

平成 20 年度総会特別講演（第 124 回定例研究会） 資料Ⅱ

家庭用燃料電池システムの普及に向けて

～家庭用燃料電池の普及見通しと課題～

2008年5月8日

新日本石油株式会社

FC・ソーラー事業部



ENEOS
新日本石油
Your Choice of Energy

新日本石油 1

内容

1. 定置用燃料電池の位置づけと開発状況
 - (1) 地球温暖化問題と定置用燃料電池の位置づけ
 - (2) 新日本石油の燃料電池開発状況
 - (3) 新エネルギー財団の大規模実証事業
2. 実用化と普及に向けての課題
 - (1) 実用化に向けての技術課題と対策
 - (2) コストダウンの可能性
 - (3) 業務用燃料電池の取り組み
 - (4) SOFCの開発
3. 将来のイメージ

ENEOS 新日本石油 2

地球温暖化問題

出典: 環境省 STOP THE 温暖化2005

ENEOS 新日本石油 3

地球温暖化対策

省エネルギー、エネルギー源の多様化、炭素隔離等すべてを総動員

出典: IEA World Energy Outlook 2007

ENEOS 新日本石油 4

燃料電池によるCO₂削減効果(最大効率時)

燃料電池 使用時	家庭への供給エネルギー	燃料電池 未使用時
FC投入エネルギー: 100	電力量: 35	発電所投入エネルギー: 87.5
発電効率: 35%	温水: 46	給湯器投入エネルギー: 57.5
熱回収効率: 46%		給湯器効率: 80%
一次エネルギー: 100	供給エネルギー: 81	一次エネルギー: 145

◆ 燃料電池により投入エネルギーが30%減少し、CO₂も30%削減される(灯油仕様)
 ※ 発電所電力を消費した場合のCO₂排出係数は、NEF大規模実証事業での数値(0.69g-CO₂/kWh・火力平均)を使用

ENEOS 新日本石油 5

家庭用燃料電池システムによるCO₂削減効果

日本の世帯総数：4,700万世帯
うち一戸建て住宅数：2,600万世帯
(2003年住宅・土地統計)

①「新築一戸建て住宅」着工数：約50万戸/年
②リフォーム需要(水回り増改築)：約5万戸/年

家庭用燃料電池の当面の市場規模 約55万台/年

(2004年国交省統計)

一戸建て住宅の全てに新築・リフォームにより燃料電池が導入できれば・・・

年間▲炭素換算920万トン分のCO₂削減
家庭からのCO₂排出量(05年度炭素換算5,500万トン*)の約17%

(※日本エネルギー経済研究所) 新日本石油

新日本石油のこれまでの取組み

1986	1990	1995	2000	2005
りん酸形 PAFC '86 PEC 要素基礎研究 水素製造触媒の開発 → 水素製造装置(ナフサ、灯油)の研究開発 → 200kW級燃料電池の運転研究	'91 PEC 要素研究 燃料電池の電極材料の要素研究	'95 英国グループ 優秀賞受賞	2000 1kW級LPG燃料電池 1kW級灯油燃料電池 10kW級灯油燃料電池 PEC 改質システムの研究 NEF 実証試験・運転研究	'02 LPG200kW機 商用化 (静岡興・西島病院) '05 SOFCシステムの研究 NEF 実証試験・運転研究 '07

固体高分子形 PEFC
<定置用関連>
<自動車関連>

共同開発先：
PEC 財)石油産業活性化センター
NEF 財)新エネルギー財団
LPGC 財)エネルギーガス機構センター
ENAA 財)エンジニアリング振興協会

共同開発先：
三洋電機
荏原製作所・荏原パワード

家庭用燃料電池(PEFC)のラインナップ

LPガス仕様1kW級燃料電池 ENEOS ECO LP-1

2005年3月 商品化

2005年 第40回十大新製品賞 (日経工業新聞発表)

基本性能	発電出力	750W
	発電効率(LHV)	36%
	排熱回収効率(LHV)	44%
	運転制御	全自動学習運転機能
発電ユニット	サイズ	幅931×高さ1,100×奥行341
	使用燃料	LPG
貯湯ユニット	タンク容量	200L
	サイズ	幅750×高さ1,900×奥行440

灯油仕様1kW級燃料電池 ENEOS ECOBOY

2006年3月 商品化

2006年 日経優秀製品サービス賞 優秀賞 日経産業新聞賞
2007年度 第12回 新エネ大賞 新エネカー・財団賞受賞

基本性能	発電出力	900W
	発電効率(LHV)	33%
	排熱回収効率(LHV)	51%
	運転制御	全自動学習運転機能
発電ユニット	サイズ	幅600×高さ970×奥行500
	使用燃料	ENEOS 新FC灯油(専用灯油)
貯湯ユニット	タンク容量	200L
	サイズ	幅640×高さ1,990×奥行740

国の助成制度

●定置用燃料電池大規模実証事業の概要

目的	一定規模の生産・設置を行うことにより ①量産によるコストダウンを図る ②問題点を抽出し、改良に結びつける
対象機種	住宅用の出力1kW級燃料電池
燃料	天然ガス・LPG・灯油等液体燃料
期間	2005年度から2008年度まで(4年間)
補助額	2005年度 30億円(1台当り600万円)・・・480台交付 2006年度 33億円(1台当り450万円)・・・777台交付 2007年度 34億円(1台当り350万円)・・・930台交付
補助金受給者	実証試験実施者(当社、東京ガス等の石油会社やガス会社)
実証試験実施者の条件	一定台数以上の設置先を確保でき、適切な設置、保守・サービス、運転管理、データ採取・評価ができる者

「大規模実証事業」の実施状況(05~07年度計)

●実施者別内訳		
実施者名	設置台数	燃料種
1 新日本石油	831	LPG、灯油
2 東京ガス	520	都市ガス
3 大阪ガス	224	都市ガス
4 出光興産	123	LPG
5 ジャパンエナジー	104	LPG
6 東邦ガス	90	都市ガス
7 岩谷産業	73	LPG
8 コスモ石油	48	LPG、灯油
9 太陽石油	39	LPG
10 西部ガス	33	都市ガス
11 九州石油	30	LPG
12 昭和シェル石油	26	LPG
13 北海道ガス	20	都市ガス
14 日本瓦斯	20	都市ガス、LPG
15 カマタ	6	LPG



●メーカー別内訳		
メーカー名	設置台数	
1 三洋電機	749	
2 荏原製作所	556	
3 東芝燃料電池システム	545	
4 松下電器産業	285	
5 トヨタ自動車	52	

●燃料種内訳		
燃料種類	設置台数	
1 LPガス	1,068	
2 都市ガス	893	
3 灯油	226	

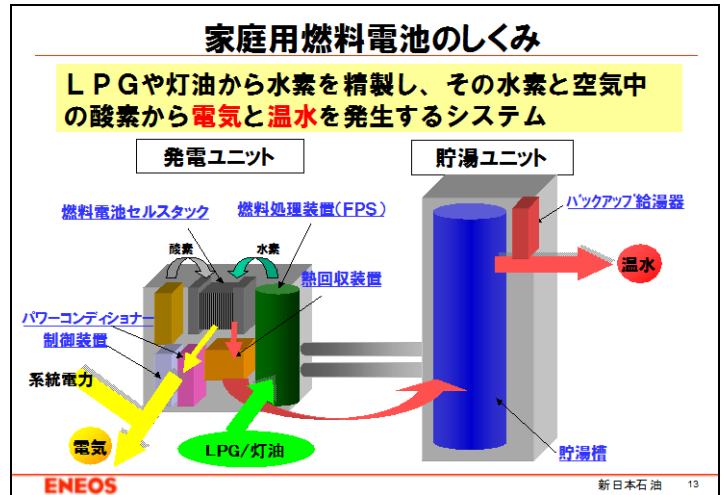
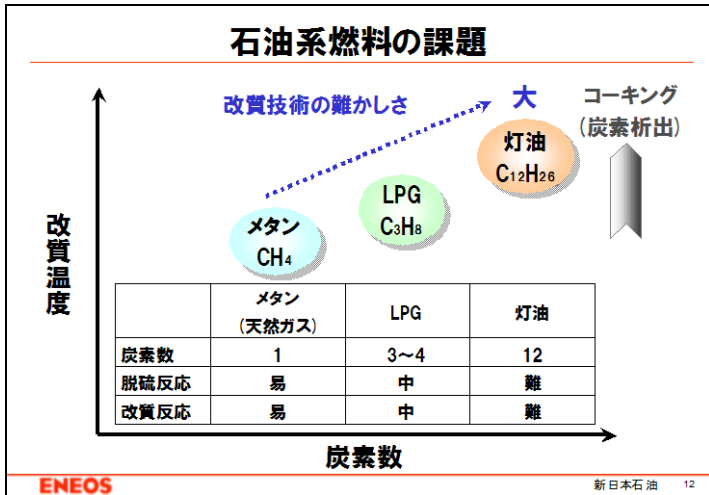
2005~2007年度設置台数合計 2,187台

(出典：新エネルギー財団ホームページ)

家庭用燃料電池の燃料の特徴

	灯油	LPG	都市ガス
家庭用国内消費量	1,280万t (1,600万kL)	550万t	700万t (98億m ³)
使用方法	給湯、暖房	暖房、給湯、厨房用	暖房、給湯、厨房用
使用地域	・全国で広く普及 ・北海道、東北、北陸が中心	・都市ガス地域以外で広く普及	・供給エリア：全国土面積に対して5% ・供給戸数：全国の総戸数に対して47%
その他	・液体燃料でありタンクにより供給 	・ボンベで供給 	・パイプライン供給

出典：日本LPガス協会ホームページ、日本ガス協会ホームページ、エネルギー経済統計要覧(省エネセンター)



家庭用FCの商品コンセプト

FCシステムを一般家庭に広く普及させるためには
家庭用FCは「家電」であることが必要条件

【FCシステムの開発目標】

- お手頃価格: 50万円
- 耐久性: 10年間
- 高い信頼性: 故障率1%未満 (100台のうち1台が1年間に1回の故障が発生する程度)
- 高性能: 総合効率80%以上
- 環境性: 省エネ、CO₂削減効果30%程度 (火力発電ベース)
- 設置性: 系統連系、省スペース、コンパクト
- 静粛性: 騒音45dB以下
- 使いやすさ: 操作が簡単(家庭の主婦にとって)
- デザイン性: スタイリッシュ、先進的なイメージ

「家電製品並みのクオリティ」を実現

ENEOS 新日本石油 14

コストダウン・仕様実績・目標(LPG機の場合)

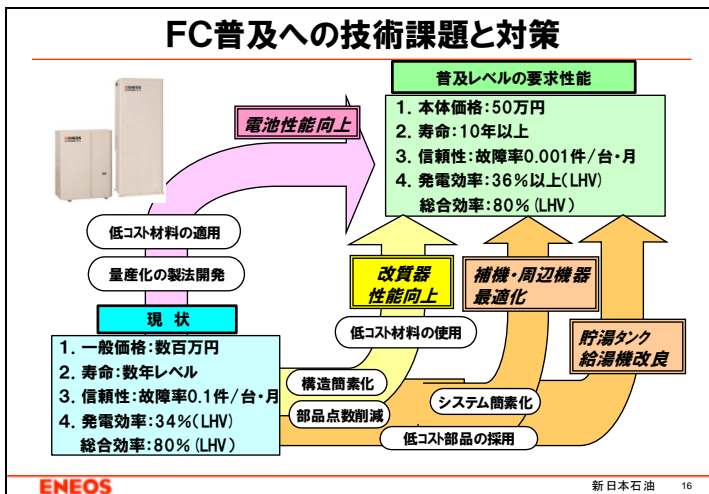
実証段階	導入段階			普及段階	
2004年度 (実績)	2005年度 (実績)	2006年度 (実績)	2007年度 (実績)	2009年度 (目標)	2015年度 (目標)
900万円/台 (機器コストのみ)	600万円/台 (機器コストのみ)	450万円/台 (機器コストのみ)	350万円/台 (機器コストのみ)	120万円/台 (機器コストのみ)	50万円/台 以下 (ユーザーコスト)
(発電効率)	34%	36%	36%	36%	36%以上
(総合効率)	76%	78%	80%	82%	82%以上
(耐久性)	8千時間	24千時間	30千時間	40千時間	10年間

NEF実証研究 自社モニター試験

2005年度~2008年度 大規模実証事業

継続的な普及支援を期待

ENEOS 新日本石油 15



業務用燃料電池(PEFC)の設置状況

■システム概要(九州大学設置システムの例)

発電出力	8.0kW	使用燃料	ENEOS新FC灯油
発電効率(LHV)	36%以上	FC本体サイズ	幅1,440×高さ1,976×奥行740
総合効率(LHV)	81%以上	貯湯槽サイズ	幅568×高さ1,830×奥行565

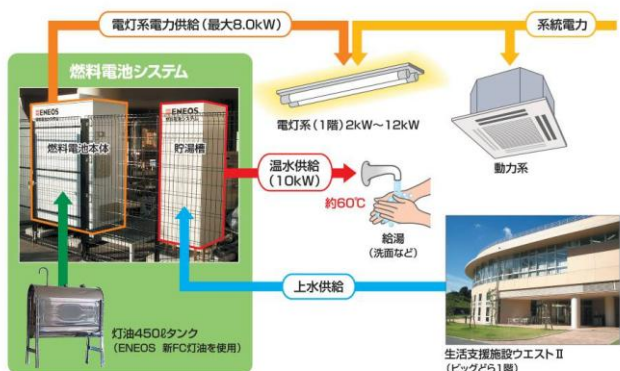
共同開発先: 三菱重工

■設置状況

	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	
NEF実証研究	フィールド実証試験機			実用機	
設置時期	2004年2月	2005年6月	2005年9月	2006年12月	2007年10月
業種施設	コンビニエンスストア	ビジネスホテル	コンビニエンスストア	公共温水プール施設	大学構内学生食堂
設置場所	カシノミヤ大崎店 (東京都品川区)	広島タカモトホテル (広島県広島市)	ファミリーマート大崎店 (東京都品川区)	尼崎スポーツの森 (兵庫県尼崎市)	九州大学伊勢ヶ丘キャンパス (福岡県伊勢ヶ丘)
排熱利用	温水利用	温水利用	空調利用	温水利用	温水利用
施設外観					
設置現場					

ENEOS 新日本石油 17

業務用燃料電池への取り組み(2)

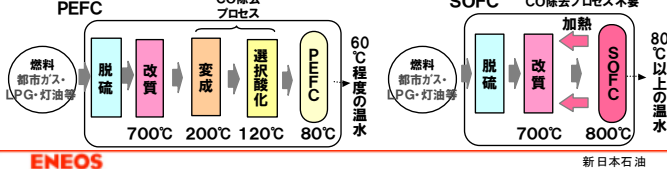


固体酸化物形燃料電池(SOFC)の特徴

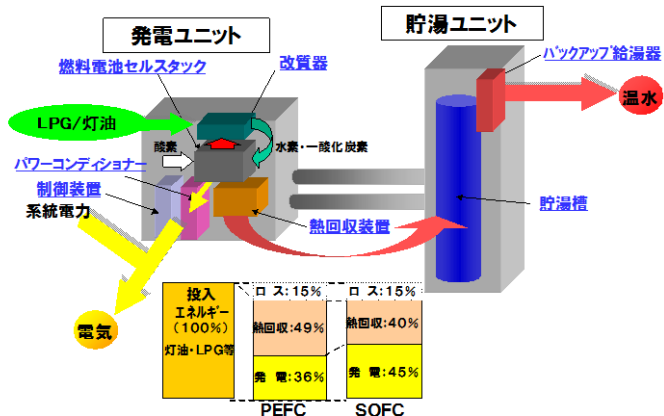
<PEFCとの比較>

	PEFC	SOFC
動作温度	80℃前後(固体高分子)	800℃前後(セラミックス)
発電効率	36%程度	45%程度
燃料	水素	水素、一酸化炭素
起動時間	速い(起動停止が可能)	遅い(連続運転)
実用化規模	1~数十kW	1~10万kW
大きさ(1kW級)	290L(07年度ECOBOY)	230L(07年度灯油試作機)
温水温度	約60℃	80℃以上

<システムフローの比較>



固体酸化物形燃料電池システムのしくみ



固体酸化物形燃料電池(SOFC)の実証研究

●NEF実証研究(07~10年度)

NEF(新エネルギー財団)がNEDO(新エネルギー産業技術総合開発機構)から助成を受けて、実負荷環境下における実証データを収集し、開発課題を抽出することを目的とする。

新日本石油は、LPG仕様および灯油仕様の2種類のシステムを提供し、設置・運転試験を行う。

石油系燃料では民生用で世界初のフィールド実証試験

当社機器仕様(2台)

発電出力: 700W
燃料: LPGおよびFC専用灯油
定格発電効率: 45% (目標値、LHV)
排熱回収: 70L貯湯槽
バックアップ給湯器つき

<実証研究参加者(合計29台)>



仕様(燃料・出力級)	台数	システム提供者	設置運転試験者
都市ガス・1kW	20	京セラ	大阪ガス
都市ガス・1kW	3	京セラ	東京ガス
都市ガス・1kW	1	京セラ	西館ガス
都市ガス・1kW	1	京セラ	北海道ガス
都市ガス・2kW	2	TOTO	TOTO
灯油・1kW	1	新日本石油	新日本石油
LPG・1kW	1	新日本石油	新日本石油

SOFC試作システム

LPG仕様1kW級



項目	仕様
発電出力	700W
発電効率(LHV)	45%(目標)
排熱回収効率(LHV)	30%(目標)
発電ユニット	サイズ 幅540×高さ980×奥行350
使用燃料	LPG
貯湯ユニット	タンク容量 70L、70℃
サイズ	幅700×高さ1700×奥行300

灯油仕様1kW級



項目	仕様
発電出力	700W
発電効率(LHV)	45%(目標)
排熱回収効率(LHV)	30%(目標)
発電ユニット	サイズ 幅700×高さ955×奥行360
使用燃料	専用灯油
貯湯ユニット	タンク容量、温度 70L、70℃
サイズ	幅830×高さ1900×奥行330