

原発のコストについて

原発のコストは、コスト等検証委員会の検討を踏まえ、政府の試算では9円/kWh以上¹となっている。

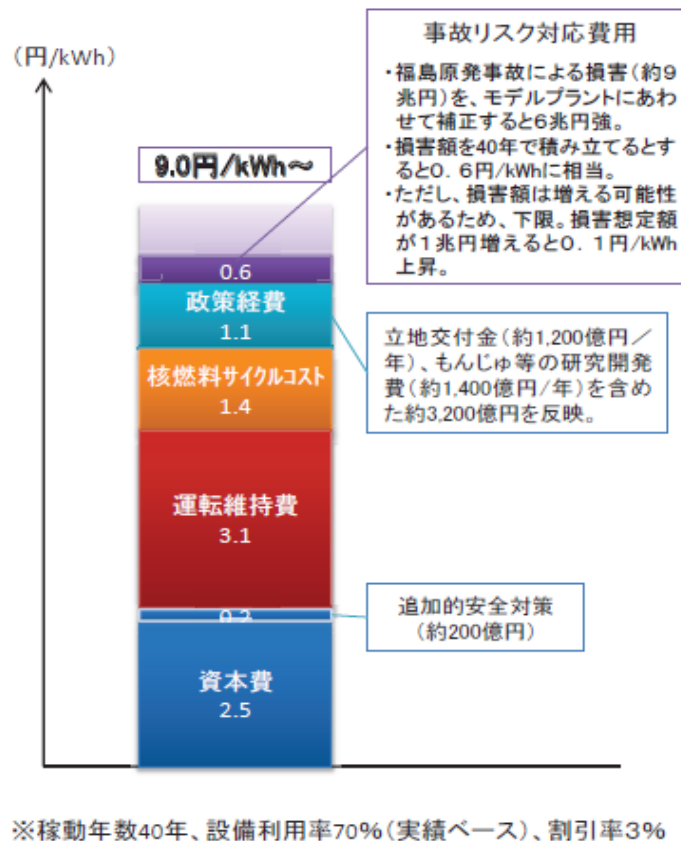


図 3.1 原発の発電コスト

ここで、あくまでも下限値の提示しかなされていないことから明らかなとおり、原発のコストについては、さらに検証が必要である。

以下、事故リスクのコストを中心に検証をしてみたい。なお、試算の一例として1節も参照。

¹ 2011年12月19日付のコスト等検証委員会報告書では、8.9円/kWh以上とされていたが、2012年夏の選択肢の議論の際に損害賠償費用などの見直しが行われ、9.0円/kWh以上と修正されている。

1 事故リスク対応費用

事故リスク対応費用とは、事故が起きるリスクに対応して支払うべき費用のことであり、一般的には、事故に対する保険料などが該当する。

日本の原発の場合、津波と地震以外による事故については、損害保険会社で構成している「日本原子力保険プール」が世界的な再保険を裏付けに入っているが、津波と地震による事故については、保険プールも入れず、国による原子力損害賠償制度のみとなっている。東電福島第一原発事故後、補償料は1か所あたり年間2億4000万円であり、補償金の上限は1200億円となっている。

しかしながら、東電福島第一原発事故で明らかになった通り、シビアアクシデントが発生した場合、補償金1200億円では到底足りず、かかる観点からは、原発のシビアアクシデントについては、通常の民間の保険は成立しておらず、従って、保険料というものは算出されていないといわざるをえない。²

コスト等検証委員会においては、以下の2種類の算出方式が議論されている。

(1) 損害期待値を算出する方法

モデルプラントについて、単位発電量当たりの事故による損害期待値を試算

$$\text{損害費用 (円)} \times \text{事故発生頻度 (1年あたりの事故発生確率)} / \text{発電電力量 (kWh)} \\ = \text{損害期待値}$$

(2) 相互扶助の考え方に基づく方法

事業者間での相互扶助の考え方にに基づき、損害額を事業者同士で一定期間で支払う場合のコストを算出

$$\frac{\text{損害費用 (円)} / \text{支払期間 (年)}}{\text{事業者の年間発電電力量}}$$

$$\text{事業者の年間発電電力量} = \text{年間の相互扶助負担金}$$

コスト等検証委員会では、(1)についてはリスクプレミアムが算出できないなどの理由により、最終的には、疑似的な保険制度ということで(2)が採用されている。

その際の各項目は以下の通り設定されている。

○損害費用：東電福島第一原発の事故の損害賠償費用（除染費用を含む）、事故による追加的な廃炉費用をもとに、モデルプラントベースに補正した場合を想定して算出

○支払期間：モデルプラントの稼働期間中は支払うという前提で40年

○事業者の年間発電電力量：2010年度の日本全体の原子力の総発電量(2882億kWh)から、

² 東電福島第一原発事故後に成立した原子力損害賠償支援機構法に基づく一般負担金は平成23年度で815億円

廃炉が決まっている東電福島第一原発の1～4号機の分(160 億kWh)を差し引いたもの
これらを前提として、0.6円/kWhという数値を算出した上で、この値はあくまでも
下限という整理となっている。

【検証すべき点】

○損害費用

コスト等検証委員会では、2011年9月の東電財務委員会報告書での試算を基に損害
費用を算出しているが、その後、除染費用を中心に、損害賠償費用の増額の可能性
が指摘されている。

○事業者の年間発電電力量

現在の原子力規制委員会の活断層などの調査結果などを踏まえると、50基を前提
とした発電電力量というのは多すぎると考えられる。

これらを踏まえると、相互扶助の計算式のうち、分子が大きくなる可能性が高く、分
母は小さくなるものと考えられ、その場合、事故リスクのコストは、0.6円/kWhより
もさらに高くなる。例えば、もし支払期間を40年に固定した場合、損害費用が2倍で、発
電電力量が5分の1となれば、コストは10倍となる。

なお、あくまでも民間の保険料にこだわった整理をしてみると、総合資源エネルギー
調査会で八田委員が指摘されているような下記の方法が考えられる。

保険額の上限(例えば100億円)を定めた上で、その場合の保険料を民間保険会社に算
定してもらい、それを損害費用相当まで補正した場合の保険料を事故リスク対応費用と
する。ただし、現時点では保険料の算定はされていない。

2 核燃料サイクルコスト

コスト等検証委員会の試算においては、原子力委員会の小委員会で試算された「全量
再処理(再処理モデル)」「全量直接処分(直接処分モデル)」「再処理+直接処分(現
状モデル)」という3つのケースで、複数の割引率の結果をそのまま採用しており、9円
/kWh以上の内数となっている1.4円/kWhについては、現状モデルで割引率3%の
場合の数字。

【検証すべき点】

- 再処理コストや最終処分コストは、六ヶ所の再処理工場のコスト、海外での費用
などを参考に試算しているが、現在までの遅延の状況なども踏まえると、その試算
で十分かどうかは議論がある。
- 核燃料サイクルという超長期の事業については、割引率を見込むべきではないと
いう指摘もある

3 廃炉費用

廃炉費用については、現在の廃炉積立金の前提となっている680億円の分は含まれているが、実際にこれで足りない可能性も十分に考えられる。

ドイツライプチヒ保険フォーラムの原子力発電保険試算³

ポイント

- 損害費用：原発事故による補償範囲について、深刻な健康被害の発生による賠償額想定し、6.09 trillion euro と想定している。
- 事業者の年間発電電力量：原子力発電所ごとに一つの損害費用を積み立てるケースや、電力会社ごとの積立、全原子力発電所で一つの積立等、複数のシナリオを想定し試算している。
- 積立期間：10年、50年、100年、500年のそれぞれで積み立てるケースを試算している。

結果

- 2010年のドイツの原子力発電電力量（1450億 kWh）を前提に、100年間かけて1事故損害額（6.09 trillion euro）を積み立てる場合、必要な保険金は0.14euro/kWhとなる。
- 2010年のドイツの原子力発電電力量（1450億 kWh）を前提に、10年間かけて原子力発電所（17か所）がそれぞれ、1事故損害額（6.09 trillion euro）を積み立てる場合、必要な保険金は67.30 euro/kWhとなる。

※利率を2.0%とする。

レポートでの解釈

- ドイツの原子力発電所の残された寿命や、一般的な原子力発電所の寿命（25~40年）を考考慮すると、100年といった長期の積立期間は非現実的である。しかし、期間を短くすると保険料は大幅に増加する。

³ Calculating a risk-appropriate insurance premium to cover third-party liability risks that result from operation of nuclear power plants

表 3.1 保険による原発の事故リスク対応コスト試算例

Scenario	Availability period	Cost per kWh (€)
1a	500 years	0.00074
1b		0.00039
2		0.00017
3		0.00004
1a	100 years	2.36000
1b		1.24941
2		0.55529
3		0.13882
1a	50 years	8.71215
1b		4.61231
2		2.04992
3		0.51248
1a	10 years	67.29563
1b		35.62710
2		15.83426
3		3.95857

Figure 6.8: Net surcharges to the cost of electricity for nuclear power taking into account various scenarios (Source: authors' own work)

モデル間の電力費総額の違いについて

1 はじめに

政府の「エネルギー環境会議」、経済産業省の総合資源エネルギー調査会基本問題委員会で、将来のエネルギーミックスについての議論が行われた。議論の基となるデータとして、政府は、国立環境研究所などの研究機関や学者に試算を依頼した。

2012年5月9日の基本問題委員会では、将来のエネルギーシナリオと電気料金との関係などについてこれらシナリオが提示された。新聞各紙は「2030年に原子力をゼロにした場合、電気料金が最大で現在の約2倍になる」と報道した。5月5日に日本中のすべての原子力発電所が停止し、関西を中心に大飯原発の再稼働問題が白熱していた最中のことだった。どの記事も、原子力依存が少なくなるほど将来の電気代が上がる、という論が最初に展開されていた。

その後、政府はこの試算結果をとりまとめる形で、エネルギー・環境会議で課題について提示している。その意味で、この試算結果は、現在のエネルギー選択議論の前提となっているといえよう。

委員会で示された試算をみると、実は原子力の割合によらず、将来の電気代は大きく上がるという結果となっている。報道の多くはその事実は述べずに、一番極端なケースを取りあげたものだった。本節では、政府のシナリオ結果を検討した結果について紹介する。

2 電気代上昇は原発の差によらない

表 3.2 は、30年時点の原発の発電割合を、0%、15%、20%-25%としたシナリオを想定し、2010年で一家庭あたり月に1万円という平均的な値から、どれだけ電気料金が上昇するのかを、各ケースについて計算した結果を比較したものである。5月9日に委員会で提示されたものからアップデートされ、最終的な選択肢である三つのシナリオを対象としたものになっている。

各研究機関・識者の試算（エネルギーモデル）の違いによって電気料金の上昇に差があるが、それぞれのモデル毎ではシナリオ間の電気料金上昇の割合は少ない。

表 3.2 各選択肢における 2030 年電気代負担総額（2010 年を 1 万円/月とした場合）

モデル	ゼロシナリオ	15%シナリオ	20-25%シナリオ
国立環境研究所	1.4万円/月	1.4万円/月	1.4万円/月
大阪大・伴教授	1.5万円/月	1.4万円/月	1.2万円/月
慶応大・野村准教授	2.1万円/月	1.8万円/月	1.8万円/月
地球環境産業技術研究機構	2.0万円/月	1.8万円/月	1.8万円/月

出典)平成24年6月29日 エネルギー・環境会議資料「エネルギー・環境に関する選択肢」

四つのモデル、三つのシナリオの計「12パターン」の中で、一番電気料金が低くなるのは、大阪大学伴金美教授による、2030年に原子力の割合を20-25%とした場合の、1.2万円・月（1.2倍）だが、伴教授の他のシナリオ試算では、15%で1.4万円（1.4倍）、0%で1.5万円（1.5倍）となっている。

報道されたように2010年に比べて「2030年に原子力ゼロだと電気代が2倍」になるのは、慶應大学野村浩二准教授の2.1万円（2.1倍）と地球環境産業技術研究機構（RITE）の2万円（2倍）である。しかし、どちらも、2030年に原発を15%あるいは20-25%保持するいずれのシナリオでも1.8万円（1.8倍）という試算結果になっている。加えて、国立環境研究所のモデル計算では、どのシナリオでも、1.4万円（1.4倍）の上昇、と、差がない。

モデルによって電気代の上昇に違いが出るのは、計算法が違うのだから当然であり、比較をするなら、同じモデルの中でシナリオ毎に比較をすべきであろう。「原子力ゼロで2倍になる」と表現するなら「15%でも20-25%でも1.8倍になった」と続けてなくてはならない。

つまり、この四つの試算結果から言えるのは、約20年後の電気代は上がるということのみで、さらに言えば、原発の発電コストを「下限値」（政府のコスト等検証委員会報告書）と仮定した上で、さまざまな条件を違えて計算しても、原子力の割合によらず、将来の電気代にはあまり差がないことがわかった、ということであろう。

3 電気代負担総額の主な差異～モデルによる限界削減費用想定

表3.3は、それぞれのモデルが、原子力ゼロシナリオの場合の経済影響をどう試算したか比較したものだ⁴。限界削減費用⁵の設定が、モデル毎で大きく異なるのがわかる。

表3.3 原子力ゼロシナリオの場合の経済影響

	国立環境研究所	大阪大学伴教授	慶應大学野村准教授	地球環境産業技術研究機構
電力料金上昇率	約1.6倍	約2倍	約2.1倍	約2.3倍
GDP減少率	-1.2%	-2.5%	-2.6%	-7.4%
限界削減費用 (円/トンCO ₂)	7,271円	8,011円	38,669円	55,422円

※経済モデルでは、省エネに伴う経済的負担を全て炭素税で表現しており、電気料金もその炭素税を加味した金額となっている。
出典）エネルギー環境会議資料

⁴ 表の注釈にあるとおり、炭素税を加味した金額となっているので、先の電気料金のみでの比較（2010年には炭素税がないので）とは差がでている。

⁵ 1トンの二酸化炭素（CO₂）を削減するのにかかる費用

限界削減費用が一番少ない国立環境研究所のケースでは二酸化炭素 1 トンあたり 7,271 円、一番高い RITE のケースでは 5 万 5,422 円と、7 倍以上もの差がある。限界削減費用が高いと電気料金の上昇率が上がり、GDP の減少幅が大きくなる。第 1 節で点検したように、原発の発電コストを「下限値」に置いた場合でも、原発の割合による発電コスト平均値の差異は小さく、14.1 円/kWh～15.1 円/kWh の間、つまり 1 割以下の差でしかない。電気料金の上昇率は、原子力か自然エネルギーかという電源構成による差よりも、限界削減費用の設定による差の方が大きい。

次に、限界削減費用設定について簡単に言及する。欧州連合の排出量取引制度の 2011 年平均価格では、二酸化炭素 1 トンあたり 13.5 ユーロ（約 1,400 円程度）で取引されている⁶。国内の実績でも、環境省が実施した「自主参加型国内排出量取引制度」の実績では、二酸化炭素 1 トンあたりの削減にかかる費用として 5 千円～1 万 2 千円程度という結果が出ている⁷。トンあたり 5.5 万円という設定は、電力で言えば kWh あたり約 22 円に相当し、非常に高いコストが設定されていると言える。

4 まとめ

- ・ 原発の発電コストを「下限値」に置いた場合の比較でも、各機関内のシナリオ比較で、原発の割合の差による 2030 年度の電気代総額の予測値の差は小さい。
- ・ 各機関による 2030 年度の電気代総額の予測値の差は、原発の割合の差ではなく、主として限界削減費用の想定差に起因すると考えられる。

⁶ 世界銀行 “State and the Trends of the Carbon Market 2012”

⁷ 環境省自主参加型国内排出量取引制度総括報告書原案ファクトブック