

# 原発の廃止措置をめぐる現状

## — 放射性廃棄物の処分等様々な課題 —

経済産業委員会調査室 縄田 康光

### 1. はじめに—原子炉等規制法改正と40年ルール—

我が国の原子力発電所は、東京電力福島第一原子力発電所事故発生時点で54基あった。その後、福島第一原発1～4号機は2012年4月19日付けで、また同原発5、6号機は2014年1月31日付けでそれぞれ廃止となった<sup>1</sup>。

さらに、2012年の原子炉等規制法<sup>2</sup>の改正により、原発の運転期間は原則40年とされ<sup>3</sup>、1回に限り<sup>4</sup>、20年を超えない期間延長することができる<sup>5</sup>とされた。また、延長に当たっては、原子力規制委員会規則で定める基準に適合することが求められている<sup>6</sup>。電力会社としては、高経年化した原発を新規基準に適合するよう追加投資を行うか、廃止とするかの判断が求められることになった。

これに対し、日本原電敦賀発電所1号機（運転開始：1970年3月）、関西電力美浜発電所1号機（同：1970年11月）・同2号機（同：1972年7月）、中国電力島根原子力発電所1号機（同：1974年3月）、九州電力玄海原子力発電所1号機（同：1975年10月）の5基が2015年4月に廃止となり<sup>7</sup>、原発は43基となった。

一方、関西電力高浜発電所1号機（運転開始：1974年11月）、同2号機（同：1975年11月）、美浜発電所3号機（同：1976年12月）については、運転期間延長認可申請に必要な特別点検<sup>8</sup>が行われ、運転期間の延長を目指している。高浜発電所1・2号機については、2015年4月30日に運転期間延長認可申請が行われた。

経済産業省が2015年7月に策定した「長期エネルギー需給見通し」では2030年度における電源構成に占める原子力の比率を20～22%としているが、我が国の原発43基のうち、

<sup>1</sup> 電気事業法第9条第1項に基づく電気工作物の変更の届出による。

<sup>2</sup> 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

<sup>3</sup> 同法第43条の3の32第1項

<sup>4</sup> 同法第43条の3の32第2項

<sup>5</sup> 同法第43条の3の32第3項

<sup>6</sup> 同法第43条の3の32第5項、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第114条。「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第114条は、原子炉等規制法第43条の3の14（バックフィット規定）に係る「技術基準規則」への適合を求めている。

<sup>7</sup> 敦賀1号、美浜1・2号、玄海1号は4月27日、島根1号は4月30日。

<sup>8</sup> 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第113条は、運転期間の延長について認可を受けようとする者は、当該期間の満了前1年以上1年3月以内に申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない旨（第1項）、また申請に至るまでの間の運転に伴い生じた原子炉その他の設備の劣化の状況の把握のための点検（特別点検）の結果を記載した書類を添付しなければならない旨（第2項）規定している。高浜1、2号機については2014年12月1日から2015年4月30日まで特別点検を実施、美浜3号機については2015年5月16日から特別点検を実施している。

1990年以降に運転を開始したものは20基であり<sup>9</sup>、残りの23基が、2030年までに運転期間40年を超えることになる。運転期間延長についての事業者の判断、原子力規制委員会の審査等により状況は変化するものの<sup>10</sup>、今後、相当数の原発が廃止されることが予想される。

本稿では、世界及び我が国における原発の廃止措置の状況を概観するとともに、廃炉に伴い発生する放射性廃棄物の処分、廃炉に係る会計制度等、諸課題について触れることとしたい。

## 2. 世界及び我が国における廃止措置の状況

### (1) 世界における廃止措置の状況

世界初の原子力発電所であるソ連(当時)のオブニンスク原子力発電所(1954年稼働)、西側初の原発である英国のコールダーホール原子力発電所(1956年稼働)以来、原子力発電所の歴史は約60年に及び、2015年7月末現在、全世界の運転中の原発の基数は436基に上っている<sup>11</sup>。

図表1 廃止措置が完了した海外の原発(電気出力3万kWe以上)

国	発電所名	運転期間	電気出力 (千kWe)	炉型	廃止措置完了
米国	SHIPPINGPORT	1957.12~1982.10	60	PWR(注1)	1989
	ショーハム	運転開始せず(注2)	880	BWR(注1)	1995
	フォート・セント・ブレイン	1979.07~1989.08	342	高温ガス炉	1997
	トロージャン	1976.05~1992.11	1155	PWR	2005
	メインヤンキー	1972.12~1997.08	900	PWR	2005
	ビッグロックポイント	1965.11~1997.08	71	BWR	2007
	コネチカットヤンキー	1968.01~1996.12	603	PWR	2007
	パスファインダー	1966.07~1967.10	66	BWR	2007
	ヤンキーロー	1961.07~1991.10	180	PWR	2007
	ランチョセコー1	1975.04~1989.06	917	PWR	2009
ドイツ	ニーダアイヒバッハ	1973.01~1974.07	106	ガス冷却重水炉	1995

(注) 1. BWRは沸騰水型原子炉、PWRは加圧水型原子炉。

2. ショーハム原子力発電所は、1989年4月、NRC(米原子力規制委員会)による全出力運転許可が出されたが、発電所の立地するニューヨーク州が運転許可に必要な緊急避難計画の作成への参加を拒否する等、地元の反対が強く、稼働しないまま廃炉となった。

3. kWeのeは電気出力を示す。

(出所) (公財) 原子力バックエンド推進センター資料、福井県資料より作成

<sup>9</sup> このほか、東京電力東通原子力発電所1号機、中国電力島根原子力発電所3号機、電源開発大間原子力発電所の3基が福島第一原発事故発生以前に工事計画が認可され、建設中である。

<sup>10</sup> 宮沢経済産業大臣は電源構成と原発の運転期間延長に関し、「個別にどこの原発がということは、これからのまさに事業者の判断、規制委員会の判断でございますから、私の方からもちろん申し上げる立場にはございませんけれども、20から22(筆者注:「長期エネルギー需給見通し」における2030年度の電源構成に占める原子力の比率(%))というものを達成するためには、30基台半ばの原発が稼働しているということが必要かと思っております。」と答弁している。第189回国会衆議院経済産業委員会議録第21号10頁(平27.6.10)。

<sup>11</sup> WORLD NUCLEAR ASSOCIATION “World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements” (<http://www.world-nuclear.org/info/Facts-and-Figures/World-Nuclear-Power-Reactors-and-Uranium-Requirements/>) (平27.9.4最終アクセス)

一方、高経年化等により運転停止となる原発も増加し、2015年1月末で153基に達しており<sup>12</sup>、廃止措置が進んでいる。廃止措置が完了している原発（電気出力3万kW以上）を示すと、図表1のようになる。

## （2）我が国における廃止措置の状況

次に、我が国における原発の廃止措置の状況を示すと、図表2のようになる。1963年10月、日本原子力研究所（当時）の動力試験炉JPD Rが我が国初の原子力発電を行ったが、JPD Rは1976年に運転を終了した。その後、1986年に解体を開始し、1996年には解体撤去・跡地整理が完了している。その他小規模な研究用原子炉の廃止措置等が行われているが<sup>13</sup>、本格的な商業用原子力発電所の廃止措置は、日本原電の東海発電所が初となる。

図表2 我が国における原発の廃止措置の状況

	運転開始	運転終了 又は廃止	電気出力 (千kW)	炉型	現在の状況等
JPD R	1963.10	1976.03	12	BWR	1996.3解体撤去完了
ふげん	1979.03	2003.03	165	ATR（新型転換炉）	・2008.2廃止措置計画認可 ・2033年度までに廃止措置完了予定
東海	1966.07	1998.03	166	GCR（黒鉛減速・炭酸ガス冷却型）	・2001.12廃止措置着手 ・2006.6廃止措置計画認可（注1） ・2026年廃止措置完了予定
浜岡1	1976.03	2009.01	540	BWR	・2009.11廃止措置計画認可
浜岡2	1978.11	2009.01	840	BWR	・2036年度廃止措置完了予定
福島第一1	1971.03	2012.04	460	BWR	・2012.11特定原子力施設に指定（注2） ・1～4号機は「中長期ロードマップ」に基づき30～40年後の廃止措置完了を目指す ・5、6号機は1～4号機廃炉の実機実証試験に活用
福島第一2	1974.07	2012.04	784	BWR	
福島第一3	1976.03	2012.04	784	BWR	
福島第一4	1978.10	2012.04	784	BWR	
福島第一5	1978.04	2014.01	784	BWR	
福島第一6	1979.10	2014.01	1100	BWR	
敦賀1	1970.03	2015.04	357	BWR	
美浜1	1970.11	2015.04	340	PWR	
美浜2	1972.07	2015.04	500	PWR	
島根1	1974.03	2015.04	460	BWR	
玄海1	1975.10	2015.04	559	PWR	

（注）1. 廃止措置計画の認可制度は2005年の原子炉等規制法改正により導入されたため、改めて廃止措置計画の認可が行われた。

2. 原子炉等規制法第64条の2に基づく。

（出所）日本原子力産業協会資料等より作成

## 3. 廃止措置に係る手続・工程

### （1）廃止措置に係る手続

発電用原子炉の設置者は、廃止措置を講じようとするときは、廃止措置計画を定め、原子力規制委員会の認可を受けなければならない<sup>14</sup>、原子力規制委員会は廃止措置計画が原子力規制委員会規則で定める規準に適合していると認めるときは認可しなければならない<sup>15</sup>。

<sup>12</sup> （公財）原子力バックエンド推進センター「RANDEC ニュース」No.99（平27.2）32～36頁。多い順に、米国34基、英国29基、ドイツ27基等となっている。

<sup>13</sup> 日本原子力研究所（当時）のJR R-1等。

<sup>14</sup> 原子炉等規制法第43条の3の33第2項

<sup>15</sup> 原子炉等規制法第43条の3の33第3項において準用する同法第12条の6第4項、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第119条

廃止措置計画の変更においても、原子力規制委員会の認可が必要である<sup>16</sup>。

発電用原子炉の廃止措置計画について認可を受けようとする者は、解体の対象となる施設及びその解体の方法、核燃料物質の管理及び譲渡し、核燃料物質による汚染の除去、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄、廃止措置の工程等について廃止措置計画を定め、これらを記載した申請書を原子力規制委員会に提出しなければならない<sup>17</sup>。

廃止措置が終了したときは、事業者はその結果が原子力規制委員会規則で定める規準<sup>18</sup>（廃止措置対象施設の敷地に係る土壌及び当該敷地に残存する施設について放射線による障害の防止の措置を必要としない状況にあること、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄が終了していること等）に適合していることについて、原子力規制委員会の確認を受けなければならない<sup>19</sup>。終了の確認を受けた発電用原子炉は設置許可の効力を失う。

## （２）廃止措置の工程

廃止措置の工程は炉型により異なるが、BWRの場合、標準的な工程として、①核燃料の搬出、②系統除染、③安全貯蔵、④解体撤去（内部）、⑤解体撤去（建屋）に大別される。①は、使用済核燃料や未使用の新燃料を再処理施設等に搬出するものである。②は、原子炉再循環系<sup>20</sup>等の系統や原子炉圧力容器の内部を化学薬品等により除染するものである。③は、放射能汚染のレベルの高い原子炉領域を、一定期間貯蔵し、放射能の減衰を待つものである。④は、建屋内部の配管や容器等の設備を解体撤去するものであり、その後に⑤の建屋の解体撤去を行う。

## ４．東海及び浜岡１・２号機の廃止措置の状況

特定原子力施設<sup>21</sup>に指定され、中長期ロードマップに基づく廃炉に取り組んでいる福島第一原発を別とすると、現在我が国の商業用原発で廃止措置が進んでいるのは、日本原電の東海発電所と中部電力の浜岡原子力発電所１・２号機である<sup>22</sup>。

### （１）東海発電所の廃止措置の状況

東海発電所は1966年7月に営業運転を開始し、1998年3月に営業運転を停止した。2001

<sup>16</sup> 軽微な変更を除く。原子炉等規制法第43条の3の33第3項において準用する同法第12条の6第3項。

<sup>17</sup> 「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第116条

<sup>18</sup> 原子炉等規制法第43条の3の33第3項において準用する同法第12条の6第8項、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第121条

<sup>19</sup> 原子炉等規制法第43条の3の33第3項において準用する同法第12条の6第8項、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第120条

<sup>20</sup> 原子炉運転中に冷却材を循環させ、炉心の冷却を行う系統。

<sup>21</sup> 原子力規制委員会は、原子力災害が発生し応急の措置を講じた施設について、施設の状況に応じた適切な方法により管理を行うことが特に必要であると認めるときは「特定原子力施設」に指定することができ（原子炉等規制法第64条の2第1項）、指定したときは当該特定原子力施設に係る事業者に対し、措置を講ずべき事項を示し、「実施計画」の提出を求めることとなっている（同条第2項）。

<sup>22</sup> 商業用原発以外としては、旧動力炉・核燃料開発事業団（動燃）が中心となり開発してきた新型転換炉（ATR）原型炉「ふげん」の廃炉が進んでいる。2003年3月に運転を停止した「ふげん」については、2008年2月に廃止措置計画が認可され、現在日本原子力研究開発機構の「原子炉廃止措置研究開発センター」となっている。「ふげん」の廃止措置は、2033年度までに完了する予定である。

年6月には燃料の搬出が完了し、同年10月、当時の原子炉等規制法に基づく「原子炉解体届」が提出され、同年12月解体工事に着手した。その後、2005年の原子炉等規制法の改正により<sup>23</sup>、廃止措置は届出制から認可制となったため、日本原電は2006年3月に廃止措置計画認可申請を行い、同年6月に認可された。

当初の廃止措置計画では、全工期は約17年間とされ、原子炉領域の安全貯蔵期間は2001年度から2010年度まで、その後2011年度から2017年度までで原子炉領域及び建屋を解体撤去することとされていた。その後、原子炉領域解体工事について、解体撤去物等搬出装置の導入の準備に時間を要していることから、2010年7月に3年、2013年12月に更に5年、工事が延期されることとなった<sup>24</sup>。その結果、現行の計画における原子炉領域解体撤去工事は2019年度からとなり、廃止措置の終了予定時期は2026年3月となっている。

## (2) 浜岡原発1・2号機の廃止措置の状況

中部電力浜岡原子力発電所1号機は1976年3月、同2号機は1978年11月、それぞれ営業運転を開始した。2008年12月、中部電力は浜岡原発1・2号機の耐震裕度向上工事<sup>25</sup>が相当の期間と経費を要することから、その運転を終了する一方、6号機<sup>26</sup>を建設する旨のリプレース計画を公表した。これにより1・2号機は2009年1月に運転を終了した。2009年6月、中部電力は浜岡1・2号機の廃止措置計画認可申請を行い、一部補正を経て同年11月、認可された。

浜岡1・2号機の廃止措置は、①解体工事準備期間（2009年度～2014年度）、②原子炉領域周辺設備解体撤去期間（2015年度～2022年度）、③原子炉領域解体撤去期間（2023年度～2029年度）、④建屋等解体撤去期間（2030～2036年度）の4段階からなる。

燃料の搬出については、①の期間に実施され、2015年3月までに使用済燃料・新燃料ともに全て搬出を完了している。系統除染は、①の期間に行われ、原子炉領域の安全貯蔵は①②の期間に行われる。原子炉領域の解体撤去は③の期間に、建屋等の解体撤去は④の期間に行われる。

## 5. 廃止措置に伴い発生する廃棄物

原発の廃止措置に伴い大きな課題となるのは、発生する大量の廃棄物である。この点についての見通しと問題点について触れることとしたい。

### (1) 廃棄物の区分

#### ア 高レベル放射性廃棄物、TRU廃棄物

原子炉等規制法上、廃棄の事業は、第一種廃棄物埋設と第二種廃棄物埋設に区分され

<sup>23</sup> 第162回国会閣法第45号。2005年5月成立。

<sup>24</sup> 2010年7月に廃止措置計画の変更届を原子力安全・保安院（当時）に、2013年12月に同じく変更届を原子力規制委員会にそれぞれ提出している。

<sup>25</sup> 中部電力は東海・東南海・南海の三連動地震を想定し、目標地震動を約1,000ガルとした耐震裕度向上工事を浜岡原発3～5号機に実施、2008年3月に完了している。

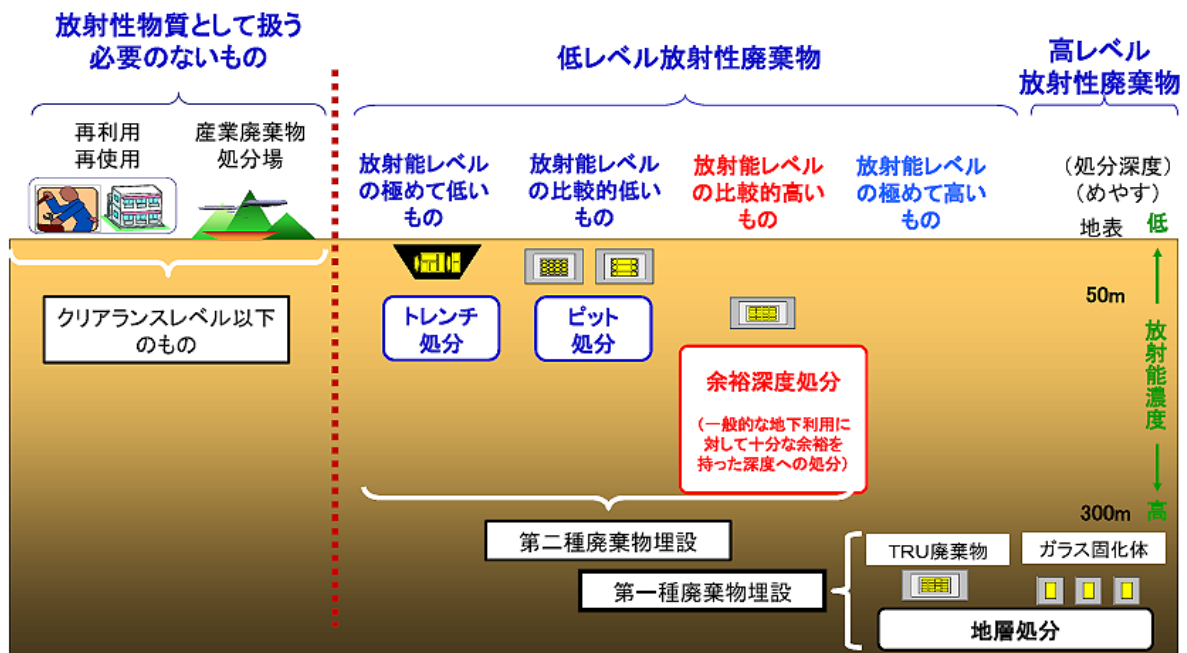
<sup>26</sup> 電気出力140万kW級の改良型沸騰水型軽水炉を建設し、平成30年度前半に運転開始を目指すとしていたが、福島第一原発事故後、状況は不透明になっている。

る<sup>27</sup>。第一種廃棄物埋設は、高レベル放射性廃棄物であるガラス固化体<sup>28</sup>や、低レベル放射性廃棄物のうち一定濃度以上のTRU廃棄物<sup>29</sup>を対象とし、地層処分（地下300メートル以上の深さの地層への処分）の対象となる（図表3参照）。第二種廃棄物埋設は、その他の低レベル放射性廃棄物を対象とする。

### イ 低レベル放射性廃棄物（TRU廃棄物を除く）

低レベル放射性廃棄物は、①放射能レベルの比較的高いもの（L1）、②放射能レベルの比較的低いもの（L2）、③放射能レベルの極めて低いもの（L3）に区分される。①については、深さ50メートル以上の地下に埋設する「余裕深度処分」が<sup>30</sup>、②については、深さ50メートル未満<sup>31</sup>の地下に設置されたコンクリートピットに埋設する「ピット処分」が、③については、深さ50メートル未満の地下<sup>32</sup>に人工構築物を設けず埋設する

図表3 放射性廃棄物の処分概念



（出所）原子力規制庁資料

<sup>27</sup> 第51条の2第1項

<sup>28</sup> 使用済燃料の再処理後に生じる高レベル放射性廃棄物をガラス原料と高温で溶かし合わせ、ステンレス製のキャニスター内で固めたもの。

<sup>29</sup> 長半減期低発熱放射性廃棄物。使用済燃料に含まれる、半減期の長いTRU核種（ウランよりも原子番号が大きい核種）等により汚染された廃棄物。再処理施設の操業等に伴い発生する。

<sup>30</sup> 「核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」（第二種廃棄物埋設事業規則）第1条の2第2項第3号

<sup>31</sup> 第二種廃棄物埋設事業規則第1条の2第2項第4号。実際にピット処分を行っている日本原燃低レベル放射性廃棄物埋設センター（青森県六ヶ所村）の例では、1号廃棄物埋設地で厚さ4m以上の覆土と約2mのベントナイト混合土が、2号廃棄物埋設地で同じく9m以上の覆土と約2mのベントナイト混合土が埋設設備を覆っている。

<sup>32</sup> 第二種廃棄物埋設事業規則第1条の2第2項第5号。実際にJPDRの廃止措置で生じたL3廃棄物（放射線遮蔽コンクリート等）を埋設した日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の例（埋設実地試験）では、コンクリート等をポリエステル製のフレキシブルコンテナに収納し、厚さ2.5mの覆土で覆っている。

「トレンチ処分」が行われる（図表3参照）。トレンチ処分、ピット処分、余裕深度処分に係る埋設される放射性物質の濃度の上限は、第二種廃棄物埋設事業規則もしくは原子炉等規制法施行令で定められている<sup>33</sup>。

### ウ クリアランス対象物、NR

2005年の原子炉等規制法の改正により、廃棄物についてクリアランス制度が導入された<sup>34</sup>。これは、汚染のレベルが極めて低いもの<sup>35</sup>については、放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス対象物）とし、普通の産業廃棄物同様の処分ないし再利用が可能となるものである。一方、放射性物質で汚染されていない廃棄物は、放射性廃棄物でない廃棄物（NR<sup>36</sup>）として扱われる。

## （2）原発の廃止措置に伴う廃棄物の種類と発生量

### ア 原発の廃止措置に伴う廃棄物の種類

原発の廃止措置に当たり発生する廃棄物は、高レベル放射性廃棄物である使用済燃料を別にすれば、低レベル放射性廃棄物、クリアランス対象物、NRに区分される。低レベル放射性廃棄物のうち、①L1に該当するものとしては、制御棒や炉内構造物等、②L2に該当するものとしては、原子炉圧力容器（L1領域以外）等、③L3に該当するものとしては、原子炉周辺設備の解体で発生する各種配管や弁等がある。

### イ 原発の廃止措置に伴う廃棄物の発生量

原発の廃止措置に伴う廃棄物の推定発生量は図表4のようになる。これを見ると、発生する廃棄物の大半はNRやクリアランス対象物であるが、低レベル放射性廃棄物も大量に生じる。東海・浜岡（1・2号機）のみで4万6,000トンを超える低レベル放射性廃棄物が発生する見込みである。

図表4 原発の廃止措置に伴う廃棄物の推定発生量

（単位：トン）

		東海	浜岡1	浜岡2	(ふげん)
低レベル放射性廃棄物	L1	約1,600	約40	約50	約500
	L2	約13,000	約370	約570	約4,400
	L3	約12,300	約9,990	約8,860	約45,500
クリアランス対象物		約41,100	約34,050	約43,680	約600
NR		約128,700	約155,500	約198,200	約141,000

（出所）日本原電、中部電力、日本原子力研究開発機構資料より作成

<sup>33</sup> 第二種廃棄物埋設事業規則は、トレンチ処分及びピット処分に係る放射性廃棄物の濃度上限値について、また、原子炉等規制法施行令は、余裕深度処分に係る放射性廃棄物の濃度上限値について以下のように定めている（メガは100万、ギガは10億、テラは1兆、ペタは1,000兆を示す）。

トレンチ処分 セシウム137：100メガベクレル/トン（10万ベクレル/キログラム）等

ピット処分 炭素14：100ギガベクレル/トン セシウム137：100テラベクレル/トン 等

余裕深度処分 炭素14：10ペタベクレル/トン 塩素36：10テラベクレル/トン 等

<sup>34</sup> 同法第61条の2

<sup>35</sup> 10 $\mu$ Sv（マイクロシーベルト）/年以下

<sup>36</sup> Non Radioactive waste

また、電気事業連合会の試算によると<sup>37</sup>、57基<sup>38</sup>の原発の廃止措置により発生する廃棄物の総発生量は約2,000万トン、このうち低レベル放射性廃棄物は約45万トン（L1：約0.8万トン、L2：約6.3万トン、L3：約38万トン）に達する（他にクリアランス対象物：約89万トン、NR：約1,850万トン）。

### （3）廃棄物埋設に係る課題

原発の廃止措置に当たっては、大量に発生する低レベル放射性廃棄物の埋設・管理が課題となる。

#### ア 東海・浜岡の埋設施設見直し

日本原電は、2015年7月、L3廃棄物埋設施設について、許可申請書を原子力規制委員会に提出した。同施設は、東海発電所付近の日本原電社有地に立地し、最大埋設能力は約26,400m<sup>3</sup>（約16,000トンの廃棄物を埋設）、コンクリート・金属等のL3廃棄物を鉄箱・プラスチックシート等の容器に収納し、2.5mの土で覆うというものである。2018年度中の操業開始を目指し、放射性物質の減衰等を考慮し、50年以内を目安に管理を行う。一方、L1、L2の埋設施設については、現時点では立地の見直しは立っていない。

浜岡原発については、当初の計画では、放射性固体廃棄物の廃棄先を第2段階（原子炉領域周辺設備解体撤去期間）着手までに定める予定であったが、2015年3月、変更認可申請を行い、廃棄先が決まるまで1・2号機の建屋内に保管するとした。

既に東海発電所の廃止措置計画は2回にわたり延期されているが、その他の原発でも、低レベル放射性廃棄物の埋設先が決まらない場合、各原発の廃止措置が予定どおりに進まない可能性がある。立地自治体の対応も含め、今後が注目される。

#### イ 現在事業を行っている廃棄物埋設施設

現在、事業を行っている廃棄物埋設施設としては、①日本原燃低レベル放射性廃棄物埋設センター（青森県六ヶ所村）、②日本原子力研究開発機構原子力科学研究所（茨城県東海村）の例がある。

①は、ピット処分を行うものであり、1号廃棄物埋設地と2号廃棄物埋設地（いずれも4万m<sup>3</sup>：200リットルドラム缶20万本相当）から成る<sup>39</sup>。1号廃棄物埋設地は、濃縮廃液・使用済樹脂等をセメント等でドラム缶に固形化したものが、2号廃棄物埋設地は、金属類・プラスチック等の固体状廃棄物をドラム缶に収納し、モルタルで固形化したものが埋設される。②は、既に廃炉が完了したJPDRのL3廃棄物（1,670トン）を埋設（トレンチ処分）したものである<sup>40</sup>。しかし、①は原発の運転に伴い発生した低レベル放射性廃棄物を対象としたものであり、廃炉に伴い発生した廃棄物は受入対象としておらず<sup>41</sup>、②は既に埋設を終了している<sup>42</sup>。

<sup>37</sup> 東海、浜岡1・2号機については実態調査を反映し、それ以外については炉型（BWR、PWR）と規模から推計した。

<sup>38</sup> 建設中の原発は含まない。

<sup>39</sup> 最終的に60万m<sup>3</sup>を計画している。

<sup>40</sup> 比較的放射能レベルが高い放射性廃棄物については保管廃棄施設に保管されている。

<sup>41</sup> 1号及び2号埋設施設に次ぐ次期埋設施設として、余裕深度処分が必要な、放射能レベルの比較的高い廃棄



## ウ 余裕深度処分についての規制基準整備

第二種廃棄物埋設の許認可に係る規制基準については、浅地中処分（トレンチ処分、ピット処分）については基準が整備されているが、余裕深度処分については未整備である。これは余裕深度処分の対象となる廃棄物の中には、長半減期核種の放射能濃度が高いものがあり、地層処分との整合性を確保する必要があるためである。

一方で、今後廃止措置に伴い、炉内構造物等の廃棄物が生じることから、長半減期核種の放射能濃度が比較的低く、放射能の減衰が見込まれるものについて規制基準の検討が行われている<sup>43</sup>。

## 6. 廃止措置に係る会計上の課題

### (1) 廃止措置の費用の見積

原発の廃止措置には多額の費用を要する。東海発電所の廃止措置の費用は約 885 億円、浜岡原発 1・2 号機については約 840 億円<sup>44</sup>と見込まれている。また、小型炉（50 万 kW 級）の廃止措置の費用は 360～490 億円程度、中型炉（80 万 kW 級）は 440～620 億円程度、大型炉（110 万 kW 級～138 万 kW 級）は 570～850 億円程度<sup>45</sup>と見込まれている。

また、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会発電コスト検証ワーキンググループが 2015 年 5 月に取りまとめた発電コスト等の検証に関する報告では、原子力発電所のサンプルプラント 4 基<sup>46</sup>の廃止措置の費用の平均を 716 億円と試算している。

### (2) 廃炉に係る会計上の課題

#### ア 廃炉に係る会計制度検証ワーキンググループ

廃炉に伴い、発電設備関連の損失等が生じる。中部電力は 2008 年度決算で、浜岡 1・2 号機の運転終了関連の特別損失として 1,536 億円を計上している<sup>47</sup>。

さらに、既存の原発に最新の規制基準への適合を求めるバックフィット制度の導入等により、原発が当初の想定より早期に運転を終了するケースも考えられる。その場合、巨額の費用が一括計上されることになり<sup>48</sup>、電力会社による円滑な廃止措置に支障を来す可能性があった。

このため、現行の会計制度が廃炉に必要な財務的基盤を確保する上で適切なものとなっているか検証するため、2013 年 6 月、総合資源エネルギー調査会に「廃炉に係る会計

---

物（L1 廃棄物）の埋設が可能か調査検討が進められている。

<sup>42</sup> 1995～1997 年度が埋設段階（埋設作業と覆土の安定）であり、現在管理期間中である。

<sup>43</sup> 原子力規制委員会に「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」が設置され、2015 年 1 月から開催されており、1 年程度を目途に骨子の取りまとめを予定している。

<sup>44</sup> 1 号機：約 379 億円、2 号機：約 462 億円

<sup>45</sup> 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会（第 12 回、2015 年 6 月 26 日）資料

<sup>46</sup> 直近 10 年間に稼動した東北電力東通（2005 年運転開始、110 万 kW）、中部電力浜岡 5 号（2005 年運転開始、138 万 kW）、北陸電力志賀 2 号（2006 年運転開始、120.6 万 kW）、北海道電力泊 3 号（2009 年運転開始、91.2 万 kW）

<sup>47</sup> 発電設備関連の損失等 536 億円、発電設備の解体費用 480 億円、原子燃料の損失及び処理費用 520 億円

<sup>48</sup> 運転期間中は減価償却が行われ、減価償却費は電気料金の原価に算入されるが、廃止措置段階では残存簿価を一括費用計上する必要がある。

制度検証ワーキンググループ」が設置され、検討が行われた。同ワーキンググループは2013年9月に報告書を公表した。

その内容は、①運転終了後も、放射性物質の拡散防止等、安全機能の維持が必要な原子力発電の性質を踏まえ、廃止措置中も電気事業の一環として事業の用に供される設備（原子炉格納容器、使用済燃料ピット等）について、運転終了後も減価償却費を電気料金原価に含め得ることとする、②発電実績に応じて積立が義務付けられている原子力発電施設解体引当金について、引当方法を定額法とするとともに、解体が本格化するまでの間、運転終了後であっても引当を継続することとする<sup>49</sup>、というものである。これを受け同年10月、電気事業会計規則等の一部を改正する省令が施行された。

## イ 新勘定の創設

2014年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画では、「原発依存度を可能な限り低減する。」とされ、また、電力システム改革により競争が進展した環境下においても、原子力事業者が廃炉等の課題に対応できるよう、事業環境の在り方について検討を行うものとされた。

このため、総合資源エネルギー調査会の原子力小委員会において、競争環境下における原子力事業の在り方について議論が行われた<sup>50</sup>。さらに、民間事業者が適切かつ円滑な廃炉判断を行い、安全・確実に廃止措置を進めるため、廃炉に関する計画外の損失<sup>51</sup>が発生する場合に、一度に当該損失を発生させるのではなく、一定期間をかけて償却・費用化を認める会計措置等について検討することとされた<sup>52</sup>。この背景として、運転開始後40年が経過し、運転期間延長を行う場合、2015年4～7月に原子力規制委員会に申請する必要がある7基の原発<sup>53</sup>について、運転延長か廃炉かの判断が迫られていたことが挙げられる<sup>54</sup>。

これを受け、廃炉に係る会計制度検証ワーキンググループにおいて検討が行われ、2015年3月に報告書（「原発依存度低減に向けて廃炉を円滑に進めるための会計関連制度について」）が公表された。

同報告書では、①廃炉の判断に伴って一括して費用計上する必要があるものについては、廃炉の判断後も資産計上した上で、一定期間をかけて償却・費用化することを認める会計制度、②上記の会計制度のために必要な料金面の手当てが必要としている。①については、2014年10月の会計制度改正後も一括費用計上が必要であった、発電資産（発電のみに使用する設備：発電機、タービン等）、照射済核燃料<sup>55</sup>の残存簿価・処理費、未

<sup>49</sup> 運転期間40年に安全貯蔵期間10年を加えた50年を原則的な引当期間とし、40年より早期に運転を終了した場合は、運転期間に10年を加えた期間を引当期間とする。

<sup>50</sup> 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会（第5回、2014年8月21日）

<sup>51</sup> バックフィット制度や40年運転制限等の影響により、計画外に発生する廃炉に伴う費用（資産の残存簿価等）

<sup>52</sup> 「廃炉に関する会計関連制度の検討について」（総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会（第8回、2014年10月27日））

<sup>53</sup> 2015年7月時点で運転開始後40年以上が経過する、敦賀1号機、美浜1・2号機、高浜1・2号機、島根1号機、玄海1号機

<sup>54</sup> 廃炉となった場合1基当たり210億円程度の費用が一括して発生するものと試算された。

<sup>55</sup> 原子炉に装荷して使用中の核燃料

照射核燃料<sup>56</sup>の残存簿価・解体費が対象であり、新勘定（原子力廃止関連仮勘定）に簿価等を通し替え、10年間で定額償却する、②については、新勘定の償却費を小売規制料金の原価に算入することを認める、というものである<sup>57</sup>。

これを受けて、2015年3月、電気事業会計規則等の一部を改正する省令が公布・施行された。「1. はじめに」で述べた敦賀1号機等5基の廃炉の判断は、この会計制度の変更に後押しされたものと言える。

## 7. おわりに

商業用原発の廃炉はまだ緒に就いたばかりであり、これから本格的な「廃炉時代」を迎える。しかし、廃棄物（特にL1、L2）の埋設地が未定であり、東海発電所の廃止措置の完了時期が2回にわたり延期されるなど、早くも困難に直面している。また、電力自由化に伴い、事業者間の競争が激しくなる中、電力会社が長期にわたる原発の廃止措置を担い続けることができるかということも、今後課題となる可能性がある。

（なわた やすみつ）

---

<sup>56</sup> 未使用の核燃料

<sup>57</sup> また同報告書は、電力自由化が進み、小売規制料金に係る経過措置が撤廃された後には、総括原価方式の料金規制が残る託送料金の仕組みを利用し、費用回収が可能な制度とするとしている。