

1、はじめに

原子力発電は安く太陽光発電の発電単価は高く使い物にならないと長い間言われ続け、原子力平和利用の美名のもとに原子力発電は推進され、太陽光発電は軽視され続けてきたが、福島第一原発の重大事故による経済的に膨大な損害を被るに至って、その経済性についても検証することが求められている。

電力の価格は発電所でいくら安く発電されても使用する場所まで送電し配電して高ければ電力供給の仕組みが不適正ということになる。そこで今まであまり試算されていない各家庭や事業所のような使用する場所（以降受電端と表記）での実際の発電単価を、誰もが検算できるよう必要なデータを明記して計算を試み、今後の日本の電力供給戦略に寄与できるように、そして原子力・火力・太陽光発電の実質的な発電単価と比較して今後のより正しい発電価格を正しく理解されるようになることを目的とする。

2、発電端と受電端について

発電機が発電した発電量（発電端）と販売量とは一致しない。原子力発電所内では原子炉の冷却や使用済み核燃料の冷却をはじめ発電所内で使用する電力は多く、さらに消費地まで送電するためにまず超高圧に昇圧し送電して消費地では電圧を下げて配電するため電力が失われる。それは全発電量の8%にもなり、これを差し引いたものが使用端で販売した電力に一致して発電単価計算の分母を形成しなければならない。

この受電端における電力にかかる本当の費用は上記発電や送電・変電・配電に要する直接の費用のほか、販売費、本社などの管理機構から株主への配当、さらには年間平均4500億円前後の原子力関係の国家予算や使用済み核燃料、廃炉費用、損害賠償費なども加えるべきで、さらに真の受電端における発電単価として、補助金その他の目に見えぬ諸々の費用を加えたもので使用者が直接支払う額だけでなく、その発電方法におけるあらゆる費用を加えたもので比較しなければならない。

3、計算の基礎データの紹介

原子力発電は稼働率が80%とされるが日本の全原子力発電所の稼働率は近年の地震や事故隠しなどで近年随分と低下したが、ここでは計算上最良値の80%を採用した。

- (1) 来年3月2012年3月までの原子力発電総発電量 78723億kWh
- (2) 40年間作動させたときの原子力発電総発電量 128419億kWh

使用済み核燃料の発生量 27 t/100万kW
 東海1号の廃炉措置の費用は設備容量16.6万kWで880億円

全国の原発の設備容量総計 5039.3 万kW 56基が54基に
 東電の原発設備容量 1730.8 万kW 2009/1/30 浜岡1号2号廃炉
 廃棄物の総量

来年3月までの原発発電総量 7,872,312,159,744 kWh
 来年3月までの原発発電総量 78,723 億kWh (上記の単位を億kWhに変換)

中間貯蔵	3000	トンで
	1000	億円
33,363	11,121	億円 50年間
100年冷却	22,242	億円100年

2000 億円
0.25405

原発総量 5039.3 万kW
 1億 100,000,000
 残った原子炉すべてを 100 万kW で27トン
 40年間の寿命まで使用したとき 54,424 トン
 建設した原発全寿命発電量 12,841,921,032,192 kWh
 128,419 億kWh
 14年3月まででは 33,363 トンに過ぎない

従来の発電単価の例(グラフ1)

	原子力	太陽光	火力
①原子力による発電単価	6.1		
②火力による発電単価			9.5
③太陽光発電単価 (遺失利益、修理費)		16.5	

(3) 発電方式ごとの発電単価を計算するために東京電力のデータとして下記平成21年度損益計算書を用いる
 出典:平成22年度数表で見る東京電力

<http://www.tepco.co.jp/company/corp-com/annai/shiryou/suuhyou/pdf/suh-all-j.pdf>

損益計算書 (平成21年4月1日から平成22年3月)

費用の部	
科目	金額
	百万円
営業費用	4,554,505
電気事業営業費用	4,487,580
水力発電費用	86,556
火力発電費用	1,462,496
原子力発電費用	492,318
内燃力発電費用	7,200
新エネルギー等発電費用	396
地帯間購入電力料	199,595
他社購入電力料	522,888
送電費用	356,442
変電費用	159,610
配電費用	476,594
販売費用	188,938
貸付設備管理費用	3,388
一般管	369,880
電源開発促進税	108,879
事業	52,596
電力費振替勘定(貸方)	△ 202
附帯事業営業費用	66,925
エネルギー設備サービス事業営業費用	2,790
不動産賃貸事業営業費用	5,150
ガス供給事業営業費用	55,873
その他附帯事業営業費用	3,110
営業利益	(219,964)
営業外費用	139,585
財務費用	130,555
支払利息	129,599
株式交付費用	1
社債発行費用	953
事業外費用	9,030
固定資産売却損失	72
雑損	8,958
当期経常費用合計	4,694,091
当期経常利益	158,611
過水準備金引当又は取崩し	△ 8,411
過水準備金引当取崩し(貸方)	△ 8,411
税引前当期純利益	167,023
法人税等	64,711
法人税等調整額	1
法人税等調整額	64,709
当期純利益	102,311

(単位: 億kWh)

年度	18	19	20	21
	水力 (構成比%) <出水率%>	129 (4.8) <102.9>	121 (4.4) <94.4>	107 (4.1) <95.8>
火力 (構成比%)	1,456 (53.7)	1,931 (70.6)	1,827 (70.3)	1,612 (63.9)
原子力 (構成比%)	1,125 (41.5)	683 (25.0)	663 (25.6)	809 (32.1)
風力 (構成比%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
自社発電計	2,710	2,735	2,597	2,522
他社受電計	366	430	475	441
融通	95	124	93	99
揚水用電力量	▲44	▲58	▲23	▲17
発受電計	3,127	3,231	3,142	3,045
発電所所内用 <所内率%>	102 <3.8>	102 <3.7>	97 <3.7>	97 <3.8>
送電端供給力	3,025	3,129	3,045	2,948
総合ロス率(%) <送配電ロス率>	8.0 <4.8>	8.0 <4.8>	8.0 <4.9>	8.0 <4.8>
需要電力量 (販売電力量)	2,876	2,974	2,890	2,802

B: 全ての負担を考えた発電単価(グラフ2)

	原子力	太陽光 30万円/kW	太陽光 20万円/kW	火力
①直接の発電費用	6.6			9.5
②電力会社の間接費用	6.0			6.0
③原子力関係国家予算	2.1			
④原発の廃炉費用	1.3			
⑤核廃棄物処理費用	4.5			
⑥原発事故賠償費用	0.5			
⑦太陽光発電導入費 (+遺失利益、予想修理費)		16.5	11.0	
⑧政府、自治体補助金		0.0	0.0	
⑨電力会社の管理費用		3.0	3.0	
⑩優遇買取制度		0.5	0.0	
⑪脱原発の残務費用		1.0	1.0	1.0
⑫地球温暖化対策関係予算				1.0

4、前記数値の根拠説明

ソーラーシェアリング 公式 URL は下記

<http://www.d3.dion.ne.jp/~higashi9/sola1.htm>

①直接の発電費用

原子力発電費	4923 億円		
原子力発電量	809 億kWh		
自用+送電ロス	8%		原子炉内での自己消費と送電ロスの合計
使用端の原子力による電力	744 億kWh	=	802 × 0.92
発電単価	6.6 円/kWh	=	4923 ÷ 744
火力発電費	14697 億円	=	14625 + 72
火力発電量	1612 億kWh	表2より	(気力+内燃力)
使用端の火力による電力	1,483 億kWh	=	1612 × 0.92 (8%のロスと仮定)
火力発電の発電単価	9.9 円/kWh	=	14625 ÷ 1483

②電力会社の間接費用

(発電費と電源開発促進税と営業外費用を除いた電力会社の全費用)

東京電力の営業費用	45545 億円		
発電費合計	28804	+	14697 + 4923 + 866 + 4 + 1996
		+	5229 + 1089
発電費と促進税を除く	16741 億円	=	45545 - 28804
H21年全発電量	2802 億kWh	=	3045 × 0.92

発電単価に加えるべき費用 6.0 円/kWh これが電力を使用する場所まで運ぶ費用になる

注:送電費や変電費や一般管理費等で原子力発電では多くかかると推定できるが按分とした

③原子力関係国家予算

	全国計		東電
東電の割合	0.343	5039.3 万kW	1730.8 万kW
国家予算年平均		4500 億円	
発電単価に加えるべき費用	2.1 円/kWh	=	4500 × 0.3435 ÷ 744 (東電の原発発電量)

④原発の廃炉費用

東海1号の場合	16.6万kwで880億円	20年間必要	
100万kWで	2000 億円と仮定する		
全国の設定容量	5039.3 万kW	だから	
廃炉費用の概算	100,786 億円	=	5,039 ÷ 100 × 2000
来年3月までの原発発電総量	78,723 億kWh	作動 40年	稼働率 80% ロス8%
発電単価に加えるべき費用	1.3 円/kWh		

⑤核廃棄物処理費用

中間保存	3000 トン	1000 億円	50年
今までの使用済核燃料	33,363 トン		##年
50年間で	11,121 億円	33,363 ÷ 3000 × 1000	
100年間で	22,242 億円	11121 × 100 ÷ 50	
100年後の使用済核燃料1gで	1000 円の処分費が必要と仮定する		
1 トンは	1000000 g	1,000,000,000 =	10 億円
全体では	333,631 億円	=	33,363 × 10
中間保存と処分費の合計	355,873 億円	=	333,631 + 22,242
発電単価に加えるべき費用	4.5 円/kWh	=	355,873 ÷ 78,723

⑥原発事故賠償費用

福島事故他	40,000 億円と仮定	
今までの発電量	78,723 億kWh	
発電単価に加えるべき費用	0.5 円/kWh	= 40000 ÷ 78,723

⑦太陽光発電導入費

導入時支払額	178 万円	税引き遺失利益	15 万円
公称出力	4560 W	修理費	15 万円
寿命	25 年	年発電量	4560 kWh
合計	208 万円		
総発電量	114,000 kWh	=	4560 × 25
補助金無しの発電単価	18.2 円/kWh	=	10,000 × 208 ÷ 114,000
太陽光発電導入費	15.4 円/kWh		

⑧政府、自治体補助金

328300 円 発電単価を下げるのではなく設置者の償却が早まること

発電単価に加えるべき費用 2.9 円/kWh

⑨電力会社の管理費用

変動調節と送配電 8370.5 億円 = 16741 × 0.5 従来の半分計上

発電単価に加えるべき費用 3.0 円/kWh = 8370.5 ÷ 2802

⑩優遇買取制度

0.5 円/kWh 当面の方針

⑪脱原発の残務費用

廃棄物の処理費 355,873 億円 年間 9000 億kWh 40年の償却

発電単価に加えるべき費用 1.0 円/kWh

⑫地球温暖化対策関係予算

2.6 億トンの削減枠購入 3000 円/トン

炭酸ガス削減枠の購入 7800 億円 = 2.6 × 3000

気力発電量 8000 億kWh とすれば

発電単価に加えるべき費用 1.0 円/kWh

5、おわりに

原子力発電と太陽光発電の発電単価を正しく比較すると原子力は危険な上に経済的にも全くメリットがないことが解る。地球環境の温暖化防止のため、あるいは数百年後にはウランを含めて全ての化石燃料が枯渇することを念頭に、太陽光発電こそ原子力発電を凌駕するまでに経済的な発電方法として推し進めなければならない。

太陽光発電が原子力発電に代替するには「大面積が必要」という最大の欠点を「ソーラーシェアリング」という農作物を作る上で剰余の太陽光を利用して作物と電力の両方を得る方法により、その欠点は完全に克服されるに至っている。しかし農地は農業法によって転用が規制されていて、農地の上で太陽光発電を行い売電することを「転用」と主張し、ソーラーシェアリングの普及を妨害する考えもあるが小さな欠点を重視しすぎて人類が不滅のエネルギーを手中にすることを妨げてようとする動きも無いとは言えない。風力発電が低周波騒音があることや鳥が衝突して死ぬというような些末な欠点を過大に言ってその普及を阻止するのも同じである。

一方原子力発電は経済性があるかのごとく見せるために、事故が起きれば核兵器による被爆より過酷な放射能汚染が生じることさえ隠しながら、危険に対する諸設備を省き、あらゆる言葉巧みに安全神話を構築してきた。

しかし残念ながら今回の地震によって安全神話はついに崩壊し、国民があらゆる面で放射能汚染を毎日心配するで生活を強いられることに陥った。

この報告書により、さらに原子力発電は経済性すらも無い事実の認識を加えて、その存在価値すらまったく無くなったことを確認し、これからのエネルギー政策を構築しなければならない。

原子力発電は危険を回避するために安全設備を増強するほどさらに経済性を失い、その上我らが子孫に大きな負債となる大量の核廃棄物を残す。20世紀後半から多くの詐欺的甘言によってかろうじて実用してきたこの原子力発電は、貴重な20世紀後半の「最大の失敗」の経験としては残さなければならないが、まったく維持する技術に値しない偽技術として一日も早く葬り去らなければならない。

(なお原子力発電にはさらに発電単価を上げる要素として揚水式発電設備や消費地から離れた立地条件から過重にかかる送電費用や変電費用、あるいは宣伝費用や原子力発電を推進するための人件費などがある。残念ながら東電の決算報告は原子力発電の直接の経費は分離してあるがその他の原子力発電に関係する費用は混然一体として闇の中である。したがって今回の試算は1円から2円原子力発電に有利な数字になっている可能性がある。

原子力発電の稼働率を現実とは乖離した最良の80%を採用したこともまた、原子力発電所が最も理想的に運転されたとしても、それでもなお原子力発電の発電単価が今まで言われてきた6円前後に比べ驚くほど高いことを新たな具体的な認識として多くの国民の間に浸透することを望むからである)

平成23年9月24日 CH0技術研究所 長島 彬

ソーラーシェアリングのすすめ公式ページは

<http://www.d3.dion.ne.jp/~higashi9/sola1.htm>

原子力発電業界の不当表示は

<http://www.ac.auone-net.jp/~ene/>

参照