

研究指導 石光 真 教授

原子力発電再稼働の必要性

山ノ内 奈央

1. はじめに

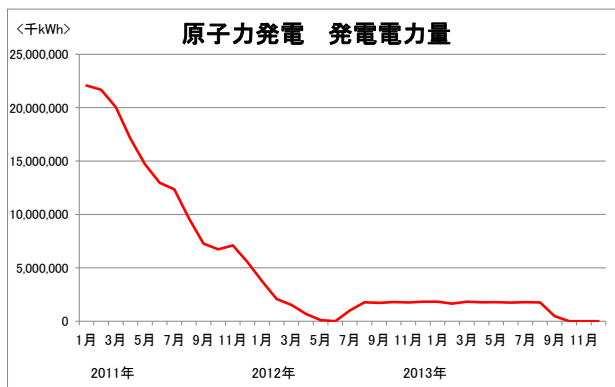
1-1 研究目的、動機

2011年に起こった東日本大震災により、国内にある全ての原子力発電所が現在運転を停止している。原子力発電再稼働は現在の日本が抱える喫緊の問題であり、今後の日本のエネルギーを左右するものである。本研究では、なぜ原子力発電再稼働が必要なのか、また、再稼働するために必要なことはなにかを原子力発電停止の国内における影響や再稼働に向けた動きを踏まえて考察することを目的とする。

1-2 国内の原子力発電の発電量

福島第一原子力発電所の事故後、原子力発電所は菅直人元首相の「要請」もあって次々と停止し(図1)、2012年5月には国内の全ての原子力発電が運転を停止した。しかし、原発依存度が高い関西の電力不足を懸念した政府は、大飯原発3・4号機の再稼働を決め、同年8月に運転が再開された。そして、昨年9月、定期検査のため両機は運転を停止し、再び国内で稼働する原発はゼロとなった。

図1 原子力発電 発電電力量推移



出典 電気事業連合会の発電実績データより山ノ内作成

2. 原子力発電稼働停止の国内への影響

2-1 電力料金値上げ

2-1-1 電力料金値上げの動向

2012年9月の東京電力の電力料金値上げをはじめ

め、2013年には北海道、東北、関西、四国、九州電力が電力料金の値上げを実施した。そして2014年4月には中部電力も電力料金の値上げを予定している。電力料金に関して動きを示していないのは、北陸、中国、沖縄の3電力会社である。

表1 10 電力会社の電力料金値上げの動向

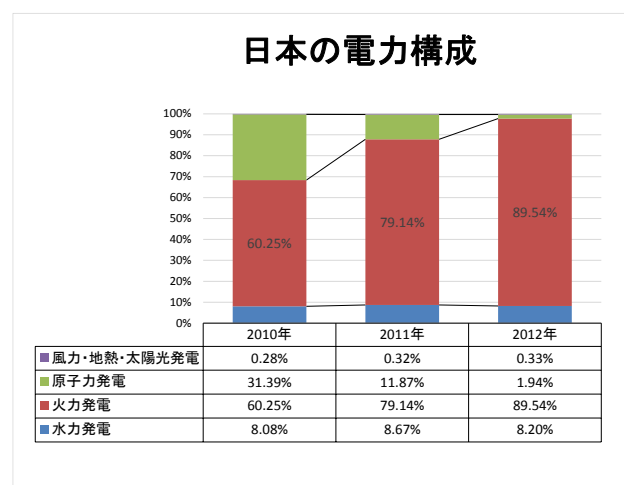
電力会社	申請と認可の内容
北海道電力	2013年9月より、家庭向け7.73% 企業向け11.0%値上げ
東北電力	2013年9月より、家庭向け8.94% 企業向け15.24%値上げ
東京電力	2012年9月より、家庭向け8.46% 4月より、企業向け14.9%値上げ
中部電力	2014年4月より、家庭向け4.95% 企業向け8.44%値上げ(予定)
北陸電力	なし
関西電力	2013年5月より、家庭向け9.75% 企業向け17.26%値上げ
中国電力	なし
四国電力	2013年9月より、家庭向け7.80% 企業向け14.72%値上げ
九州電力	2013年5月より、家庭向け6.23% 企業向け11.94%値上げ
沖縄電力	なし

出典 各会社ホームページ記載事項より山ノ内作成

2-1-2 電力料金値上げの要因

各電力会社は、各社のホームページで、電力料金値上げの理由について記載している。それによると、ほとんどの電力会社が「原子力発電稼働停止に伴う火力発電の燃料費等の大幅な増加」を挙げている。実際に、火力発電の割合が震災以降大きく増加したことがわかる(図2)。

図2 日本の電力構成

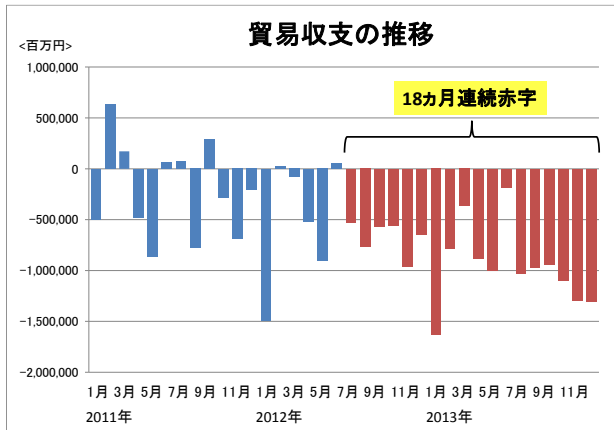


出典 資源エネルギー庁の発電実績データより山ノ内作成

2-2 貿易赤字

貿易収支は、2012年7月から2013年12月までに18ヵ月連続の赤字を記録した。貿易赤字は第二次石油危機時の1979年7月から1980年8月までの14ヵ月が最長であったが、現在この最長記録を更新している。この原因としては、原子力発電の停止に伴い、火力発電用のLNG(液化天然ガス)の輸入の需要が高まっていることに加え、円安の進行で輸入品全体の価格が上昇してしまったことが挙げられる。

図3 貿易収支の推移



出典 財務省の貿易統計より山ノ内作成

3. 原子力発電の廃炉費用と電気料金

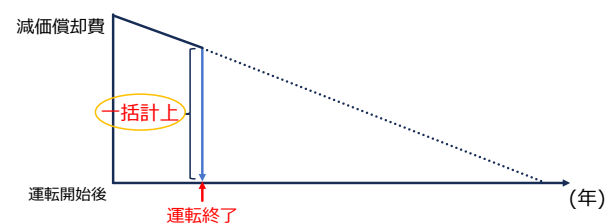
3-1 会計ルールの見直し案

現在、廃炉費用についての会計ルールを改正し、電気料金に上乗せするという案が浮上している。

3-1-1 原子力発電設備の減価償却制度

電力会社は40年かけて原子力発電の廃炉費用を積み立て、同時に建設にかかった費用を減価償却費として計上し続けることで帳簿上の資産価値をゼロにしていく。しかし、40年を経過しないうちに廃炉となった場合、その時点で資産価値はゼロになってしまうので、減価償却費の不足分と合わせて特別損失を一括計上しなければならない。

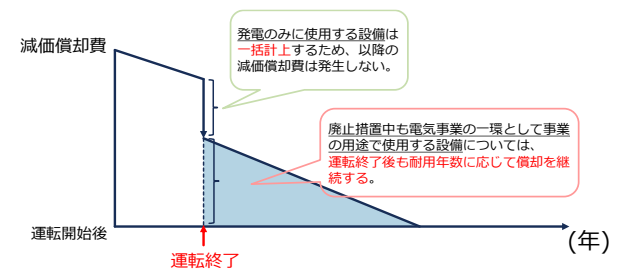
図4 減価償却制度の現行制度イメージ



出典 資源総合エネルギー調査会の制度改正イメージ図より山ノ内作成

東京電力はすでに、福島第一原子力発電所の廃炉のために特別損失として9469億円を計上しているが、これは料金原価には反映していない。見直し案では、発電のみに使用する設備は一括計上するため、以降の減価償却費は発生しないが、廃止措置中も電気事業の一環として事業の用途で使用する設備については、運転終了後も耐用年数に応じて償却を継続し、計上された減価償却費は料金原価に含めることができるようにする。

図5 減価償却制度の見直し案イメージ

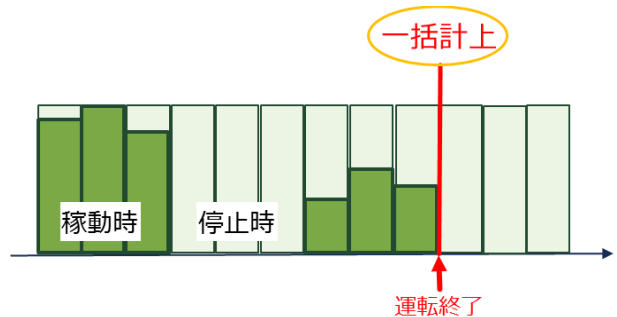


出典 資源総合エネルギー調査会の制度改正イメージ図より山ノ内作成

3-1-2 原子力発電施設解体引当金制度

原子力発電の解体引当金は、生産高比例法により発電実績に応じて引当金を計上していたが、生産高比例法では、運転を終了してしまえば引当てを行うことができない。したがって、現行制度では、未引当相当額を運転終了時に一括計上することとなっていた。

図6 解体引当金制度の現行制度イメージ

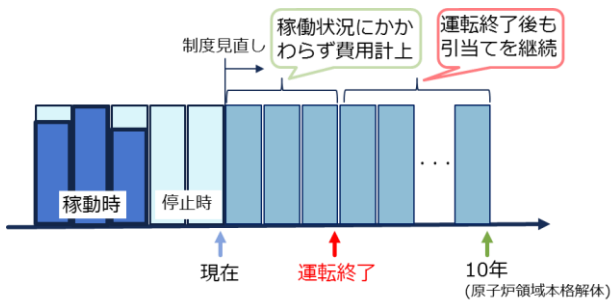


出典 資源総合エネルギー調査会の制度改正イメージ図より山ノ内作成

見直し案では、定額法により稼働状況にかかわらず費用を計上し、また、運転終了後10年間かけて引

当てを継続し、料金原価へ上乗せすることができるようにする。

図7 解体引当金制度の見直し案イメージ



出典 資源総合エネルギー調査会の制度改正イメージ図より山ノ内作成

3-2 会計ルール見直しによる電気料金

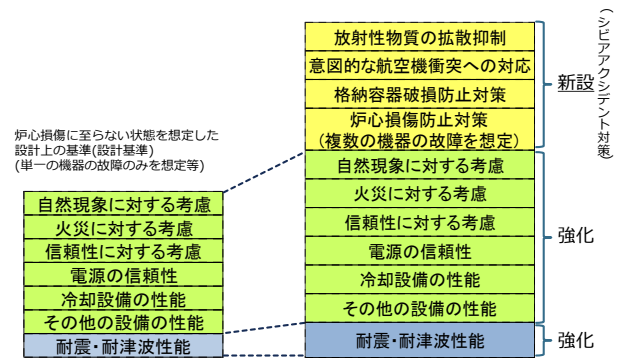
特別損失を料金原価として計上できるようになれば、電気料金の値上げとなり、私たちの追加負担となる。また、原子力発電所が廃炉となり、廃止措置に向けて新たに設備の取得が必要となる場合には、この費用も料金原価へ算入することができるため、追加負担となる。福島第一原子力発電所のように廃炉に多額の費用を要すると考えれば、原子力発電所を廃炉にすることによる電気料金値上げの負担は小さくないだろう。

4. 国内の原子力発電再稼働に向けた動き

4-1 原子力発電の新安全基準

福島第一原子力発電所の事故により、原子力発電に対する安全規制の問題が浮き彫りとなった。原子力規制委員会¹は、事故を踏まえ対策を強化し、新安全基準を策定した。新安全基準では、自然現象・火災などの対策強化、電源の信頼性・冷却設備の強化などの他に、放射性物質の拡散抑制やテロ対策に関する内容を新設した。

図8 新安全基準の全体図



出典 原子力規制委員会の新安全基準の図より山ノ内作成

4-2 安全審査の申請

新安全基準をもとに、原子力規制委員会は再稼働に必要な安全審査の受付を開始し、現在9原発 16基と日本原燃の核燃料サイクル施設が安全審査を申請している。審査にかかる期間は半年程度で、今年の初頭にも再稼働する原発がでると言われていたが、現在作業は停滞している状況である。原因としては、活断層や津波の想定に関しての見直しに時間がかかっていることが挙げられ、まだ再稼働まで到達する原子力発電所はでていない。

表2 安全審査の申請を行った原子力発電所

北海道電力	泊原発 (1, 2号機)	2013年7月8日
東北電力	女川原発 (2号機)	2013年12月27日
東京電力	柏崎刈羽原発 (6, 7号機)	2013年9月27日
関西電力	大飯原発 (3, 4号機)	2013年7月8日
	高浜原発 (3, 4号機)	2013年7月8日
中国電力	島根原発 (2号機)	2013年12月25日
四国電力	伊方原発 (3号機)	2013年7月8日
九州電力	玄海原発 (3, 4号機)	2013年7月12日
	川内原発 (1, 2号機)	2013年7月8日
日本原燃	使用済み核燃料再処理工場など4施設	2014年1月7日

出典 原子力規制委員会の安全審査一覧より山ノ内作成

4-3 東北の原子力発電をどうするか²

2013年12月27日、東北電力は女川原子力発電所2号機の安全審査の申請を行った。これは、震災で被害を受けた原子力発電の初めての申請である。

女川原子力発電所は、宮城県の女川町にあり、3基の原子炉を所有している。地震の規模を見ると、女川原子力発電所も福島第一原子力発電所と同様、

¹ 福島第一原子力発電所事故の反省のもと、平成24年に発足。安全規制の見直しなどに取り組んでいる。

² 大前(2012) p80~p81

地震による衝撃が大きく、非常に危ない状況に置かれた。しかし、福島第一原子力発電所とは違い、女川原子力発電所は地震や津波による深刻な事故を起こすことなく被害を小さく済ませることができた。その理由としては、外部交流電源の1系統が生き残ったことの他に、想定していた津波の高さが福島第一よりも高かったこと、敷地の高さが高かったことが挙げられる。福島第一原子力発電所の津波想定水位であった 3.122m に対し、女川原子力発電所は津波想定水位を 9.1m とし、そして敷地の高さを 14.8m としていた。また、女川原子力発電所では現在、更なる安全性の向上に向けた取り組みとして、電源や冷却機能の強化、防潮堤のかさ上げなどを行っている。津波想定水位は新たに 23.1m とし、防潮堤を高さの約 3m (敷地高さ約 17m) から、高さ約 15m (敷地高さ約 29m) へとかさ上げ工事を行う(平成 28 年 3 月完了予定)。

震災時の被害も小さく、更に安全対策を行っている東北電力女川原子力発電所は、2号機だけでなく、1, 3号機の安全審査の申請を行うべきである。また、青森県の東北電力東通原子力発電所も震災では大きな被害がみられなかったことから、安全審査申請を行うべきである。

5. 原子力発電が再稼働するために必要なこと

5-1 使用済み核燃料の最終処分

原子力発電が再稼働するにあたって、現在一番重要となるのが使用済み核燃料の最終処分の問題である。日本の原子力発電は「トイレのないマンション」と言われ、安定した核廃棄物の処分場が確保されていない。

5-1-1 直接処分と再処理³⁴

使用済み核燃料の処理方法は、直接処分と再処理の2つに大別することができる。直接処分とは、使用済み核燃料をそのまま金属の容器に封じ込めた上で、これを最終処分場にて処分するという方法である。

そして、再処理とは、使用済み核燃料を再処理工場で①ウラン②プルトニウム③高レベル放射性廃棄物へと分別・転換するものである。ウランとプルトニウムは核燃料として再利用し、高レベル放射性廃棄物はさらにガラス固化体⁵へと転換され、安全な状態で処分される。

使用済み核燃料は、97%が有用な資源で、たった3%が廃棄物である。使用済み核燃料には、一回の使用では使われなかったウランとプルトニウムが含まれている。直接処分ではこれを廃棄物として処分してしまうが、再処理ではこれを取り出し、一度に出る廃棄物を最小限にしているため、効率的な処理方法である。

5-1-2 地層処分⁶

高レベル放射性廃棄物の処分方法には様々なものがある。日本や各国が採用している地層処分の他に、海溝処分や海洋底下処分、氷床処分、宇宙処分などの方法がある。しかし、これらの処分方法は多くの問題が存在し、ある一国のみの判断で実施することは不可能であるので、実用には至っていない。

地層処分とは、再処理過程で生成されたガラス固化体を地下 300m よりも深い地質環境に処分する処分方法である。再処理をすることで、再利用可能な有用資源を取り出すので、直接処分と比べ廃棄物の体積を減らすことができる点がメリットのひとつである。日本はこの地層処分を高レベル放射性廃棄物の処理方法を採用している。日本は「変動帯⁷」という地質環境から地層処分を懸念する声もあるが、自然の環境の変化などの影響を受けにくく、地下深くに埋めるので私たちへの影響も少ないと考えられることから、今後も最も適した処分方法であると考えて良いだろう。

5-2 諸外国の使用済み核燃料の処分方法

諸外国は、直接処分、再処理、地層処分について

⁵ 放射性核種を含む溶液を溶融炉の中でガラス原料と一緒に溶融しほう珪酸ガラスとして固めたもの

⁶ 吉田(2012) p19~p32

⁷ 大陸や大洋底を取り巻くように分布し、地殻変動や地震活動が活発に起こっている地帯。

³ 齋藤(2011) p151~p159

⁴ 山名(2008) p116~p119

それぞれの方法を採用している。最終処分方法については、ほとんどの国が地層処分を採用している。しかし、日本をはじめ、カナダ、中国、ロシアなど多くの国では最終処分場の選定がされていない。処分場が選定されなくては、地層処分も実施することができないため、早急に決定する必要がある。

そして、直接処分と再処理について、直接処分を採用しているのは、アメリカ、スウェーデン、フィンランド、カナダなどであり、再処理を採用しているのは、ドイツ、フランス、ロシア、中国などである。また、インドのように電気事業者が処分方法を選択できるという国もある。

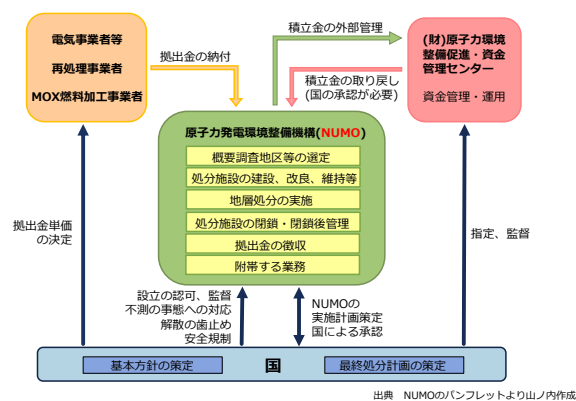
5-3 日本の今後の展望

再処理の効率性と地層処分の相対的優位性から、日本は使用済み核燃料の再処理と高レベル放射性廃棄物の地層処分という方法を採用することが最適であるとする。しかし、問題は最終処分場である。日本は最終処分場を選定することができておらず、今まで、使用済み核燃料プールや、ガラス固化体をイギリス・フランスに預けることで貯蔵、保管をしてきた。しかし、どちらにも上限と限界があり、最終処分場の選定を早急に行う必要がある。

5-3-1 最終処分場の選定について

今まで日本では、最終処分場の選定を原子力発電環境整備機構(NUMO)が行ってきた。NUMO は、公募による処分場の選定や処分施設の建設・管理、最終処分、処分施設の閉鎖および閉鎖後の管理と、処分事業全般に取り組んでいた。

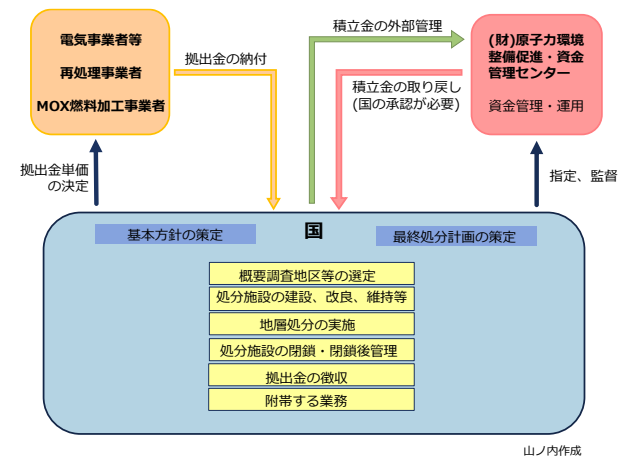
図9 最終処分場選定に関する事業の全体図



出典 NUMO のパンフレットより山ノ内作成

しかし、NUMO は最終処分場候補地の選定作業を平成14年から行っているが、高レベル放射性廃棄物を地域で処分することに対する住民の反対などがあり決定することができていなかった。そこで、2013年12月に政府はNUMOの改廃により、国の主導により最終処分場の選定を行う方針をとった。

図10 国の主導による最終処分場選定に関する事業の全体図



出典 山ノ内作成

5-3-2 最終処分場の候補地

最終処分場の候補地としては、青森県の六ヶ所村が有力であるとする。しかし、六ヶ所村での最終処分を考えるにあたって問題となるのが、1994年に田中科学技術庁長官が、北村青森県知事に発出した、高レベル放射性廃棄物について地元の了承なしに青森県を最終処分地にしない旨の文書である。この文書から六ヶ所村を最終処分場に選定することはできないとされてきたが、六ヶ所村再処理工場周辺には、イギリス・フランスから返還されたガラス固化体を冷却・貯蔵する高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターや、低レベル放射性廃棄物埋設センター、MOX燃料⁸工場が設置されている。また、近くに位置する港からは、高レベル放射性廃棄物やガラス固化体を運ぶ専用の道路が整備されており、放射能対策がなされているので、六ヶ所村を最終処分場とすることが最も適している。

⁸ 再処理により取り出されたウラン・プルトニウム混合酸化物を原料とする燃料

6. 考察とまとめ

火力発電の利用率の上昇による貿易赤字の拡大、電気料金の値上げの現状を踏まえ、日本には原子力発電の再稼働が必要であることがわかる。原子力発電の再稼働にあたっては、政府による最終処分場の選定が解決すべき最大の問題である。

関西電力 <http://www.kepco.co.jp/>

四国電力 <http://www.yonden.co.jp/>

九州電力 <http://www.kyuden.co.jp/>

7. 主要参考文献・URL

大前研一『原発再稼働「最後の条件」「福島第一」事故検証プロジェクト最終報告』(株式会社小学館、2012年)

齋藤誠『原発危機の経済学』(日本評論社、2011年)

山名元『間違いだらけの原子力・再処理問題』(ワック株式会社、2008年)

吉田英一『地層処分』(近未来社、2012年)

東北電力株式会社「東日本大震災における女川原子力発電所の被害状況の概要および更なる安全性向上にむけた取り組み」(パンフレット)

日本原燃株式会社「原子燃料サイクル施設の概要」(パンフレット)

原子力規制委員会 <http://www.nsr.go.jp/>

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#search='%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E7%99%BA%E9%9B%BB%E6%89%80+%E6%96%B0%E5%AE%89%E5%85%A8%E5%9F%BA%E6%BA%96'

原子力発電所の廃炉に係る料金・会計制度の検証結果と対応策

<http://www.meti.go.jp/press/2013/10/20131001002/20131001002-4.pdf#search='%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B+%E6%96%99%E9%87%91'>

財務省 <https://www.mof.go.jp/>

資源エネルギー庁 www.enecho.meti.go.jp/

電気事業連合会 <http://www.fepc.or.jp/index.html>

日本原燃 www.jnfl.co.jp/

北海道電力 <http://www.hepco.co.jp/>

東北電力 <http://www.tohoku-epco.co.jp/>

東京電力 <http://www.tepco.co.jp/>

中部電力 <http://www.chuden.co.jp/>