

コスト等検証委員会事務局御中

2012年2月20日

JX 日鉱日石エネルギー(株)
エネルギーシステム事業本部
システムインテグレート推進事業部

コスト等検証委員会報告に対する Call for evidence について下記通り、情報提供いたします。

記

(1)コスト試算の対象範囲

今回のコスト等検証委員会報告書で提示されたコスト試算では、電気を「つくるコスト（発電コスト＝発電端ベース）」が明示された。

今後の「望ましいエネルギーミックス」の議論では、電気を「つくるコスト（発電コスト）」だけでなく、電気を「はこぶコスト（送電コスト＋配電コスト＝受電端ベース）」を加味した数値で比較すべきである。

即ち、消費者を含めた需要サイドを重視した電力コストの考え方として、「発電端ベース」ではなく「受電端ベース」での比較が妥当であり、広く理解を得られると考える。

例えば、「家庭」におけるLNG火力（集中型）と燃料電池（分散型）の電力コストを比較する場合には、LNG火力の発電コストに送電、配電の各コストを加算した受電端ベースでのコストで燃料電池の発電コストと比較すべきである。この際、燃料電池へのガス供給コストも加算すべきであることは言うまでも無い。

今回の報告書では、需要サイド（産業・業務・家庭）別の発電用燃料（ガス）単価・原価の考察が不十分であり託送費用（はこぶコスト）も考慮に入れた燃料費の区分も必要と考える。

※なお、本(1)項に関する上記記載については、送電コスト等具体的に示すことが出来ないため、追加・変更したコスト計算シートは、提供しない。

(2)計算方法と前提条件

(2-2)諸元データについて

燃料電池は、本コスト試算において[設備利用率を幅広く設定できない電源]として46%固定で設定されている。燃料電池を設備利用率が設定できる電源として評価頂きたい。

<置き換えることが適当と考える理由>

今後、普及が進むと思われる固体酸化物形燃料電池（SOFC）は、現行の固体高分子形燃料電池（PEFC）にはない「24時間連続運転『電力負荷追従』」の特性を有し、分散型ベース電源候補に資すると考えるため。

<置き換えたデータに代表性がある根拠（出典文献、論文など）>

NEF（財団法人 新エネルギー財団）のホームページにて閲覧できる「固体酸化物形燃料電池実証研究平成21年度成果報告 平成22年3月8日(財)新エネルギー財団 計画本部 燃料電池部 奥田 誠氏」のデータを参考に試算した。

NEF HP 成果報告アドレス <http://www.nef.or.jp/sofc/share/pdf/h21y.pdf>

○ 設備利用率の試算式

設備利用率は、上記データの電力供給率(n 値の多い 2010 年データ：n=415)から試算する。

$$[568\text{kW/月 (平均電力需要)} \times 66.2\% \text{ (電力供給率)}] \div [0.7\text{kW (定格出力)} \times 24 \text{ (時間)} \times 30 \text{ (日)}] = 75\%$$

<当該データを入力済みの修正後の発電コスト試算シート>

[添付資料] 添付_発電コスト試算シート（燃料電池）提出用.xls

2010 年：64.4 円/kWh、 2020 年：14.6 円/kWh、 2030 年：9.2 円/kWh

<その他>

SOFC は、PEFC と比較して高発電効率であり、報告書の総合効率を一定にしたまま発電効率および熱回収効率を修正し、試算した。なお、発電効率の設定は上記実証研究成果や NEDO のロードマップ（別途添付）を参考にした。

・発電効率(HHV) 2010 年：40.5%、 2020 年：45%、 2030 年：50%

電力コストの考え方（最終消費場所でのコスト積上げ比較）

電力コスト = 発電コスト + 送電コスト + 配電コスト ... 「発電端」ではなく「受電端」での比較が妥当

「つくる」コスト 「はこぶ」コスト

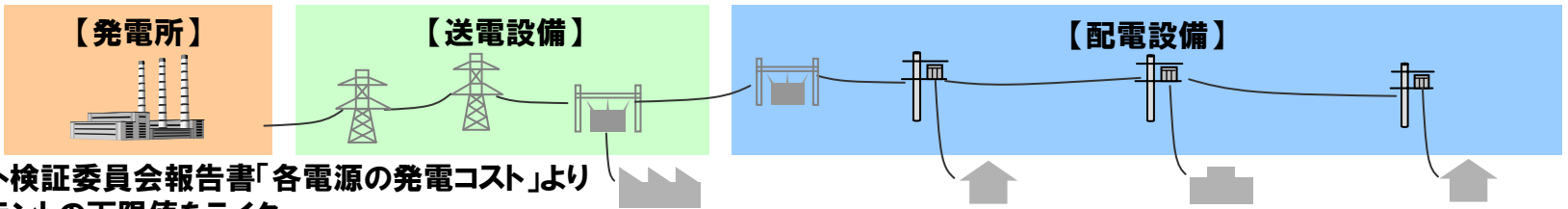
産業用 

民生用(業務用・家庭用)  

[円/kWh]	産業用		民生用(業務用・家庭用)		
	発電コスト	送電コスト	発電コスト	送電コスト	配電コスト
原子力	8.9~	?	8.9~	?	?
LNG火力	10.7	?	10.7	?	?
風力(陸上)	8.8	?	8.8	?	?
太陽光(メガ)	12.1	?			
太陽光(住宅)			9.9		
コージェネ(ガス)	11.5				
燃料電池			11.5		

系統安定化
対策コスト

系統安定化
対策コスト



※発電コストは、コスト検証委員会報告書「各電源の発電コスト」より
2030年モデルプラントの下限値をテイク

SOFC型燃料電池の実証研究結果

～コスト等検証委員会報告書の考察「設備利用率」～

(5) 設備利用率

コスト等検証委員会報告書P9、10抜粋

[基本]

電源の組み合わせの検討に資する発電単価のデータを提供するため、ベース電源として60%、70%、80%、ミドル電源として50%、ピーク電源として10%のそれぞれの設備利用率で試算して、どの役割に合致しているかの検討を可能とした。

燃料電池は、系統安定化の必要もなく、ベース電源として評価出来ないか？

[設備利用率を幅広く設定できない電源]

関連事業者へのインタビュー、経済産業省ガイドライン、実績などを踏まえ、以下のとおり設定した。

- ・ 陸上風力：20%
- ・ 洋上風力：30%
- ・ 太陽光：12%
- ・ 小水力：60%
- ・ 一般水力：45%
- ・ **燃料電池：46%**

NEF・SOFC実証研究結果※からの
試算では、**設備利用率は、75%**

※<根拠となるデータ元 (NEF HP)>
固体酸化物形燃料電池実証研究平成21年度成果報告
平成22年3月8日
(財)新エネルギー財団計画本部 燃料電池部 奥田 誠 氏

◆大規模実証データを用いた設備利用率の試算

[568kW/月(平均電力需要)×66.2%(電力供給率)]÷[0.7kW(定格出力)×24(時間)×30(日)] = 75%

※n値=415の平成20年度のデータを使用

SOFC型燃料電池の実証研究結果

～ コスト等検証委員会報告書の考察「発電効率」～

(d) 燃料電池

コスト等検証委員会報告書P20抜粋

発電効率については、現在の約33%が、2020年には約37%、2030年には約43%とすることが見込まれる。このほか修繕費の低下を見込んで、コスト試算を行った。

NEF・SOFC実証研究結果※から発電効率は、平均35.3% (約28%～約40%)であり、ポテンシャルは高い。

※<根拠となるデータ元 (NEF HP)>

固体酸化物形燃料電池実証研究平成21年度成果報告

平成22年3月8日

(財)新エネルギー財団計画本部 燃料電池部 奥田 誠 氏

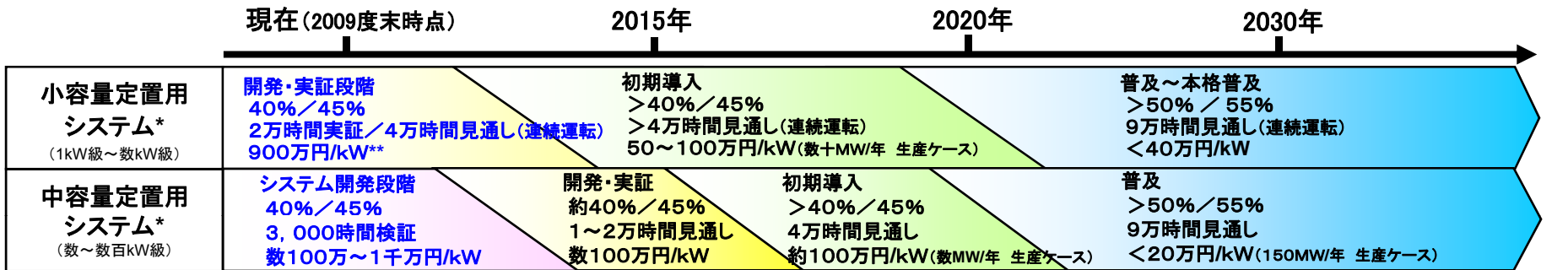
◆燃料電池の今後見込まれる発電効率

	2010年	2020年	2030年
発電効率 (HHV)	40.5%	45%	50%

- ① 2010年は、弊社実績値。
- ② 2020年、2030年の発電効率は、NEDOのロードマップから想定。

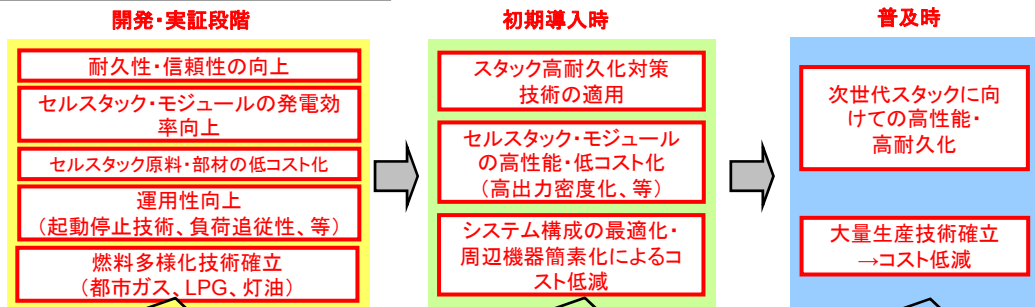
固体酸化物形燃料電池(SOFC)ロードマップ

～小容量システムでの技術確立から中・大容量システムへの展開により最高効率発電を実現～



小・中容量定置用システムの**現状・成果**とSOFCシステムの**共通技術課題**

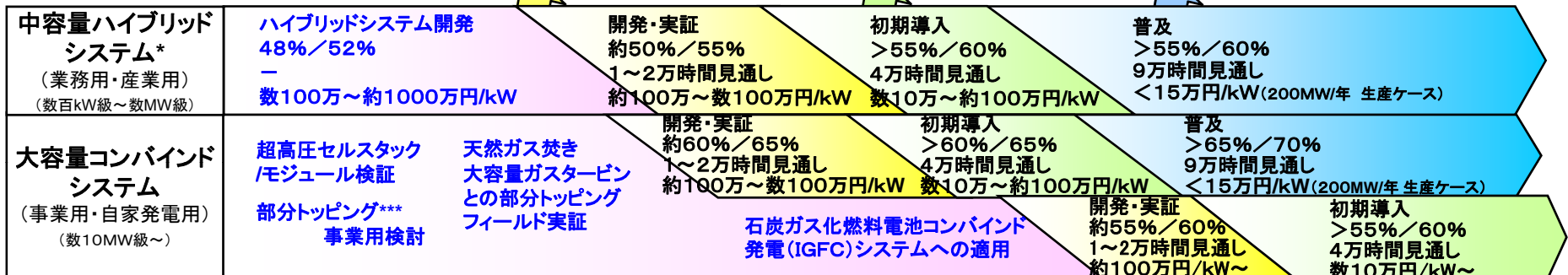
- ・1kW級の小型SOFCシステム実証の進展 → 平成21年度まで累計132台設置、最長運転時間は2万時間
- ・数10kW級システムで3,000時間運転試験 → 耐久性等の技術課題を抽出
- ・劣化機構解明などの耐久性・信頼性向上のための産学官連携基礎研究開始



備考

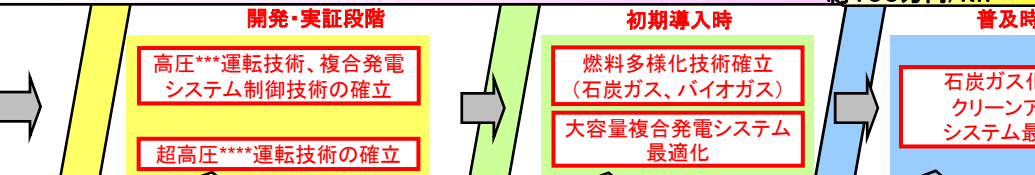
* 小容量定置用システム、中容量定置用システムおよび中容量ハイブリッドシステムにはコージェネを含む

** システム価格の範囲は、熱利用設備は含まず、発電装置部の範囲の価格。(家庭用は貯湯槽等を含む想定価格。) また、カッコ内の「OMW/年 生産ケース」は、システム価格試算のためのものであり、各年度での市場規模を指すものではない



中容量ハイブリッド・大容量コンバインドシステムの**現状・成果**と**技術課題**

- ・200kW級の複合発電システムの進展 → 発電効率52.1%、3000時間運転達成



備考

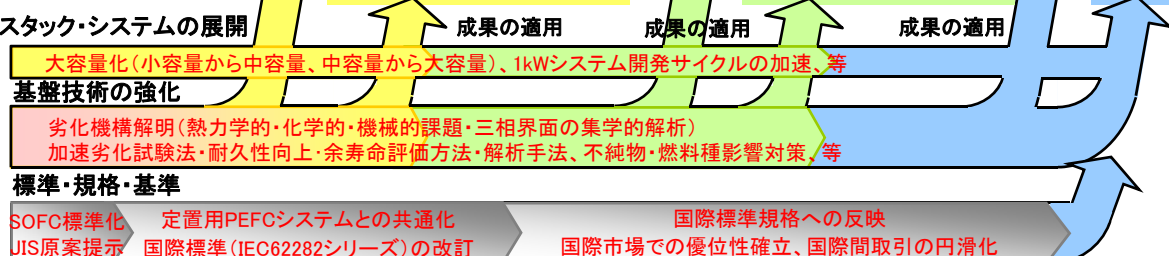
*** 部分トッピングとは、既設発電設備のGTCCに、SOFCを部分的に追加することにより、その分だけ増出力・効率アップを図るレトロフィット改造

**** 中容量のマイクロGTとのハイブリッドシステムにおける運転圧力レベル0.3～0.4MPaを高压運転、事業用大型GTとのコンバインドシステムにおける運転圧力レベル2～3MPaを超高压運転と定義

備考

各システムにおける矢印内の記載説明は次のとおり

研究・事業段階
送電端効率(HHV/LHV)
耐久性(運転時間)
システム価格



発電コスト試算シート(ver1.01)

割引率	3%
為替レート	85.74 (円/ドル)
燃料価格上昇率	新政策シナリオ
CO2価格見通し	新政策シナリオ
核燃料処理モデル	現状モデル
太陽光発電技術革新シナリオ	パラダイムシフトシナリオ

(単位: 円/kWh)

電源種類	稼働率 (%)	稼働年数(年)		
		2010年	2020年	2030年
原子力	70	40	40	40
石炭火力	80	40	40	40
LNG火力	80	40	40	40
石油火力	10	40	40	40
一般水力	45	40	40	40
太陽光(メガソーラー)_上限	12	20	35	35
太陽光(メガソーラー)_下限	12	20	35	35
太陽光(住宅)_上限	12	20	35	35
太陽光(住宅)_下限	12	20	35	35
風力(陸上)_上限	20	20	20	20
風力(陸上)_下限	20	20	20	20
風力(洋上)_上限	30	20	20	20
風力(洋上)_下限	30	20	20	20
小水力_上限	60	40	40	40
小水力_下限	60	40	40	40
地熱_上限	80	40	40	40
地熱_下限	80	40	40	40
バイオマス(石炭混焼)_上限	80	40	40	40
バイオマス(石炭混焼)_下限	80	40	40	40
バイオマス(木質専焼)_上限	80	40	40	40
バイオマス(木質専焼)_下限	80	40	40	40
ガスコジェネ	70	30	30	30
石油コジェネ	50	30	30	30
燃料電池	75	10	15	15

2010年						2020年						2030年					
合計	資本費	運転維持費	燃料費	社会的費用	廃熱価値	合計	資本費	運転維持費	燃料費	社会的費用	廃熱価値	合計	資本費	運転維持費	燃料費	社会的費用	廃熱価値
64.4	48.1	11.3	9.2	0.9	-5.1	14.6	8.7	0.6	9.3	1.2	-5.3	9.2	3.8	0.4	8.9	1.4	-5.2

※黄色のセルについて、任意の値を選択または設定してください

発電コスト(円/kWh)

