

家庭用燃料電池の開発動向

池田 紳一

家庭用燃料電池の実用化に向けて、筆者らは自社開発活動に加えて新エネルギー財団（NEF）等の実証試験に参画し、様々な実使用環境下における運転試験等を通して家庭用燃料電池システムの改善を図ってきた。平成17年度からは、新たに開始された「定置用燃料電池大規模実証事業」にも参画し、多数台の実フィールド試験を通して信頼性及び耐久性の検証にも取り組んでいる。また家庭用燃料電池の本格的な導入・普及をめざして他社とも協調したコスト低減活動も行っている。これらの取組み状況を紹介するとともに最後に規制見直しや今後の課題についても触れた。
キーワード：家庭用燃料電池システム、電池本体、省エネルギー性、大規模実証事業、耐久性、規制見直し

1. はじめに

地球温暖化対策として二酸化炭素削減への取組みが強まるなか、家庭における省エネルギーの実施が、従来にもまして重要になっている。東芝燃料電池システム株式会社（以下、当社）では、りん酸形燃料電池で培った技術をベースに家庭用固体高分子形燃料電池（PEFC）の早期商用化を目指した活動を進めている。

平成14年度から平成16年度にかけて新エネルギー財団（NEF）による「システム実証等研究」や建築環境・省エネルギー機構（IBEC）の「住宅用燃料電池の実用化に関する総合研究」に参画し、様々な実使用環境下における家庭用燃料電池システムの運転試験、系統連系時の影響評価試験等を通してシステムの改善を図ってきた。

平成17年度からは、新たに3年計画で「定置用燃料電池大規模実証事業」が開始され、当社は初年度よりエネルギー事業者と共に参画してきた。この大規模実証事業では、3年後の平成20年度からの本格的な導入・普及をめざして信頼性及び耐久性の検証、さらにはプレ量産に取組むなかで大幅なコスト低減の取組みが行われる。以下、家庭用燃料電池の実用化に向けた最近の技術開発動向について紹介する。

2. 家庭用燃料電池の概要

家庭用燃料電池システムの外観を図-1に、仕様を表-1に示す。また、基本構成例を図-2に示す。

燃料電池発電システム（パッケージ）は、

- ・都市ガスや液化石油ガス（LPG）等の原燃料から

- 水素リッチガスを生成する燃料処理装置
- ・水素リッチガスと空気から発電する電池本体
- ・電池本体からの直流電力を交流電力に変換するインバータ



（燃料電池発電システム（左）：幅870×奥行350×高さ885、貯湯システム（右）：幅750×奥行440×高さ1,900）

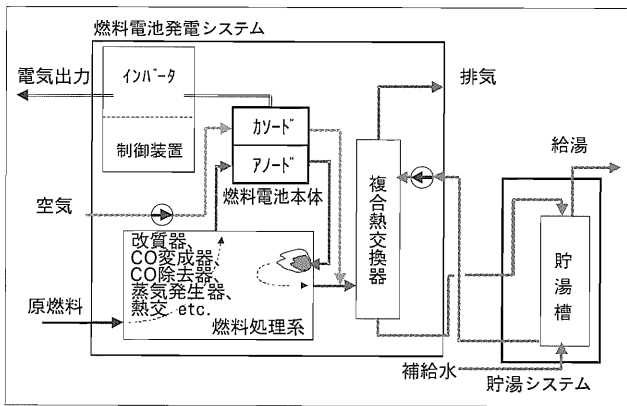
図-1 家庭用燃料電池システムの外観

表-1 家庭用燃料電池システムの仕様

目標仕様	（単位）	2005年度
定格出力	（W, Acnet）	700
発電効率*	（%, LHV）	>35
排熱効率	（%, LHV）	>46
出力電圧	（V）	200
貯湯温度	（°C@出口）	>60
燃料		LPG/都市ガス
騒音	（dB@1m）	<42
運転方式		系統連系
運転制御		自動・遠隔

*LPGでは発電効率>33%

*起動・停止操作は、壱素不要



新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の下で平成16年度より産業技術総合研究所がリーダーとなり、「固体高分子形燃料電池劣化解析基盤研究プロジェクト」の活動を行っている。

本来、競合するシステムメーカーが過去に集積した知見を持寄り、産官学で連携して劣化メカニズムの解明と加速劣化試験方法の確立に向け、協調して研究を進めている。今後はより安価な材料で長時間の耐久性を実現するための研究開発が期待される。

（3）コストダウン活動

一般家庭での普及のためには給湯器を含んで50万円の価格を達成することが必要であると言われている。そのため主要なベンダーと協力して高価な電極触媒、高分子電解質膜やセパレータなどの主要電池材料のコストを現状の1/10以下を目標にコスト低減の検討を進めている。一方、燃料電池発電システムのコスト分析から周辺機器の占める割合が現状でも全体の35%もあり、今後、年間1万台の生産規模になると、これが46%まで増大すると予測されている。

そのため、システムメーカー単独でのコスト低減活動に加えて、NEDOによる「家庭用燃料電池システムの周辺機器の技術開発」が平成17年度より始められている。当社も参画のうえ、平成20年度の市場の立ち上がりに向けて補機類の耐久性向上とシステムメーカー間の共用化、共通化による大幅コストダウンを目指している。本プロジェクトの推進体制を図-4に示す。

燃料電池業界での協調活動に加えて経済産業省の燃料電池推進室もシステムメーカーを支援するべく、周辺機器共通仕様書を一般に公開し、部品、材料メーカーの幅広い参画を後押ししている。

（4）大規模実証事業での実証活動

新エネルギー財団（NEF）

が、平成17年度においてNEDOから助成金を受け、定置用燃料電池大規模実証事業を行っている。本実証事業は、家庭用燃料電池システムを大規模に設置し、一般家庭等での実際の使用状況における実測データを取得することにより、民間技術レベル及び問題点を把握し、今後の燃料電池技術開発の開発課題を抽出することを目的としている。また、エネルギー事業者やシステムメーカーにとっては燃料電池システムの性能や信頼性検証だけでなく、小ロット生産の機会を得ると共に、輸送、据付けと試験、保守サービス等の商用化に欠かすことの出来ない諸活動における貴重な知見を得ることができる。

第1期は平成17年3月18日～平成17年4月15日に公募され、175台が補助金を交付された。当社は40台を納入した。高い省エネルギー特性を実証すると共に関連する貴重なデータを収集した。本事業では二酸化炭素の削減率では最大44.2%のデータが得ら

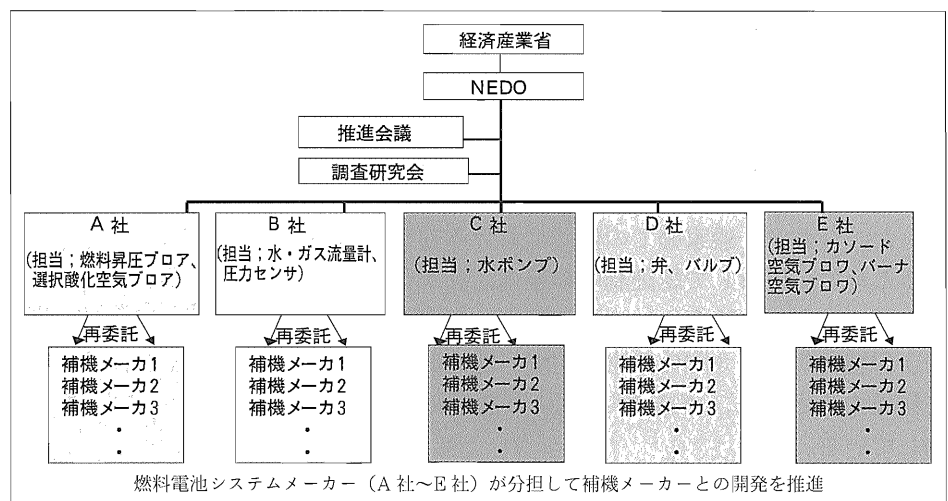


図-4 家庭用燃料電池の周辺機器の技術開発推進体制

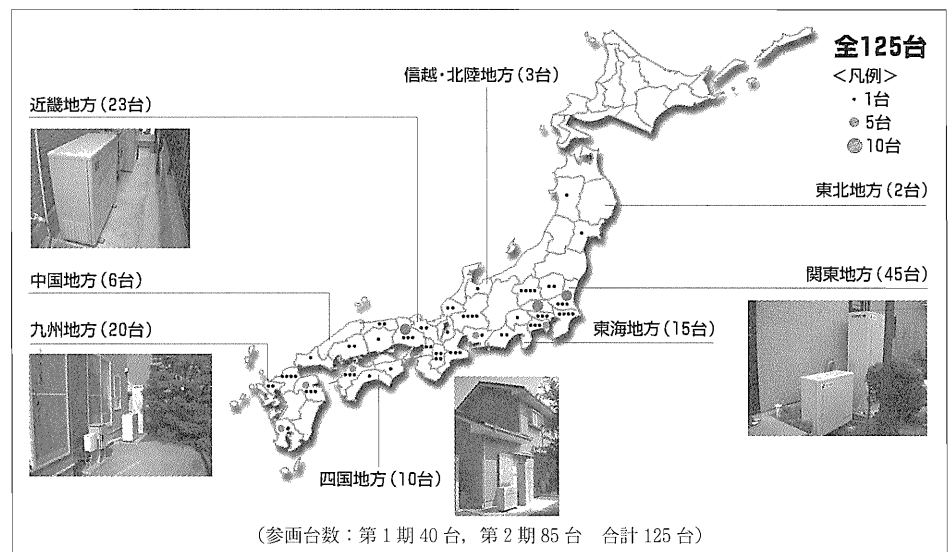


図-5 平成17年度の大規模実証事業への参画状況

れており、温暖化対策への効果を実証している。現在、第2期の305台が設置中であり、当社は85台を納入する。

図一5に当社の大規模実証事業への参画状況を示す。設置と使用条件の異なる多数の実サイトでの運転データの収集と分析により、更に省エネルギー特性と信頼性を向上させるための取組みを進めている。

4. 商用化にむけた環境整備（規制見直しと認証制度）

家庭用燃料電池システムの実用化のためには、規制の緩和も重要である。そのため、燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）が核となり、これらの課題を整理し、国に対して対策に向けた要望活動を行ってきた。国の指導により規制の再点検に向けた各種委員会が設置され、そこでの検討結果を受けて、家庭用燃料電池に関しては電気事業法と消防法に関わる5項目の見直しが平成17年度までに完了した。

小型燃料電池発電設備が一般用電気工作物としての扱いとなり、従来、必要とされた電気主任技術者等の選任、不活性ガスによる置換や消防長への設置届出、離隔距離（3m）の確保や逆火防止装置などが不要となった。なお、一般家庭での使用における安全を担保するために、併行して認証制度の整備活動が行われ、日本ガス機器検査協会、日本燃焼機器検査協会、電気安全環境研究所の3団体が家庭用燃料電池の認証体制を整備すると共に、平成17年度より認証の受検を開始している。

5. 今後の課題

家庭用燃料電池などの分散電源の設置台数が増加すると、電力系統の電圧安定性や単独運転防止機能のあり方などが連系上の問題として生じてくる。電力会社との将来を見据えた検討が必要である。また、今までの家庭用燃料電池の開発は導入の容易さなどから1戸建てを対象としているが、更に普及を拡大するためには都会の集合住宅に適用可能なシステムの開発が望ま

れる。

近年、地震、洪水や予想外の積雪などの自然災害により、電力の供給が停止する例が散見されるが、LPGや灯油などの燃料を使用する家庭用燃料電池の適用に際して、非常用電源としての機能を付与し、社会インフラストラクチャのセキュリティーを一層高めることも検討されるべきであろう。将来的には燃料電池自動車の実用化を含む水素社会の構築に向けた具体的な検討と準備が必要であり、その中で家庭用を含めた定置用燃料電池も対応の検討を開始すべきであろう。

6. おわりに

燃料電池は社会生活の快適性を犠牲にすることなく、環境改善を実現できる発電システムである。一方、エネルギーの安定供給の観点からは従来の電力インフラストラクチャや他の自然エネルギーとのベストミックスを図る社会の実現が望まれる。家庭用燃料電池システムの早期商用化・普及のためには、国の強い指導のもと、産・官・学の一層の連携強化が望まれる。当社はこれらの協調スキームを生かしながら、着実な技術課題の解決とコストダウンにより、家庭用燃料電池システムの商用化に貢献していきたい。

JICMA

《参考文献》

- 1) 第13回燃料電池実用化戦略研究会資料 定置用燃料電池市場化戦略検討会報告書（2005年04月19日）
- 2) 建築環境・省エネルギー機構：住宅用燃料電池の実用化に関する総合研究（その1）～（その3）平成15年度、平成16年度、平成17年度報告書
- 3) 白岩義三：燃料電池，Vol.4，NO.3（2005）
- 4) 財団法人新エネルギー財団ホームページ：<http://www.nef.or.jp/>
- 5) 日本電気協会：平成14年度 家庭用燃料電池保安技術検討会報告書 平成15年3月

【筆者紹介】

池田 紳一（いけだ しんいち）
東芝燃料電池システム株式会社
企画部
企画統括担当部長

