

2012年2月18日
化学工学会有志メンバー

コスト等検証委員会報告書に対する情報提供

コスト等検証委員会事務局 御中

前略 さて、この度公表されました発電コスト試算シートへの Call for Evidence に関しまして、3点根拠および論理を提供いたします。

ご査収の上、ご検討くださいますようお願い申し上げます。

草々

記

提出項目 1 (2-1) 計算式について

「分散電源ではなく電力網につなげられる発電技術における送電ロスの考慮について」

送電設備のコストは考慮されているが、送電ロスも考慮すべきである。「電気料金の各国比較について」(平成23年8月・資源エネルギー庁)によれば、日本における送電ロスは5%程度である。

<http://www.enecho.meti.go.jp/denkihp/shiryo/110817kokusaihihakuyouin.pdf>

Excel シートの大規模発電技術について、23 行目に送電ロスのパラメータを設定できるように行を挿入した。これに伴って 136 行目に受電端での発電量を挿入した。

提出項目 2 (2-1) 計算式について

燃料電池の稼働率が一定となっているが、効率の向上とともに稼働率の向上も見込むべきである。これは以下の論理による。

家庭用燃料電池は、熱需要に合わせて稼働されており、発電効率が向上すれば 1kW の電気の生産に伴う熱回収量は減少する。下表には、各年の熱効率と熱回収効率を示した。ここで発電量を 1kW と一定にすると、回収される熱量は 2010, 2020, 2030 年それぞれで 1.42, 1.27, 1.09kW である。各年で同じ熱需要量(湯量)に合わせて運用すると仮定すると、2010 年と同じだけの湯量に貯めるのに必要となる時間は $1.42/1.27=1.12$ 倍、 $1.42/1.09=1.30$ 倍であり、したがって稼働率は約 52%、60%へ向上すると見込まれる。

表 各年における効率と発電量・熱回収量

年	2010	2020	2030
熱効率	33	37	43
熱回収効率	47	47	47
発電量(kW)	1	1	1
熱回収量(kW)	1.42	1.27	1.09

提出項目 3 (2-2) 諸元データについて

家庭用燃料電池は 2009 年に発売後、2011 年に大きな技術革新があった。2010 年の諸元データには反映されるべきではないが、2020 年の効率見込みが保守的すぎるため、家庭用燃料電池の高効率ケースとしてシートを別に容易すべきである。下表には、発電コスト試算シート中における 2010 年、2020 年の熱効率および熱回収効率と 2011 年 4 月発売の固体高分子形燃料電池 (PEFC) および 2011 年 10 月発売の固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の熱効率および熱回収効率を示す。現在の発電コスト試算シート中では PEFC の技術の進展を想定したと判断される効率向上見込みとなっている。なお、2009・2010 年は同様の仕様であ

る。販売当初の仕様から 2011 年への PEFC 技術の向上を鑑みるに、2020 年の技術向上見込みはやや保守的に映るが、注目すべきは SOFC の仕様である。熱効率が高くなり、熱回収効率が低くなっている。SOFC を想定したシートを“燃料電池（2020 年）高効率”、“燃料電池（2030 年）高効率”として用意した。提出項目 2 の論理に従えば稼働率が非常に高くなるが、系統連携や蓄電技術を想定しない限りは、ある段階で熱需要に合わせた運用から電力需要に合わせた運用へと変わるはずであり、稼働率は頭打ちとなる。ここでは、ガスコジェネの稼働率（70%）と同様と仮定した。議論・精査の余地は残ろう。なお、現在の発電コスト試算シート中では、2010→2020、2020→2030 の効率は、熱効率がそれぞれ+4%、+6%であり、熱回収効率は一定であるため、SOFC の効率向上見込みについても同様とした。

表 各年における効率と発電量・熱回収量

年	2010 (試算シート)	2020 (試算シート)	PEFC* (2011 販売)	SOFC** (2011 販売)
熱効率	33	37	36	40.5
熱回収効率	47	47	45	38

* http://home.tokyo-gas.co.jp/enefarm_special/enefarm/specific.html

** <http://www.noe.jx-group.co.jp/lande/product/fuelcell/spec.html>

以上

発電コスト試算シート(まとめシート版ver1.02)

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	46	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
9.2	2.8	3.4	1.4	1.6	0.0	9.2	2.8	3.4	1.4	1.6	0.0	9.2	2.8	3.4	1.4	1.6	0.0
10.0	1.5	1.4	4.5	2.6	0.0	10.7	1.5	1.4	4.6	3.2	0.0	10.9	1.9	1.7	4.1	3.2	0.0
11.2	0.8	0.7	8.6	1.1	0.0	11.0	0.8	0.7	8.2	1.2	0.0	11.5	0.8	0.7	8.6	1.4	0.0
37.9	9.9	8.4	17.5	2.2	0.0	39.8	9.9	8.4	18.9	2.7	0.0	41.0	9.9	8.4	19.7	3.0	0.0
11.2	8.7	2.3	0.0	0.1	0.0	11.2	8.7	2.3	0.0	0.1	0.0	11.2	8.7	2.3	0.0	0.1	0.0
48.2	35.3	12.9	0.0	0.0	0.0	21.2	13.0	8.2	0.0	0.0	0.0	18.6	11.1	7.5	0.0	0.0	0.0
31.7	22.4	9.2	0.0	0.0	0.0	14.4	8.2	6.2	0.0	0.0	0.0	12.7	7.0	5.7	0.0	0.0	0.0
38.3	30.5	7.8	0.0	0.0	0.0	13.9	10.1	3.8	0.0	0.0	0.0	11.5	8.3	3.1	0.0	0.0	0.0
33.4	26.6	6.8	0.0	0.0	0.0	12.0	8.7	3.3	0.0	0.0	0.0	9.9	7.2	2.7	0.0	0.0	0.0
18.3	13.5	4.8	0.0	0.0	0.0	18.3	13.5	4.8	0.0	0.0	0.0	18.3	13.5	4.8	0.0	0.0	0.0
10.4	7.7	2.7	0.0	0.0	0.0	9.8	7.2	2.6	0.0	0.0	0.0	9.2	6.8	2.4	0.0	0.0	0.0
-	-	-	-	-	-	24.3	18.0	6.4	0.0	0.0	0.0	24.3	18.0	6.4	0.0	0.0	0.0
-	-	-	-	-	-	9.8	7.3	2.6	0.0	0.0	0.0	9.0	6.7	2.4	0.0	0.0	0.0
22.0	7.9	14.1	0.0	0.0	0.0	22.0	7.9	14.1	0.0	0.0	0.0	22.0	7.9	14.1	0.0	0.0	0.0
19.1	6.3	12.8	0.0	0.0	0.0	19.1	6.3	12.8	0.0	0.0	0.0	19.1	6.3	12.8	0.0	0.0	0.0
12.2	6.2	6.0	0.0	0.0	0.0	12.2	6.2	6.0	0.0	0.0	0.0	12.2	6.2	6.0	0.0	0.0	0.0
9.7	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	9.7	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0	9.7	4.8	4.8	0.0	0.0	0.0
10.1	1.5	1.4	4.7	2.5	0.0	10.8	1.5	1.4	4.8	3.1	0.0	11.3	1.5	1.4	4.8	3.6	0.0
10.0	1.5	1.4	4.5	2.5	0.0	10.7	1.5	1.4	4.6	3.1	0.0	11.1	1.5	1.4	4.7	3.6	0.0
33.9	2.9	5.5	25.6	0.0	0.0	33.9	2.9	5.5	25.6	0.0	0.0	33.9	2.9	5.5	25.6	0.0	0.0
18.3	2.1	4.7	11.5	0.0	0.0	18.3	2.1	4.7	11.5	0.0	0.0	18.3	2.1	4.7	11.5	0.0	0.0
10.6	1.0	1.6	15.2	1.9	-9.1	11.1	1.0	1.6	15.1	2.2	-8.7	11.5	1.0	1.6	15.1	2.4	-8.6
17.2	1.5	1.9	17.2	2.2	-5.5	18.7	1.5	1.9	18.7	2.7	-6.1	19.6	1.5	1.9	19.5	3.2	-6.4
132.4	109.0	18.5	11.3	1.1	-7.5	18.6	12.6	0.9	11.3	1.5	-7.7	10.1	4.8	0.5	10.5	1.6	-7.3

※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)

