

研究指導 石光 真 教授

# 原発停止の費用と再稼働の費用

鈴木 美帆

## 1. はじめに

### 1-1 原子力発電の動向

2011年3月11日の震災以降、国内にある全ての原子力発電所が発電を停止している。

震災以降の原発に関する動向として、経済産業省のエネルギー基本計画(2014)に関する資料より、政府は原発を運転コストが安価で変動も少ない、優れた安定供給性と効率性を有している「重要なベースロード電源」と位置づけ、今後も原発を活用していく方針を示した。

再稼働に向けた方針に関しては安全性の確保を大前提とし、原子力規制委員会による審査で、世界で最も厳しい水準とされる規制基準に適合すると認められた場合に原発の再稼働を進めるとした。また、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、国も前面に立ち取り組むとしている。

原発再稼働に向けた審査を行うにあたって、原子力規制委員会が新たに設けた安全基準は福島第一原子力発電所の事故から学んだ教訓が反映されている。福島第一原発の事故原因は、想定外の大津波により、非常用ディーゼル発電機、配電盤、バッテリーなどの重要な設備が被害を受け、すべての電源が使用不可能となり、原子炉を冷却する機能を喪失したことである。これにより、核燃料が炉心溶融を引き起こし水素爆発による原子炉建屋の破損に至った。この教訓を基に新安全基準では、電源・冷却などの設備や耐震・耐津波性能などの従来の基準の強化、そして新たに格納容器破損防止対策、炉心損傷防止対策などのシビアアクシデント対策が基準に組み込まれた(表 1)。この「世界で最も厳しい水準」の規制基準のもと、再稼働申請をした原発の審査が進められている。

表 1 新安全基準の全体像

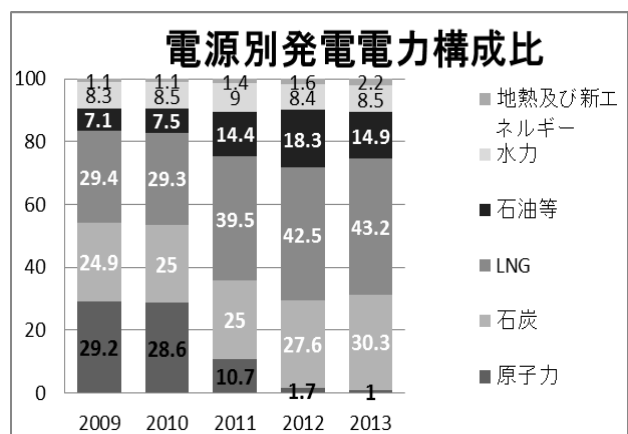
＜従来の安全基準＞	＜新安全基準＞	
	放射性物質の拡散抑制	新設 (シビア アクシデ ント 対策)
	意図的な航空機衝突への対応	
	格納容器破損防止対策	
	炉心損傷防止対策 (複数の機器の故障を想定)	
自然現象に対する考慮	自然現象に対する考慮	強化
火災に対する考慮	火災に対する考慮	
信頼性に対する考慮	信頼性に対する考慮	
電源の信頼性	電源の信頼性	
冷却設備の性能	冷却設備の性能	
その他の設備の性能	その他の設備の性能	
耐震・耐津波性能	耐震・耐津波性能	

出典 原子力規制委員会原子力規制庁発表の「原子力規制委員会及び新安全基準骨子案の概要」より鈴木が作成

### 1-2 原子力発電停止の影響

震災以降、国内の原発は全て停止し、火力発電が原発の代替をしている。火力発電への依存は年々増加しており、2013年度には火力発電は国内の電力比率の88%を占めた(図 1)。この比率は第一次石油危機時(1973年)の比率76%を超えており、原発の停止がいかに影響しているのかが分かる。

図 1 電力別発電電力構成比



出典 電気事業連合会の資料より鈴木が作成

## 2. 研究目的

原発が停止していることで、火力発電への依存が年々高くなっているが、それに伴い化石燃料の海外からの輸入量が増えている。火力発電の燃料費がどれほど大きな負担であるのかを示すことを本研究の目的とする。そのために、本研究では原発を停止することで発生する機会費用の原発停止分の火力焚き増しにかかる燃料費と原発を再稼働した場合に発生する費用の使用済み核燃料の処理費の2つの費用を比較する。なお、既存の使用済み核燃料の処理費、将来の廃炉費用、冷却などによる原子炉安定費用については、過去に発生した埋没費用また、原発の停止・再稼働に関係なく発生する費用であるため、これらの費用は比較の対象外とする(表2)。

表2 比較対象

再稼働しない(停止)場合		再稼働する場合
原発停止分の火力焚き増しにかかる燃料費		原発再稼働後の使用済み核燃料の処理費
既存の使用済み核燃料の処理費	再稼働の有無に関係なく発生する費用	既存の使用済み核燃料の処理費
将来の廃炉費用		将来の廃炉費用
原子炉安定費用		原子炉安定費用

## 3. 原発停止の機会費用

上記でも述べたが、震災以降の火力発電への依存は年々上昇しているが、それに伴い化石燃料の輸入量も年々増加している。震災前の2010年度の貿易収支と震災以降の2011年度から2013年度の貿易収支を見ると、2010年度の貿易黒字から一転し、2011年度から貿易赤字を計上し続けていることが分かる。なお、2010年度まで日本の貿易収支は30年連続で貿易黒字を計上し続けていた。(図2)。

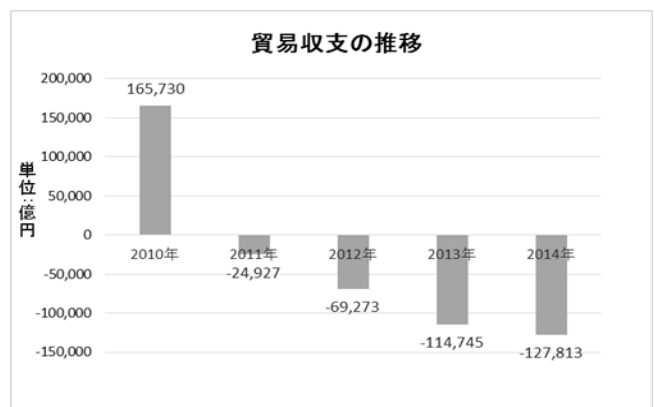
次に、2010年度の燃料費を基準に震災以降の2011年度から2013年度の火力焚き増しにかか

った燃料費を見ると、震災以降の原発停止により、年間で兆円単位もの燃料費が増加していることが分かった(表3)。

震災以降の貿易収支額と原発停止分の火力焚き増しに掛かった燃料費を並べると、2011年度の貿易収支は▲2兆4927億円、原発停止分の火力焚き増しにかかった燃料費は2.3兆円増加、2012年度の貿易収支は▲6兆9273億円、焚き増し費用は3.1兆円増加、2013年度の貿易収支は▲11兆4745億円、焚き増し費用は3.6兆円増加となった。また、2014年度の貿易収支は▲12兆7813億円となった。貿易収支の赤字額、原発停止分の火力焚き増しにかかる燃料費は年々増加しており、震災以降の2011年度からどれだけ多くの国富が失われているのかが分かる。

さらに、2013年度の3.6兆円の燃料費増加の試算について、総合資源エネルギー調査会原子力小委員会第3回会合の資料を参照し、2010年度を基準に要因分析を見ると、化石燃料消費量の増加による要因が約7割で2.6兆円、為替の影響を除いた燃料価格の上昇による要因が約2割で0.7兆円、為替が円安方向に振れたことによる要因が約1割強で0.5兆円との分析がなされ、燃料費増加の要因として化石燃料消費量の増加が最も大きな要因となっていることがわかる(表4)。

図2 貿易収支の推移



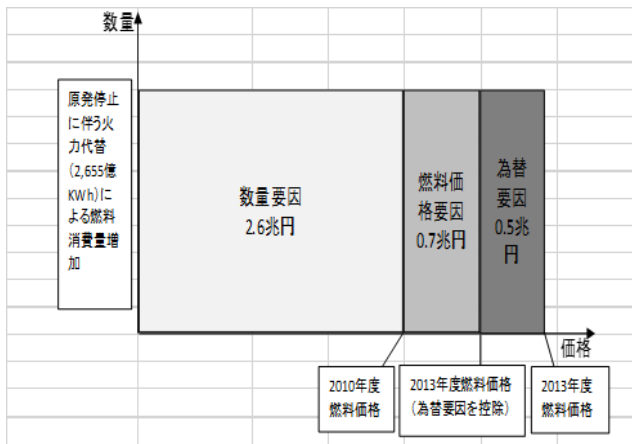
出典 財務省貿易統計より鈴木が作成

表3 燃料費増加の見通し

電力9社計	2010年度実績	2011年度実績	2012年度実績	2013年度推計
総コスト	14.6兆円	16.9兆円	18.1兆円	18.6兆円+a
燃料費	3.6兆円	5.9兆円	7.0兆円	7.5兆円+a
原発停止分の火力焚き増しに掛かる燃料費(試算)	-	2.3兆円増 内訳 LNG +1.2兆円 石油 +1.2兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.2兆円	3.1兆円増 内訳 LNG +1.4兆円 石油 +1.9兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.3兆円	3.6兆円増 内訳 LNG +1.9兆円 石油 +1.8兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.3兆円
燃料費増が総コストに占める割合(%)	-	13.60%	17.10%	19.40%
原子力利用率	67%	25%	4%	2%

出典 総合資源エネルギー調査会原子力小委員会第3回会合 参考資料1より鈴木が作成

表4 2013年の原発停止に伴う燃料費増加分の要因分析(基準点: 2010年度 燃料価格、為替)



出典 総合資源エネルギー調査会原子力小委員会第3回会合 参考資料1より鈴木が作成

#### 4. 再稼働した場合の費用

原発を再稼働した場合、使用済み核燃料の処理費が発生する。経済産業省によると、現在国内にある使用済み核燃料は約1万7000トンであるとされている。それに対して、国内の原発が震災以前と同様に稼働し続けた場合に発生する使用済み核燃料は年間およそ1000トンで

ある。

内閣府原子力委員会小委員会が2014年に公表した処理方法別の使用済み核燃料処理費の試算によると、総発電量に占める原発の比率が国内の原発の現状維持を意味する35%の場合、使用済み核燃料を再処理しないで全て地中に埋める「全量直接処分」を前提とすると、国内にある使用済み核燃料1万7000トンの処理費用はおよそ11兆8000億円であるという。

そこから1年分の1000トンの処理費用を計算すると、11.8兆円×(1000トン/1.7万トン)=約0.7兆円となる。

#### 5. 結論・新規性

結論として、原発の停止による機会費用2.6兆円(2013年)に対して、原発を再稼働した場合に発生する費用は約0.7兆円に過ぎない。このことから、原発停止による機会費用の原発停止分の火力焚き増しにかかる燃料費と原発を再稼働した場合に発生する費用の使用済み核燃料の処理費を比較すると、原発停止分の火力焚き増しにかかる燃料費がいかに大きな負担であるかが明らかである(表5)。

最後に、本研究では原発停止の機会費用と原発再稼働の費用を比較、計算したことを新規性とする。

表5 比較結果

再稼働しない(停止)の場合		再稼働する場合
原発が停止したために発生した機会費用 2.6兆円(2013)		再稼働した場合に発生する費用0.7兆円(国内原発稼働率100%の場合)
既存の使用済み核燃料の処理費	再稼働の有無に関係なく発生する費用	既存の使用済み核燃料の処理費
将来の廃炉費用		将来の廃炉費用
原子炉安定費用		原子炉安定費用

## 6. 参考文献・URL

- [1]大前研一, 原発再稼働 最後の条件, 株式会社小学館, 2012年
- [2]日本経済新聞, 核燃料処理コスト7兆~11.9兆円 原子力委が試算,  
[http://www.nikkei.com/article/DGXNASFS1902Q\\_Z10C12A4EE1000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASFS1902Q_Z10C12A4EE1000/)
- [3]経済産業省, 議事録,  
[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/genshiryoku/pdf/006\\_gijiroku.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/genshiryoku/pdf/006_gijiroku.pdf)
- [4]原子力規制委員会原子力規制庁, 原子力規制委員会及び新安全基準骨子案の概要,  
[http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/panel02\\_yamamoto.pdf](http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/panel02_yamamoto.pdf)
- [5]経済産業省, エネルギー基本計画,  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/140411.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf)
- [6]総合資源エネルギー調査会原子力小委員会, 第3回会合参考資料1,  
[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/genshiryoku/pdf/003\\_s01\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyou/genshiryoku/pdf/003_s01_00.pdf)
- [7]財務省, 平成26年分貿易統計(速報)の概要, 財務省貿易統計,  
<http://www.customs.go.jp/toukei/latest/>
- [8]電気事業連合会, 電力別発電電力構成比,  
[http://www.fepc.or.jp/about\\_us/pr/pdf/kaike\\_n\\_s1\\_20140523.pdf](http://www.fepc.or.jp/about_us/pr/pdf/kaike_n_s1_20140523.pdf)