素というかたちで貯蔵した上で、無風時にそれを用いて電力を生産することが可能になる。その結果、電力需要のより多くの部分を風力発電によってまかなうことが可能となり、ひいては化石燃料への依存度の軽減につながるとされる。

出典

カナダ産業省 ”Canadian Fuel Cell Commercialization Roadmap Update”(Ballard 社ホームページ内に掲載された印刷資料) 2008.12

http://marqui-ballard.gssiwebs.com/files/pdf/PWC_Report.pdf

Ballard Power Systems 社プレスリリース、2008.12.18

<http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=76046&p=irol-newsArticle&ID=1237962&highlight=>

Ballard 社ホームページ資料

http://www.ballard.com/files/pdf/Spec_Sheets/FCvelocity-HD6_docmetrics.pdf

中国汽车工程学会ホームページ内 Ballard 社 2006 年作成資料

<http://ev-sae-china.org/index.files/paul-cass-hynors-arskonferanse-2006.pdf>

Hydrogen & Fuel Cells Canada プレスリリース、2008.12.18

<http://www.fuelcellscanada.ca/cfm/index.cfm?It=106&Id=115>

Ana Tronfi, “Llegará a todo el país la energía eólica”, La Razon, 2008.10.4

http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1056055&high=Llegar%E1%20energ%E Da%20e%F3lica

”Capex producirá energía eólica e hidrógeno”, RioNegro, 2007.12.5