

東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた
中長期にわたる取組の推進について（見解）

平成 24 年 11 月 27 日
原 子 力 委 員 会

東京電力（株）は、福島第一原子力発電所の事故発生後の平成 23 年 4 月に「福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」を取りまとめた。この道筋は、同月に発足した政府・東京電力統合対策室によって進捗が管理され、同年 12 月に至って、原子炉の「冷温停止状態」が達成され、そのステップ 2 が完了した。

この間、原子力委員会は、事故を起こした発電所の廃止措置を、住民と作業者のリスクを十分小さく管理しながら進めることも政府と東京電力（株）の負うべき義務であることから、この発電所の使用済燃料や溶融後凝固した燃料の固まり（燃料デブリ）を取り出して保管し、施設を解体し、解体廃棄物を管理可能な状態にして、敷地の放射性物質による汚染を除去して清浄化する、いわゆる廃止措置を完了するまでの中長期にわたる取組のロードマップとその推進に向けて効果的と考えられる研究開発課題を早急に取りまとめ、これを政府と東京電力（株）が共有し、事故収束の取組に引き続き、着実に進めていくべきと考えた。そこで、平成 23 年 7 月に、このことを検討する「東京電力（株）福島第一原子力発電所における中長期措置検討専門部会」（以下、「専門部会」という。）を設置し、同年 12 月には政府に対し、同専門部会が取りまとめた「東京電力（株）福島第一原子力発電所における中長期措置に関する検討結果」を踏まえて廃止措置に取り組むことを提言した。

上述の道筋のステップ 2 の完了に伴って、政府・東京電力統合対策室は廃止され、同月、新たに政府・東京電力中長期対策会議（以下、「対策会議」という。）が設置された。対策会議は、原子力委員会の提言を踏まえて「東京電力（株）福島第一原子力発電所 1～4 号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（以下、「中長期ロードマップ」という。）を決定し、以来、同発電所においては、これにのっとって事故現場を清浄化するための取組が進められてきた。

平成 24 年 3 月、原子力安全・保安院（当時）は、同発電所の安定状態維持に向けた取組等の中長期的な信頼性向上策について具体的な実施計画を策定するよう東京電力（株）に指示し、東京電力（株）はこの指示に基づいて実施計画を提出し

た。原子力安全・保安院は、7月に意見聴取会における専門家の意見を踏まえてこの実施計画の評価を行い、結果を取りまとめた。これを受け、対策会議は同月に中長期ロードマップを改訂し、その後、中長期ロードマップの第1期作業である1号機原子炉格納容器の内部調査、4号機使用済燃料プールの健全性調査等を実施している。

中長期ロードマップの目標通りに今後2年以内に使用済燃料プールの燃料集合体の取り出しを、10年以内に燃料デブリの取り出しを開始できたとしても、事故を起こしたすべての原子炉の廃止措置が終了するまでには30年以上を要すると予想されている。この間、福島県において人々が安心して暮らすためには、この取組が安全かつ確実に進められることが必須である。

そこで原子力委員会は、平成24年8月、定例会議において、中長期ロードマップ改訂の内容や、これまでの取組の経過と成果を聴取し、中長期ロードマップに示された取組に関係の深い有識者を交えて意見交換を行った。さらに、対策会議にアドバイザーとして参加し、現場での取組の状況を把握している有識者を含む専門部会構成員の見解や、平成24年3月に郡山市、7月にいわき市で開催した「御意見を聞く会」において伺った地元住民の皆様のご要望等も踏まえ、この取組の今後の在り方に対して、専門部会報告書で要求した重要な視点に関わる対策の不足や遅れが無いことを求めるとともに、作業の進捗に伴って見出された重要と思われる点を指摘する以下の提言を取りまとめて見解文案を公表し、パブリックコメントを求めた。本見解文は、こうしていただいたコメントも参照して取りまとめたものである。委員会は、関係者が今後これらの諸点に留意して所要の取組を着実に推進することを期待する。

1. 現地における取組について

（1）新たな異常の発生を防止するための取組

国及び東京電力（株）は、今後において、新たに自然災害が発生しても、事故を起こした発電所から放射性物質の放出及び飛散が増大することのないよう、福島第一原子力発電所1～4号機の冷却設備の信頼性や、耐震性が注目されている4号機建屋の頑健性を確かなものとするための取組や、燃料デブリ取り出し作業の際に燃料デブリが予期せぬ形状や配置になることによる再臨界、閉所に蓄積した水素の爆発及び汚染水やガス・ダスト等の環境

への過大な漏えい等の異常の発生を防止するための取組を行っている。しかしながら、作業の進展に伴って状況が変化する可能性があるから、これらの異常の発生可能性の評価を現場の状況を踏まえて絶えず見直し、公衆及び作業者の安全に影響を与える可能性が十分小さく維持されるよう、万全の対策を講ずべきである。また、こうした取組に関する情報を公衆及び作業者と共有することを怠ってはならない。

（2）防災のための取組

国及び東京電力（株）は、事故を起こした原子炉及び長期間停止している5、6号機における重大な事故の発生を含む現地における緊急時シナリオを分析・評価して、適切な防護措置及びこれの実施に必要な資機材の整備を行うとともに、福島県や地元自治体と共同して新しい防災指針と整合するそれぞれの防災計画を策定すべきである。

（3）作業者の安全確保及び処遇等に係る取組

国及び東京電力（株）は、この中長期ロードマップにのっとって実施される清浄化作業を含む廃止措置（以下、「中長期措置」という。）の実施に際して、その成功の鍵を握っているのは作業者の働きであることを強く認識し、作業者の安全が確保されるよう、放射線管理・緊急時被ばく医療の強化等の安全対策の充実や、線量限度に達した作業者の雇用保証といった処遇の充実を、下請け作業者に対する取組も含めて確実に進めるべきである。特に、作業者の安全を確保する取組の改良・改善を継続的に図るとともに、後述の第三者機関の監査を受けるなど、その実施状況の透明性を高めることも重要である。また、厳重な立ち入り管理や接近管理は核セキュリティの観点からも極めて重要であり、作業者の立場に立った適切な労働環境の管理の一環として位置づけ、引き続き着実に実施すべきである。

なお、この中長期措置が長期にわたる作業であり、この間の作業者の安全確保や技術レベルの維持が重要課題であることを踏まえ、国及び東京電力（株）は、上記のような取組を長く進めていくに当たって、今後とも、二次、三次の下請けといった従来型の雇用形態で作業者を確保することが適切かどうかを含めて検討し、雇用形態の在り方に関して新しいビジョンを定め、その実現に向けて取り組んでいくべきである。

（4）汚染水の処理に係る取組

建屋への地下水の流入防止による汚染水の発生量抑制と、汚染水の処理という当面の重要な課題に対しては、実効性、頑健性のある取組を設計し、これを確実に実現させていく必要がある。なお、これが実現されたとしても、汚染水を環境放出基準を満たすよう処理した後、環境に放出することが必要になると考えられる。これを実施するには関係者の理解と協力を得ることが必要であるから、国及び東京電力（株）はこのための取組を早くから始めるべきである。

（5）使用済燃料の取り出し

専門部会は、使用済燃料プールに存在する燃料集合体を、海水が注入されたことに伴う長期健全性の問題や、原子炉建屋の損傷等を考慮すると、可能な限り早急に取り出し、別建屋の使用済燃料プールで保管、あるいは使用済燃料キャスクに収納して保管すべきであるとした。また、その際には、燃料が破損していることも考えられるため、国及び東京電力（株）に対し、燃料集合体の取扱いが新たな放射性物質の放出につながることのないように、不測の事態にも対応できるよう十分な対策を準備すべきとした。今までこの取組は着実に推進されているが、今後とも、現場で得られた諸知見を活かして準備を確実に進め、早期に燃料取り出しを完遂すべきである。

（6）廃棄物の処分に向けた取組

国及び東京電力（株）は、津波襲来や原子炉事故に伴って発生したガレキや汚染水等の発電所の建屋内外に既に存在する放射性廃棄物や、ガレキ除去、除染、汚染水処理、燃料取り出し等の清浄化作業の過程で発生する二次廃棄物、及び燃料デブリのような高線量の放射性廃棄物を安全かつ安定に一時保管するための設備や仕組みを着実に整備すべきである。これらの取組を実施するに当たっては、これらの廃棄物を最終処分する技術の選択肢を検討し、取組に反映することによって、無駄な取組が発生しないようにすべきである。さらに、可燃性廃棄物の焼却処理を進めるとともに、将来の長期貯蔵や処分を見据えた廃棄物の処理、安定化技術の研究開発を進め、できるところから具体化していくべきである。

（7）作業者の被ばく線量低減への取組

国及び東京電力（株）は、気体状の放射性物質の放出量抑制を着実に進め

るべきである。さらに、敷地内に保管している放射性廃棄物や伐採木からの直接線、及びスカイシャインによる被ばく線量に関しては、除染の進んでいない敷地外の森林からの線量が高いこと等を考慮し、敷地外の除染活動の進捗状況を勘案しながら、敷地内外の作業者が実際に被ばくする線量を有効に低減させることに注力すべきである。また、放射性物質の環境放出量について、定期的に詳細な評価を行い、周辺住民に示すべきである。

（8）事故進展メカニズムの解明

国及び東京電力（株）は、事故進展の詳細なメカニズムを一層明らかにすることが、中長期措置における重要な取組の一つであることを認識し、中長期措置で実施されるそれぞれの取組の計画やその緊急度、優先度の決定にそのことを適切に反映させるべきである。

2. 安全性、透明性、効率性の高い事業運営について

（1）規制当局及び国際原子力機関への対応

東京電力（株）は、前例の無い作業を多く含む中長期措置を安全かつ迅速に進めていく必要があるが、そのためには、それらの取組に対する規制当局の許認可をタイムリーに得る必要がある。そこで、個別の作業に着手する前の早い段階から当該作業のリスクを小さくするための検討を十分に行い、規制当局に対して合理的な規制判断に資する説明を丁寧に行うべきである。また、核燃料物質の保障措置活動については、燃料デブリの保障措置に関する技術開発を行うとともに、規制当局や国際原子力機関とその適用等について十分に調整し、万全を期すべきである。

（2）関係法令・基準類の整備

規制当局は、中長期措置が一刻も早く対処すべき問題であることを踏まえ、取組の迅速性・効率性を阻害することにならないよう、特に新しい取組である福島第一原子力発電所の清浄化作業で発生する破損燃料、燃料デブリ、廃棄物等を処理・処分するための法令、基準類の在り方を、 Chernobyl 廃電所その他における先行例を調査研究するなどして検討し、これらをタイムリーに整備すべきである。

（3）中長期措置に対する政府の責務

政府は、この中長期措置が安全かつ確実に推進されることについて責任を有することから、作業実施者の能力が最大限に活かされるとともに、国内外の知見を効果的に活用して様々な作業が確実に遂行されるよう、技術経営能力の整備や、施設、人材、費用、技術及び資材等の確保に万全を期すべきである。また、中長期措置がこのような考え方のとつて効果的に実施されていることが国内外において正しく理解されるよう、透明性の確保に留意すべきである。このため、この取組をそうした観点から評価・監査し、適宜に改善すべき点などを政府に対して勧告する、海外の専門家を含む第三者機関を設置すべきである。そして、その勧告を踏まえ、将来において専任の廃止措置機関を設置することも含め、絶えず最適な運営体制の確立を目指すべきである。

（4）地域住民等とのコミュニケーション活動

原子力委員会は、中長期措置が有識者、周辺の地元自治体、一般国民の視点から見て安全で妥当なものであり続けるためには、作業の透明性を確保することが重要であると判断し、取組の進捗状況を周辺地域社会に対して説明し、これに対する地域社会の御意見を聞く会を開催してきた。今後は、対策会議が福島県等と協議し、このような取組を効果的に継続していくことを期待する。なお、上記の第三者機関を設置する場合には、中長期措置の進捗状況や見通しを周辺自治体及び地域住民に説明し、取組状況に対する意見や要望を聞く会合を定期的に開催することを、その任務の一つとすべきである。

（5）成果の体系化

事故の原因や結果の分析に関する報告等を体系的に整備し、それを広く公開することによって、誰もが原子力安全の確保のために利用できるようになるためのアーカイブ（関連資料の収集保存）の取組が計画されている。今後30年以上にわたる中長期措置に係る取組に関して公表された成果は、将来において発生する多くの廃炉作業にも応用できることから、その一部として体系的に収集されるべきである。国及び東京電力（株）は、これに積極的に協力すべきである。なお、これらの成果のうち知的財産に該当するものの取扱いは、適切になされることは言うまでもない。

（6）人材の確保・育成に向けた取組

中長期措置とそのための研究開発の推進に当たって、短期的には、現場のニーズに応じた人員が確保できるよう、関係機関が連携・協力すべきである。しかし、30年以上に及ぶ取組の中で技術者の世代交代は必然であるから、国及び東京電力（株）は、中長期的な人材確保・育成に関するニーズを明らかにし、日本原子力研究開発機構（以下、「JAEA」という。）のこれまでの経験や既存施設を活用しつつ、ポテンシャルを有する大学等を拠点として、福島第一原子力発電所の廃止措置に向けて中長期的に必要となる技術の基盤研究や人材育成の取組を推進するなど、教育機関や研究機関と連携し、そのニーズを満たすための取組を推進すべきである。

遠隔操作で燃料あるいは燃料デブリを取り扱うような高度の熟練が必要とされる作業に関しては、技術継承が確実に行われるようになることが重要であるから、後述する研究開発・技術開発の拠点となる試験施設と併せて、こうした作業に関する教育機関を現場周辺に整備すべきである。なお、長期にわたるプロジェクトにおいては技術継承と技術者の参画意欲の確保が重要であるから、若い技術者が教育機会を求めて集まるよう、この取組においては、魅力的な教育内容を整備することも必須である。

3. 研究開発・技術開発について

（1）研究開発推進体制の整備

中長期措置の事業を推進していくためには、様々な分野の知見や、多岐にわたる技術が必要であり、それの中には調査研究や開発によって初めて入手できるものもある。こうした研究開発課題は既に抽出され、その解決への取組を、国と関係機関が連携して先行的に推進してきているが、これらの調査研究や技術開発の取組は、事業の進展に応じて内容を見直し、事業が全体として効果的かつ効率的に推進されるようにしなければならない。このことを確かにするために、事業全体を俯瞰できる専任のリーダーの下に技術経営・戦略チームを整備し、強いリーダーシップの下で担当者が分担した取組を責任を持って推進する体制が必要である。

そこで、当面の事業運営は東京で開催されている対策会議中心でいくとしても、現場に関連施設ができ、専門家が配置され、ここが本部になる段階を見据え、現場中心の実行部隊に実施に係る責任と権限を付与することが検討

されるべきである。特に、技術開発については、運営委員会方式では効果的な遂行に限界があるため、この一環として、研究組合のような実質的組織を作り、適切な人を責任者に据え、効果的に進めることも検討されるべきである。

（2）世界中の知見の活用

中長期措置は大量の汚染水を処理することや、大量の燃料デブリを高放射線下で取り扱うという前例の無い取組を含むことから、その取組に世界各国の優れた技術や知見を生かすことが重要である。国及び東京電力（株）は、現場のニーズを第一に考え、それを満足する最も効果的かつ効率的な技術の開発を推進する責任があることを自覚し、海外の専門家の意見にも丁寧に耳を傾け、現場において最も適切な技術が採用されるよう取り組むべきである。

現在、研究開発の補助事業者は、このことを確かにするために、現場で採用する価値がある可能性のある技術に関する情報を、国内外の研究機関や民間会社に提供してもらって技術カタログに取りまとめ、この技術カタログを調達品あるいは自社開発品の技術仕様に反映している。しかしながら、現在取りまとめられている技術カタログに収録されている情報は十分に包括的であるとは言えない。その取りまとめに当たっては、研究開発段階ではあっても有望な技術や優れた知見を有する企業や個人との間で、これまでに導入した技術の実績、導入した結果の評価を共有することにも配慮すべきである。また、今後は、要素技術のみならず、ソリューション導出やシステムインテグレーションに関する知見の必要性や重要性が高まることを考えると、知見を集める新たな枠組を考える必要がある。

そこで、国は技術選定の計画と経過に関する情報を発信し、今後とも、より良い取組の設計・推進のために国内外の専門家が交流する機会を適宜に持つとともに、現場において最も適切な技術が利用されることを確かにため、技術カタログの再構築と運用を含む今後の取組の在り方について検討すべきである。

（3）英知の集約にインセンティブを与える取組

現状の技術開発の枠組では、必ずしも当事者に国内外の英知・技術を積極的に調達するインセンティブが働いていないという評価がある。当事者が積極的に外部の有用な技術を調達する、優れた技術を有する外部と共同で技術開発を行うなど、率先して国内外の英知を集約し、現場のニーズに合致した

信頼できる優れた技術を効率的かつ安価に開発するよう努めることを期待しているが、これが不十分であるとすれば、積極的な調達が推進されるよう に、開発の基本計画、公募・委託の枠組を見直すべきである。

（4）計算機シミュレーションによる事象進展解析の取組

計算機シミュレーションにより事故進展過程を解明することは、中長期措置の取組に必須となる炉心損傷状況の把握や原子炉内の燃料デブリの分布の推測、及びシビアアクシデント対策の立案に当たって重要である。国は、これらの目的を念頭においた計算機シミュレーションによるシビアアクシデントの事象進展解析ツールの高度化を迅速に進め、この取組にタイムリーに活用できるようすべきである。

（5）産業育成・雇用創出とコミュニティの構築に向けた取組

国及び東京電力（株）は、燃料デブリや放射性廃棄物の性状分析や処理方法の試験等を行うための施設、及び中長期措置の実施に必要となるロボットや遠隔操作機器の活用に関する研究開発を推進するための現場を模擬したモックアップ施設に関して、前者については、JAEAの設備を有効に使う観点から、JAEAでの試験と新たに作る施設での試験との整合性を取ることを、後者の機能や立地については、機器のメンテナンスやオペレーター訓練、作業の安全性向上や効率化のための事前訓練にも利用することを考慮し、現場内又はその近傍に設置することを検討している。また、ロボットや遠隔操作機器の性能試験には、休止中の5、6号機を活用することも有用であるとの意見も踏まえている。

これらについては、閣議決定された「福島復興再生基本方針」の趣旨を踏まえ、地域社会の科学教育の拠点の一つとして活用し、また、ロボットや遠隔操作機器開発を被災地の企業の協力を得ながら行うなどして、地場産業の育成、雇用の創出にも貢献するよう配慮し、さらに、これらに集う研究者や教育関係者が地域住民とコミュニティを構築することの重要性にも着目し、その実現に向けて着実に取り組むべきである。

以上