

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費 事前評価報告書

平成24年7月

産業構造審議会産業技術分科会

評 価 小 委 員 会

(注)「原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費」は、事業名「発電用原子炉等廃炉・安全技術基盤整備委託費」で概算要求されている。

はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成20年10月31日、内閣総理大臣決定)等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」(平成21年3月31日改正)を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

今回の評価は、発電用原子炉等廃炉・安全技術基盤整備委託費の事前評価であり、評価に際しては、当該研究開発事業の新たな創設に当たっての妥当性について、省外の有識者から意見を収集した。

今般、当該研究開発事業に係る検討結果が事前評価報告書の原案として産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(小委員長:平澤 冷 東京大学名誉教授)に付議され、内容を審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成24年7月

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会
委員名簿

| | | |
|-----|---------|---|
| 委員長 | 平澤 冷 | 東京大学 名誉教授 |
| | 池村 淑道 | 長浜バイオ大学 バイオサイエンス研究科研究科長・学部学部長 コンピュータバイオサイエンス学科 教授 |
| | 大島 まり | 東京大学大学院情報学環 教授 東京大学生産技術研究所 教授 |
| | 太田 健一郎 | 横浜国立大学 特任教授 |
| | 菊池 純一 | 青山学院大学法学部長・大学院法学研究科長 |
| | 小林 直人 | 早稲田大学研究戦略センター 教授 |
| | 鈴木 潤 | 政策研究大学院大学 教授 |
| | 中小路 久美代 | 株式会社SRA先端技術研究所 所長 |
| | 森 俊介 | 東京理科大学理工学部経営工学科 教授 |
| | 吉本 陽子 | 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 経済・社会政策部 主席研究員 |

(敬称略、五十音順)

事務局:経済産業省産業技術環境局技術評価室

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費の評価に当たり
意見をいただいた外部有識者

河田 東海夫 原子力発電環境整備機構 フェロー

朽山 修 公益財団法人原子力安全研究協会
処分システム安全研究所所長

中野 政詩 東京大学 名誉教授

(敬称略、五十音順)

事務局:資源エネルギー庁電力・ガス事業部 原子力立地・核燃料サイクル産業課
放射性廃棄物等対策室

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費の評価に係る省内関係者

【事前評価時】

資源エネルギー庁電力・ガス事業部 原子力政策課

原子力発電所事故収束対応室長 野田 耕一(事業担当室長)

資源エネルギー庁電力・ガス事業部 原子力立地・核燃料サイクル産業課

放射性廃棄物等対策室長 鈴木 洋一郎(事業担当室長)

産業技術環境局 産業技術政策課 技術評価室長 岡本 繁樹

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費事前評価
審 議 経 過

○新規研究開発事業の創設の妥当性に対する意見の収集(平成24年5月)

○産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会(平成24年7月6日)
・事前評価報告書(案)について

目 次

はじめに

産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会 委員名簿

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費事前評価に当たり意見をいただいた外部有識者

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費の評価に係る省内関係者

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費事前評価 審議経過

ページ

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. 技術に関する施策の概要 | 1 |
| 2. 新規研究開発事業の創設における妥当性等について | 1 |
| 3. 新規研究開発事業を位置付けた技術施策体系図等 | 4 |

第2章 評価コメント

5

第3章 評価小委員会のコメント及びコメントに対する対処方針

8

参考資料 原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費事業の概要(PR資料、8月末現在))

第1章 技術に関する施策及び新規研究開発事業の概要

1. 技術に関する施策の概要

平成23年3月11日の東日本大震災に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故により、大量の放射性物質が環境放出され、福島県を中心とした広範囲にわたる地域が汚染され、これにより避難した多くの周辺住民は、未だ多くの住民が帰宅できない状況にある。

原子力委員会は同年7月、この事故の現場を清浄化することを迅速かつ着実に進めるために、専門部会を設置し、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を行い、技術課題、研究開発項目等を整理し、報告書としてとりまとめた。

同年11月には、枝野経済産業大臣及び細野原発事故収束・再発防止担当大臣から、福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けたロードマップの策定等についての指示が、東京電力株式会社、資源エネルギー庁、原子力安全・保安院の3者に出され、新たに設置された「政府・東京電力中長期対策会議」によって同年12月、「東京電力株式会社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」)がとりまとめられた。このロードマップには、福島第一原子力発電所構内で発生する放射性廃棄物(以下、「原子力事故廃棄物」)の処理・処分に関わる計画についても示されている。

本事業は、福島第一原子力発電所の廃止措置等を着実に進めるため、中長期ロードマップに基づく平成24年度作成予定の研究開発計画や、平成23、24年度の予備的検討により得た知見等に基づき、原子力事故廃棄物の既存処分概念への適用性確認等を行い、処分概念を構築することを目的として実施するものである。

2. 新規研究開発事業の概要及び創設における妥当性について

①事業の必要性及びアウトカムについて(研究開発の定量的目標、社会的課題への解決や国際競争力強化への対応等)

イ)事業の必要性(どのような社会的課題等があるのか?)

中長期ロードマップに記された福島第一原子力発電所の廃止措置等を計画的に進めるためには、発生する原子力事故廃棄物の処理・処分を安全かつ着実にを行う必要がある。原子力事故廃棄物の処理・処分に当たっては、その性状(含まれる放射性核種、放射能レベル)に応じ、固型化、安定化、減容化等の処理を施し、より安全な廃棄体にして、処分場に埋設処分することとなる。

原子力事故廃棄物は、破損した燃料に由来する多様かつ高線量の放射性核種が付着しているもの、処分場の性能を低下させる可能性のある海水由来の塩分を含むもの等、従来の原子力発電所で発生していた廃棄物の性状と異なる。

このため、処理・処分を安全かつ着実にを行うためには、原子力事故廃棄物の性状の把握や、固化・安定化・減容化等の処理・処分技術に関する研究開発を行い、処理・処分の方策(処分概念)を検討する必要がある。

ロ)アウトカム(目指している社会の姿)の具体的内容とその時期

中長期ロードマップに記された福島第一原子力発電所の廃止措置等を計画的に進めるため、平成26年度末を目途に廃棄物の処分を検討する上で重要となる核種の分析を中心に廃棄物の性状把握、物量評価を行い、福島第一原子力発電所の廃止措置等に向け基礎データ

が構築される平成29年度末までには、処分概念に関する基礎的な検討を実施し、既存の処分概念への適用性を確認する。

ハ)アウトカムが実現した場合の経済や競争力、問題解決に与える効果の程度

福島第一原子力発電所の廃止措置等が着実に進むことにより、福島第一原子力発電所周辺地域における、安心して暮らすことのできる生活環境の実現、地域経済の再生、地域社会の再生のための基盤整備が図られ、福島県とその周辺地域における復旧・復興に資する。

ニ)アウトカムに至るまでに達成すべきいくつかの中間段階の目標(技術的成果等)の具体的内容とその時期

既存の処分概念の適用性を検討するにあたっては、原子力事故廃棄物に含まれる放射性核種の種類及びそれらの放射能濃度の把握が重要になる。平成26年度末までには、廃棄物の処分を検討する上で重要となる核種(30核種程度)の分析を原子力事故廃棄物に対してサンプル的に実施し、廃棄物の性状把握を行うとともに、廃棄物の物量評価を行う。また、核種分析と並行して、分析方法が確立されていない核種の分析技術の開発を行うものとする。

② アウトカムに至るまでの戦略について

イ)アウトカムに至るまでの戦略(研究開発のみならず、知財管理の取扱、実証や国際標準化、性能や安全性基準の策定、規制緩和等を含む実用化に向けた取組)

中長期ロードマップにおいて、資源エネルギー庁は、研究開発における予算措置、プロジェクト管理において主導的な役割を果たすとともに東京電力の取組について適切に指導、監督していく、としている。

また、中長期ロードマップを着実に実施するため、「政府・東京電力中長期対策会議」において定期的な進捗管理、計画の見直しを行うこととしており、同会議のもとに設置された「研究開発推進本部／放射性廃棄物処理ワーキングチーム」にて、本事業の計画、実施内容、成果について報告、内容を確認しながら事業を進めるものとする。

ロ)成果のユーザーの段階的イメージ・仮説(技術開発成果の直接的受け手や社会的インパクトの実現までのカギとなるプレイヤーは誰か)

本事業の実施については、放射性廃棄物処理・処分の事業や研究開発に携わる事業者等に公告を行い、総合評価落札方式(価格に加え技術的条件等評価して落札者を決定する方式)による一般競争入札によって事業者を決定する。事業者の候補としては、独立行政法人 日本原子力研究開発機構、公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター、一般財団法人 電力中央研究所等がある。

事業者決定後は、前述の「放射性廃棄物処理ワーキングチーム」にて、本事業の計画、実施内容、成果について報告、内容を確認しながら事業を進めるものとする。

③ 次年度に予算要求する緊急性について

福島第一原子力発電所の廃止措置等を着実に進め、いち早い福島県とその周辺地域にお

ける復旧・復興に資するため、平成23、24年度に原子力事故廃棄物の分析アプローチなどの予備的検討を開始したところである。また、平成24年度中には、原子力事故廃棄物の処理・処分に関する研究開発計画を策定予定であり、本計画を着実に遂行するためには、平成25年度から本事業により本格的に研究開発に着手することにより、中長期ロードマップに示された平成29年度の”廃棄物の性状に応じた既存処分概念への適用性の確認”を達成する必要がある。

④国が実施する必要性について

イ)科学技術的価値の観点からみた卓越性、先導性(我が国が強みを持ち、世界に勝てる技術分野か、また、他の研究分野等への高い波及効果を含む)

原子力事故廃棄物は、大量に発生し、従来の原子力発電所で発生した廃棄物と性状(核種組成、塩分量等)が異なるといった特徴を有する。エネルギー需要の高まりに対応するため、世界中で多数の新規原子力発電所の建設が予定されているが、福島第一原子力発電所事故を契機に原子力発電所のシビアアクシデント対策に注目が集まっている。このようなシビアアクシデント由来の廃棄物処分の技術開発は、世界的に事例が少なく、今後建設されていく原子力発電所や既存原子力発電所に係る安全対策や廃棄物対策等の向上に大きく寄与するため、科学技術的価値が高いと考えられる。

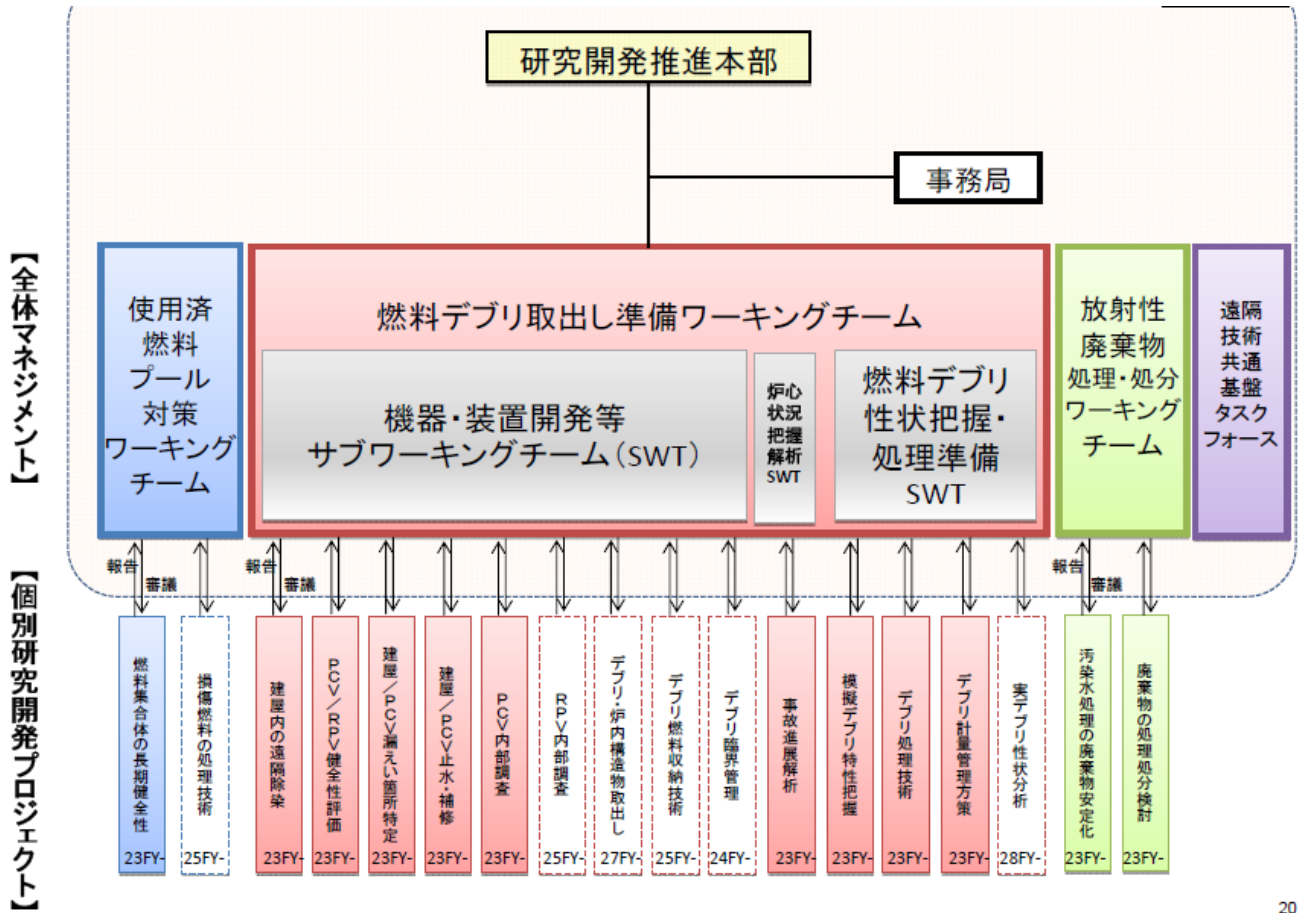
ロ) 未来開拓研究、民間とのデマケの整理等

福島第一原子力発電所の廃止措置等を速やかに行えるように、国が先導的に、原子力事故廃棄物に係る処理・処分の基盤技術を整備する必要がある。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

重複する事業はない。

3. 新規研究開発事業を位置付けた技術施策体系図等



第2章 評価コメント

新規研究開発事業の創設の妥当性に対するコメント

①政策的位置付けの妥当性について

当該研究開発は国が行うべき事業として極めて重要であり、迅速に技術開発を進め、可及的すみやかに処理・処分に入るべきである。また、原子力事故廃棄物の性状把握には全力を投入すべきである。

なお、原子力事故廃棄物は、物量がきわめて大きく、濃度分布や種類も広範多岐にわたるため、既存の廃棄物の処理・処分概念では扱いきれない側面があるため、公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターや一般財団法人 電力中央研究所さらには大学等の協力を受けるような形での進め方が望ましい。

②事業の目的及び実施によるアウトプット、アウトカムの妥当性について

シビアアクシデント由来の廃棄物処理・処分は世界的にも事例が少なく、個々の事例によって廃棄物の性状や量は大きく異なる。したがって、平成26年度までにまず原子力事故廃棄物の性状把握と物量評価を行い、それらを元に平成29年度までに処分概念の構築を行うという段階を踏んだ進め方は必要かつ合理的な進め方である。

③事業の優先性について

事故後の処理を計画的に進めることは、地元の安全と信頼を回復するための国家的優先事項であり、それを実行可能とするための研究開発の優先度はきわめて高い。

④国が実施することの必要性について

事故後の廃止措置や廃棄物処分の第一義的責任は事業者にあるが、それらを計画的に進めることは、地元の安全と信頼を回復するための国家的優先事項であり、それを実行可能とするための条件整備を国が先導する意義は大きい。特にシビアアクシデント由来の廃棄物処理・処分は世界的にも事例が少なく、それを実行可能とするための研究開発は、事業者の能力範囲を超えるので、国が主導的に進める必要がある。

①政策的位置付けの妥当性について

○肯定的意見

- ・原子力事故廃棄物の処理・処分は、現在、我が国が何をおいても行うべき喫緊かつ最優先課題である。国が行わなければ誰もやれるものではない。迅速に技術開発を進め、可及的すみやかに処理・処分に入るべきである。まずそのための廃棄物の性状把握には全力を投入すべきである。
- ・この事業で対象とする事故廃棄物は、おおむね従来区分でいう低レベル放射性廃棄物に

相当するものであり、既存処分概念の適用を前提とする検討とすることは適切と考える。しかしながら、実際の処分実施は相当先になることと、廃棄物の性状が通常の廃棄物と大きく異なるので、この機会に「ディープポアホール」への破損燃料や燃料デブリ等との、一括処分のフィージビリティスタディを行っておくのも今後の選択肢を広げる意味で有益と考えられる。

○問題点・改良すべき点

- ・本事業は政府と東電が主体となって進めるべき事業であるが、発電所構内からの原子力事故廃棄物については、物量がきわめて大きく、濃度分布や種類も広範多岐にわたるため、既存の廃棄物の処理・処分概念では扱いきれない側面がある。その問題解決のための技術開発においては、可能な限り広い範囲から知識や知恵を募り、オールジャパン体制で進められることが望ましい。想定されるプレイヤーとして独立行政法人 日本原子力研究開発機構が挙げられており、これが中心となって技術開発が進められることが望ましいが、公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターや一般財団法人 電力中央研究所さらには大学等の協力を受けるような形での進め方が望ましいと考える。

②事業の目的及び実施によるアウトプット、アウトカムの妥当性について

○肯定的意見

- ・シビアアクシデント由来の廃棄物処理・処分は世界的にも事例が少なく、個々の事例によって廃棄物の性状や量は大きく異なる。したがって、平成26年度までにまず原子力事故廃棄物の性状把握と物量評価を行い、それらを元に平成29年度までに処分概念の構築を行うという段階を踏んだ進め方は必要かつ合理的な進め方である。
- ・中長期ロードマップに従い、本事業ではそれに整合する形で成果が出されることになり、その妥当性もその中で評価される。原子力事故廃棄物の処理・処分については、まず現状（廃棄物の性状、物量、放射能濃度）の把握、問題の整理がなされ、これに対して最終目標（クリアランスまたはリサイクル、処理、処分）を満たすための方策が検討される。その意味で、当面の目標を廃棄物の性状把握、物量評価としてこれに従い処分概念を検討していることは妥当である。

③事業の優先性について

○肯定的意見

- ・事故後の処理を計画的に進めることは、地元の安全と信頼を回復するための国家的優先事項であり、それを実行可能とするための研究開発の優先度はきわめて高い。

④国が実施することの必要性について

○肯定的意見

- ・事故後の廃止措置や廃棄物処分の第一義的責任は事業者にあるが、それらを計画的に進めることは、地元の安全と信頼を回復するための国家的優先事項であり、それを実行可能とするための条件整備を国が先導する意義は大きい。特にシビアアクシデント由来の廃

棄物処理・処分は世界的にも事例が少なく、それを実行可能とするための研究開発は、事業者の能力範囲を超えるので、国が主導的に進める必要がある。

- ・原子力利用は国が国策として採用してきた政策であり、事故に由来する放射性廃棄物も原子力の利用により発生した廃棄物であるという意味で、社会の仕組みの中で電力事業者に発生責任を負わせるとしても、究極的には国が責任を持つべき廃棄物であり、国がその処理・処分の技術開発を実施する必要があると考える。

⑤省内又は他省庁の事業との重複について

○肯定的意見

- ・発電所構内からの放射性廃棄物の処理・処分については、専ら政府・東京電力中長期対策会議のもとにある放射性廃棄物処理・処分ワーキングチームでその検討が進められており、他の重複する事業はない。

第3章 評価小委員会のコメント及びコメントに対する対処方針

本研究開発事業に対する評価小委員会のコメント及びコメントに対する推進課の対象方針は、以下のとおり。

【原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費】

コメント

①優秀な人材の確保

- ・大学等の最先端の非常に優秀な研究者の知恵も含めて実施することが必要であり、かつその人たちの研究成果が国の役に立つということを認めるようなスキーム等、オールジャパンの優秀な研究者が入ってくるような体制を政策的に考えるべきである。また、我が国には経験があまりないので、海外との協力関係を組み込むことが必要で、オールワールドクラスで進めるべき。

②社会が受け入れる体制づくり

- ・社会が受け入れるということが必須な課題なので、社会が受け入れるということを目指して体制を組むべきであり、そのためには社会がそのプロセスの中に常に組み込まれていることが必要。
- ・廃棄物処理を進めていくためには、原子力反対派の人も巻き込む体制が重要。廃棄物の処分方法について反対する人は誰もいないので、国の叡智を集めて、オールジャパンで一緒にやっていく体制の構築が一番重要。
- ・従来のやり方と格段に違ういろいろな工夫をして、社会的な合意をどのように実現していくかということをよく考えて体制作りをすべき。

③事業の進め方について

- ・本件については、入札金額で安いところが落札するようなものでなく、技術的に優秀な者を選定できる方式とするなど工夫すべき。価格を限定した企画コンペ方式等、ダンピング入札の弊害が生じない方式を考えるべき。
- ・ごみ等の廃棄物等の燃焼灰に濃縮された放射能残渣の処分でさえできない状況の中で、はるかに放射能レベルの高い廃棄物の処理は、研究開発をすれば解決できるものではない。この問題が社会の中でどういう位置づけになっているか考えるべき。
- ・本当の知恵を集めてやるからには、計画性をもって、システムチックにアプローチするというやり方をしないとうまくいかない。公募のみに拠るのではなく、計画研究部分も導入すべき。

対処方針

①経済産業大臣政務官を本部長、内閣府大臣政務官及び文部科学大臣政務官を副本部長、学識経験者、研究機関、関連メーカ等で構成する「政府・東京電力中長期対策会議」のもとに設置された「研究開発推進本部」において、引き続き国内外叡智の結集のための具体的取組、人材確保等について集中的に議論を行い体制の見直しを図るとともに、シンポジウムやワークショップを積極的に開催することにより、国内外の研究機関等と情報共有・意見

交換を行い、新たな叡智の結集を図っていく。

「研究開発推進本部／放射性廃棄物処理ワーキングチーム」においても、国内の関係学会等や海外の研究機関等と連携する体制を積極的に構築していく。

②「中長期ロードマップ／研究開発計画」に基づく中長期取組を実施していくに当たっては、透明性を確保し、地域及び国民の皆さまのご理解をいただきながら進めていくことが基本原則とされていることから、①のシンポジウムやワークショップ開催、研究機関等との連携等の国内外の叡智を結集するための体制構築の取り組みの他、本研究に関連する取り組みが社会に受け入れられることを目標にして、取組状況について積極的にかつわかりやすく公表・説明等を図っていく。

③本研究実施者の採択に当たっては、技術力の高い者が有利となる総合評価方式等の方法により行う。

また、本研究に関連する取り組みが社会に受け入れられるように努めていく一方、「中長期ロードマップ／研究開発計画」は現場の状況や研究開発成果等を踏まえ継続的に見直すこととされていることから、「研究開発推進本部」及び「放射性廃棄物処理ワーキングチーム」において、地域及び国民の皆さまからのご意見や社会動向等を踏まえた研究開発の実施内容に適宜見直しを図っていく。

原子力事故廃棄物処理・処分技術調査等委託費

【25年度概算要求】60億円の内数

- 「政府・東京電力中長期対策会議」でとりまとめられた「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(平成23年12月)」(以下「中長期ロードマップ」)において平成24年度末までに作成するとされている研究開発計画に基づき、発電所構内からの放射性廃棄物(以下「原子力事故廃棄物」)の処理・処分に係る方策検討のための研究開発を行う。
- 具体的には、原子力事故廃棄物の性状把握・物量評価、そのための分析技術の確立、廃棄物の特性に応じた処理技術の開発及び処分概念の検討を行う。
- 平成25年度は、平成23、24年度の予備的検討により得た分析アプローチ等の知見を活用し、高線量・低線量放射性廃棄物の放射能濃度の測定技術の開発及び低線量放射性廃棄物のデータ取得等を行う。

【事業内容・目標】

本事業では、中長期ロードマップ及び24年度に作成予定の研究開発計画に基づき、

- 原子力事故廃棄物の性状把握・物量評価
- 原子力事故廃棄物の処分概念を検討

(事業期間：平成25～29年度)

【実用化までのスケジュール】

- 平成26年度 原子力事故廃棄物の性状把握・物量評価
30核種程度の分析技術の確立
- 平成29年度 原子力事故廃棄物の処分概念の構築
(29年度以降、処理・処分の工学技術・安全評価、安全性向上に係る研究開発への移行を検討)

【想定されるプレイヤー】

- 公的機関：
独立行政法人日本原子力研究開発機構 等

【効果】

- 処分概念を構築することによって、計画的な処理・処分技術・方法の確立が図られる。
- 福島第一原子力発電所の廃止措置等の着実な実施
- 福島第一原子力発電所周辺地域における、安心して暮らすことのできる生活環境の実現、地域経済の再生、地域社会の再生のための基盤醸成



通常の放射性廃棄物の処分方法 (概念イメージ)