

## 平成20年度 研究開発・評価報告書

評価課題「廃止設置の進め方」

及び「処理処分の進め方」

(中間評価)

Assessment Report of Research and Development on "Nuclear Facilities  
Decommissioning Program" and "Radioactive Waste Treatment  
and Disposal Program" (Interim Report)

バックエンド推進部門

Nuclear Cycle Backend Directorate

July 2009

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。  
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。  
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)  
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課  
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4  
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency  
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to  
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,  
Japan Atomic Energy Agency  
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan  
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2009

平成 20 年度 研究開発・評価報告書  
評価課題「廃止措置の進め方」及び「処理処分の進め方」  
(中間評価)

日本原子力研究開発機構

バックエンド推進部門

(2009 年 4 月 24 日 受理)

独立行政法人日本原子力研究開発機構は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」及び「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」、並びに原子力機構の「研究開発課題評価実施規定」(平成 18 年 1 月 1 日改訂)等に基づき、原子力施設の廃止措置対策や放射性廃棄物処理処分に対して「廃止措置の進め方」及び「処理処分の進め方」に関する中間評価を研究開発・評価委員会(バックエンド推進・評価委員会)に諮問した。

これを受けて、バックエンド推進・評価委員会は、本委員会によって定められた評価方法に従い、計画の妥当性及び進め方の妥当性の観点から評価を行い、廃止措置の進め方については妥当、処理処分の進め方については概ね妥当、であると評価した。

---

本報告書は、研究開発評価委員会(バックエンド推進・評価委員会)が「国の研究開発評価に関する大綱的指針」等に基づき実施した外部評価の結果を取りまとめたものである。  
原子力科学研究所(駐在): 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4

**Assessment Report of Research and Development on “Nuclear Facilities  
Decommissioning Program” and “Radioactive Waste Treatment and Disposal  
Program” (Interim Report)**

Nuclear Cycle Backend Directorate  
Japan Atomic Energy Agency  
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received April 24, 2009)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) consulted the “Evaluation Committee of for Nuclear Cycle Backend Program Promotion” to assess the issues on “Nuclear facilities decommissioning program” and “Radioactive waste treatment and disposal program” in accordance with the “Guideline for evaluation of government R&D activities” , the “Guideline for evaluation of R&D in Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)” and the “Operational rule for evaluation of R&D activities” by JAEA.

In response to JAEA’s request, the Committee assessed the project plan and execution method of both projects. As a result of review, the Committee concluded that nuclear facilities decommissioning program is reasonable, and nuclear waste treatment and disposal program is almost reasonable in accordance with the evaluation method having been decided by the Committee.

Keywords : Nuclear Cycle Backend, Decommissioning, Radioactive Waste Management

---

This evaluation report presents the results of third-party evaluation conducted on the basis of “General Guideline for Evaluation of Government R&D Activities”, etc.



目 次

1. 概要 .....	1
2. バックエンド推進・評価委員会の構成 .....	2
3. 審議経過 .....	3
4. 評価方法 .....	4
5. 評価結果（答申書） .....	6
参考資料 .....	23

Contents

1. Overview .....	1
2. Evaluation Committee of Nuclear cycle backend program promotion .....	2
3. Process of assessment .....	3
4. Method of assessment .....	4
5. Result of assessment (Committee Report) .....	6
References (documents owned by Japan Atomic Energy Agency) .....	23

This is a blank page.

## 1. 概要

独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下、「原子力機構」という。）は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成 17 年 3 月 29 日内閣総理大臣決定）及び「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（平成 17 年 9 月 26 日文部科学大臣決定）、並びに原子力機構の「研究開発課題評価実施規定」（平成 18 年 1 月 1 日改訂）等に基づき、「廃止措置の進め方」及び「処理処分の進め方」に関する中間評価を研究開発・評価委員会（バックエンド推進・評価委員会）に諮問した。

これを受けて、バックエンド推進・評価委員会は、本委員会によって定めた評価方法に従い、原子力機構から提出された課題説明資料、補足説明資料及び委員会における議論に基づき本課題の評価を行い、「廃止措置の進め方」については妥当、「処理処分の進め方」については概ね妥当、であると評価した。

本報告書は、バックエンド推進・評価委員会が「国の研究開発評価に関する大綱的指針」等に基づき実施した外部評価の結果を取りまとめたものである。

2. バックエンド推進・評価委員会の構成

本委員会は平成 18 年 1 月 1 日に設置され、以下の 9 名の委員で構成されている。

委員長	石 樽 颯 吉	社団法人日本アイソトープ協会常務理事
委員 (五十音順)	出 光 一 哉	九州大学大学院工学研究院 エネルギー量子工学部門教授
	川 上 博 人	独立行政法人原子力安全基盤機構 規格基準部特任参事
	小佐古 敏 荘	東京大学大学院工学系研究科原子力専攻教授
	田 辺 博 三	財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター 技術総括室長
	朽 山 修	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
	藤 原 啓 司	電気事業連合会原子力部部長 (H20 年 9 月まで)
	丸 茂 俊 二	電気事業連合会原子力部部長 (H20 年 10 月から)
	三田村 和 史	日本原燃株式会社埋設事業部埋設計画部長
	山 名 元	京都大学原子力基礎工学研究部門教授

### 3. 審議経過

(1) 第1回目の委員会開催：平成20年7月7日

- 「廃止措置の進め方」及び「処理処分の進め方」中間評価の進め方について説明
- 放射性廃棄物処理処分の計画及び進め方について説明・検討
- 放射性廃棄物処理処分技術開発の計画及び進め方について説明・検討

(2) 第2回目の委員会開催：平成20年8月11日

- 「処理処分の進め方」の中間評価内容の検討
- 原子力施設廃止措置の計画及び進め方について説明・検討
- 原子力施設廃止措置技術開発の計画及び進め方について説明・検討

(3) 第3回目の委員会の開催：平成20年10月10日

- 「処理処分の進め方」の中間評価内容の検討
- 「廃止措置の進め方」の中間評価内容の検討

(4) 評価結果（答申書）のまとめ

上記の審議結果に基づき、委員長が評価結果をまとめ、各委員の了承を得て答申書とした。

#### 4. 評価方法

「処理処分の進め方」及び「廃止措置の進め方」に係る中間評価については、以下の評価手順、評価項目及び評価基準に従って評価を行った。

##### (1) 評価作業手順

###### 1) 第1回目委員会における審議

- ① 評価方法を定める。
- ② 「放射性廃棄物処理処分対策」に係る原子力機構からの説明に基づき、評価内容を把握し、質疑を行う。

###### 2) 第1回目委員会終了後の作業

- ① 「放射性廃棄物処理処分対策」について、さらに追加質問があれば、委員は、書面をもって事務局に提出する。
- ② 事務局は、追加質問への回答を取りまとめた上で、委員に送付する。
- ③ 各委員は、説明資料、質疑内容、追加質問に対する回答等を踏まえ、評価項目にしたがって評価を行い、評価意見を書面で事務局に提出する。
- ④ 事務局は、評価意見を整理し、第2回評価委員会の検討資料を作成する。

###### 3) 第2回目委員会における審議

- ① 事務局が整理した各委員の評価意見を基に審議を行い、「処理処分の進め方」について、委員会としての中間評価について、審議を行う。
- ② 「原子力施設廃止措置対策」に係る原子力機構からの説明に基づき、評価内容を把握し、質疑を行う。

###### 4) 第2回委員会終了後の作業

- ① 「原子力施設廃止措置対策」について、さらに追加質問があれば、委員は、書面をもって事務局に提出する。
- ② 事務局は、追加質問への回答を取りまとめた上で、委員に送付する。
- ③ 各委員は、説明資料、質疑内容、追加質問に対する回答等を踏まえ、評価項目にしたがって評価を行い、評価意見を書面で事務局に提出する。
- ④ 事務局は、評価意見を整理し、第3回評価委員会の検討資料を作成する。

###### 5) 第3回目評価委員会における審議

- ① 事務局が整理した各委員の評価意見を基に、「廃止措置の進め方」について、委員会としての中間評価について、審議を行う。

###### 6) 評価結果のまとめ

- ① 委員長は、上記の審議結果に基づき、委員会としての評価結果を取りまとめ、原子力機構理事長に答申する。なお、答申書には、次項に示す評価項目に対する評価

結果を添付する。

② 事務局は、委員長、各委員と相談の上、評価報告書を作成する。

(2) 評価項目

目的・意義については、中期計画として評価を受けており、達成度についても、毎年、独法評価委員会での評価を受けている。したがって、本中間評価では、これまでの進捗を踏まえ、計画の妥当性、進め方の妥当性について、以下の視点から評価を行うこととする。

1) 計画の妥当性

- 技術的な妥当性
- 計画の有効性

2) 進め方の妥当性

- 実施体制の妥当性
- スケジュールの妥当性

3) 総合評価

- 上記の各項目の評価を踏まえた総合的な判断

(3) 評価基準

各項目について、各委員が以下の4段階評価を行った平均点を評価の目安とする。

A (4点) : 妥当である

B (3点) : 概ね妥当である

C (2点) : 一部計画変更が必要である

D (1点) : 大幅に計画変更が必要である

5. 評価結果（答申書）

平成 21 年 2 月 9 日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
理事長 岡崎 俊雄 殿

バックエンド推進・評価委員会  
委員長 石樽 顕吉

研究開発課題の中間評価について（答申）

平成 20 年 6 月 23 日付貴発「20 原機（B）001」において諮問のありました「廃止措置の進め方」及び「処理処分の進め方」の妥当性について中間評価を行った結果を別紙 1 及び別紙 2 の通り答申します。

答申内容

- 別紙 1 「廃止措置の進め方」の中間評価結果
- 別紙 2 「処理処分の進め方」の中間評価結果

以 上



## 「廃止措置の進め方」の中間評価結果（答申書）

「計画の妥当性」、「進め方の妥当性」の観点から「廃止措置の進め方」の評価を行った。

原子力施設廃止措置対策に関する技術開発から実施に至るまでの計画としては、廃止措置計画に合わせて技術開発、安全規制対応、放射性廃棄物の処分対策、クリアランス物のリサイクルシステムの構築等が網羅されている。また、進め方としては、種々の施設の廃止措置を統合し、バックエンド推進部門と各拠点が一体となって適切な推進体制の下で行われている。以上のことから、「原子力施設廃止措置対策の進め方」の総合評価は「妥当」と判断する。

その上で、委員会としては、本計画をより良いものにするため、以下に、評価の視点ごとの評価結果、提言を示すこととするので、参考にして、原子力施設廃止措置を進めて頂きたい。

## (1) 計画の妥当性について

本事業の計画では、ウラン系施設から原子力発電所、再処理施設まで施設・装置の構成、汚染度合いや汚染核種も異なる多種多様な原子力施設が対象となるが、全体を統合して計画されている。これら対象施設の中でも、大型施設であり多くの技術課題を有している「ふげん」、人形峠地区施設及び原子力科学研究所の再処理特別研究棟の廃止措置を重点施設として集中的に進めることは評価できる。また、技術開発については、バックエンド推進部門が担当する共通的なテーマと各拠点が担当する拠点特有のテーマに分けて計画していることは適切である。以上から、本事業の計画は妥当と評価する。

原子力施設の廃止措置を考えた場合、廃棄物発生量の最小化、被ばくの最小化、コストの最適化、等を達成していく必要があり、そのために廃止措置を実施する際に的確な情報を取得し、この情報を基に解析・評価を行いフィードバックしていくことが重要である。これを達成するために、目先の施設の廃止措置だけを考えるのではなく、多種多様な原子力施設の廃止措置の手法を体系的に整備することを念頭に計画を推進して欲しい。

廃止措置関連のデータベースや評価システムを取りまとめる際には、大局的な視点から体系的に情報を整理し、適用可能な範囲を明確にした上で成果に結びつけることを期待する。また、技術開発とは関連のない廃止措置に伴う作業自体が重要な知見を含んでいることについて、経営層を含めて機構全体で認識することが望ましい。

安全に留意し、計画的かつ合理的に、効率よく廃止措置を実施するには、放射性廃棄物処分施設の確保等、廃止措置遂行上ボトルネックとなる可能性のある部分について可

能な限り早急に目途をつけることが重要であり、今後の取り組みに期待したい。また、原子力施設の廃止措置は長期間にわたる事業であり、外部環境の大きな変化等に対して迅速に対応できるような柔軟な事業展開が望まれる。

## (2) 進め方の妥当性について

種々の施設の廃止措置を統合的に進めるとともに、廃止措置エンジニアリングシステム、廃棄物管理システム、クリアランスレベル検認評価システム等を構築し、データの体系的な管理、計画策定、評価が適切に行われている。この推進体制についても、バックエンド推進部門が全体を統括し、各拠点はその特徴を活かした役割を果たす等、適切な推進体制が取られている。技術開発に加え、解体実績データの蓄積・分析を行い、それらを適切に知識ベースとして整備することにより、将来において、規模や設備構成、放射能レベルが異なる大型施設の廃止措置にも活かすことが可能である。以上から、本事業の進め方は妥当と評価する。

実際の解体に伴うデータは極めて貴重であり、従業員被ばくや公衆被ばくに対する安全裕度の妥当性を再評価しながら、実際のリスクレベルに応じた廃止措置の手法を確立することが望まれる。廃止措置の技術情報を集約しエンジニアリング情報として体系化する進め方は妥当であるが、やや受動的な情報統合活動のように見える。各廃止措置現場に共通的なプロトコルを与える、情報収集について指示を出す、廃止措置計画への指示を出す、等、より戦略的、積極的な取り組みを期待する。

廃止措置は複雑な現場の課題を含んでおり、かつ、規制等様々な制約の下で行う必要があるため、楽観的にならず、手戻りが生じることのないよう慎重に進める必要がある。また、廃止措置により発生するクリアランス及び放射性廃棄物でない廃棄物を含む廃棄物の再利用を進めることは重要であり、廃棄物発生量の年度展開を視野に入れ、着実に準備を進めて欲しい。また、施設廃止措置に関連して、浅地中処分やクリアランスで解決すべき未整備の課題については、国が行う制度化等に積極的に協力していくことを期待する。

海外との技術協力については、韓国、フランス、ベルギー、英国と情報収集を目的とした国際協力を積極的に行っているが、特に「ふげん」については圧力管型炉特有の技術課題があり、これらの国以外にもカナダ、ロシア、リトアニア等も視野に入れ、「ふげん」で得られた成果の普及先としても考慮することが望ましい。また、OECD/NEAを通して廃止措置に関連する先進国間の情報交換を行うことはもとより、将来的には、日本の国際貢献ということも視野に入れて、IAEA との協力のもと、開発したシステムやデータをもとに、特にアジア地域の途上国支援を考えて欲しい。

国内の技術協力については、人形峠、東海地区ウラン関連施設、更に再処理施設の廃止措置は、技術開発を含めて将来の民間施設廃止措置へその成果が貢献できるよう民間

との連携を持ちながら進めて欲しい。

廃止措置計画を進める上で各拠点間の調整・橋渡しをするのがバックエンド推進部門の役割である。これまでもバックエンド推進部門は機構の中心となり事業を推進しているところであるが、より一層のリーダーシップを発揮して拠点間の連携強化を図る等、機構全体の廃止措置を進めて欲しい。

以 上

参考 1 各委員の評価結果（総合評価）

評価*	委員数	意見等
A	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貴重なデータですので、取りこぼしのないよう収集していただきたい。</li> <li>・多種多様な原子力施設の廃止措置の手法を体系的に整備することを念頭に計画推進することを期待します。</li> <li>・現時点で、計画、進め方は妥当。</li> <li>・何れにしても、長期間にわたる事業であり、外部環境の大きな変化等に、如何に迅速に柔軟に対応するかが今後の課題。</li> <li>・現実の込み入った条件の下での仕事ですが、最終的には、今後の原子力諸施設の廃止が最小限の廃棄物発生量、最小限の被ばく、最適なコスト等でうまく達成されるためによりよい情報を得ていただくことが大事です。これらのことを考えず、とりあえず目先の施設の廃止ができればと考えると、将来のためになりませんのでどうぞよろしく。</li> <li>・国際協力について、現時点では経験を共有出来る韓国、フランス、ベルギー、英国を相手とすることは妥当である。将来的には、日本の国際貢献ということも視野に入れて、IAEA との協力のもと、開発したシステムやデータをもとに、特にアジア地域の途上国支援を考えて頂きたい。</li> <li>・浅地中処分やクリアランスで解決すべき未整備の課題については、積極的に国に整備を求めていく必要がある。</li> <li>・廃止措置により発生するクリアランス及び NR を含む廃棄物の再利用を進めることが重要である。これまでは民間主導で再利用が進められてきたが、国主導の形でも積極的に進めて欲しい。コンクリートについては、準備が進められているようであるが、最初に発生するのは金属廃棄物である。金属廃棄物再利用への対応が見えない。廃棄物発生量の年度展開を視野に入れ、着実に準備を進めて欲しい。</li> <li>・ふげんの廃止措置には圧力管型炉特有の技術課題があり、類似の圧力管型炉を持つ国々と連携して進める事が重要である。英国（SGHWR）以外にもカナダ（CANDU）やロシア、東欧例えばリアニア（RBMK）があり、ふげんで得られた成果の普及先としても考えられるのではないか。</li> <li>・人形峠、東海地区ウラン関連施設、更に再処理施設の廃止措置は技術開発を含めて将来の民間施設廃止措置へ、その成果が貢献できるよう、民間との連携を持ちながら進めて欲しい。</li> <li>・複雑な施設において廃止措置を進めていくと、単なる研究開発とは違い、社会との接点が生まれてくるので、事故、トラブル、現場作業員との摩擦等が起こり得るということを念頭に進めてほしい。</li> </ul>
B	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JAEA の廃止措置全体への取り組み姿勢は評価出来、それらを統合しようとする取り組みにも好感を持つが、廃止措置エンジニアリングの統合の方法や、技術集約の細部については、今後もっと強化し</li> </ul>

		て行けるものと期待する。ふげんの廃止措置計画については、時間を短縮する可能性について検討してはかがか。
C	0	
D	0	

\* A：妥当である、B：概ね妥当である、C：一部修正が必要、D：大幅な修正が必要

参考 2 各委員の評価結果（計画の妥当性）

評価*	委員数	意見等
A	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・妥当と考えます。</li> <li>・多くの施設を計画的に廃止措置することは極めて重要である。このためには、解体廃棄物の最終処分まで含めて、どのような廃棄物管理を行えば必要十分か初期の段階から計画的に実施することが必須である。特に廃棄体として製作された後では、埋設に必要な廃棄物性状を正確に把握すること、例えば難測定核種の放射能濃度の測定等、困難なものが多く、これらを解体廃棄物管理の中でどのように抑えていくかが必要である。廃止措置エンジニアリングシステム、廃棄物管理システム、クリアランスレベル検認評価システムの内容を拡充、これらの連携を取りながら推進することを期待します。</li> <li>・廃止措置計画に合わせて、技術開発、安全規制対応、放射性廃棄物処分施設の確保、クリアランス物のリサイクルシステムの構築等が行われる計画となっており、現時点では妥当と考える。</li> <li>・計画的に、効率よく廃止措置を実施するには、放射性廃棄物処分施設の確保等、廃止措置遂行上ボトルネックとなる可能性のある部分について、可能な限り早急に目途をつけることが重要であり、今後の取り組みに期待。</li> <li>・発電所、ウラン鉱山、ウラン濃縮施設等、再処理と施設・装置の構成も汚染度合いや汚染核種も異なる非常に種々の原子力施設を対象としながら、全体を統合し、計画、実施、評価までを行う計画となっており、妥当である。</li> <li>・JAEA の立場からは技術開発という位置付けで実施することは仕方がないが、作業においては必ずしも技術開発にふさわしいものではないことも大切な場合もあるので、そのような課題についても上層部の理解が望ましい。</li> <li>・ふげん、人形峠地区施設及び東海地区ウラン濃縮施設の廃止措置を重点施設として集中的に進めることは、それぞれが大型施設で、技術課題を有することから、妥当である。</li> <li>・技術開発について、共通的にバックエンド部門が担当するテーマと各拠点で担当するテーマに分けて進めることは適切である。共通テーマとしての廃止措置エンジニアリングシステムやクリアランスレベル検認評価システムの開発は重要であり、実用に供しうる成果を期待したい。</li> </ul>
B	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設の廃止においては、上流、下流との様々な情報の共有化、フィードバックが重要となると考えられます。また、工程管理においては、被ばく管理や工法選択において様々な情報を整理していく必要があります。どのようなデータベースをまとめどのように管理運用していけばよいか、あるいは施設の設計や運転においては、どのような情報を取得保存しておくべきかについても整理しておく必要が</li> </ul>

		<p>あります。データベースの取りまとめ等についてはある程度計画されているようですが、より大局的な視点からこれらについて体系的にどのように整理すればよいかをより深く考えておき、本課題においてできる範囲とできない範囲を明確にして、これについて何らかの成果が得られるようにしておくべきではないでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JAEA において多くの老朽化施設を廃止してゆく必要があるが、多岐にわたる施設の廃止に統合的に取り組んでいる姿勢と計画は評価出来、妥当なものである。ただし、ふげんの廃止措置計画については「時間がかかりすぎる」という印象を持つ。JAEA 全体での廃止措置計画が非常に長期にわたり、また、各廃止措置の内容については、各拠点（部門）の判断による所が多いので、計画自体についての妥当性を現在論評は出来ない。今後、各現場での実際の問題や課題に直面しながら、計画の遅れや問題の克服に取り組んでゆくことになるはずで、それらへの取り組み状況を見て、再評価することが必要。</li> </ul>
C	0	
D	0	

\* A：妥当である、B：概ね妥当である、C：一部修正が必要、D：大幅な修正が必要

参考 3 各委員の評価結果（進め方の妥当性）

評価*	委員数	意見等
A	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・妥当と考えます。</li> <li>・廃止措置に関するエンジニアリングはこれまでコールドの室内試験のデータをベースに、これに安全裕度を加味する形で実施されてきています。実際の解体に伴うデータは極めて貴重であり、従業員被ばくや公衆被ばくに対する安全裕度の妥当性を再評価しながら、実際のリスクレベルに応じた廃止措置の手法を確立することを期待します。</li> <li>・技術開発に加え、解体実績データの蓄積・分析を行い、それらを適切に知識ベースとして整備できれば、規模や設備構成、放射能レベルは異なるものの、将来の大型施設の廃止措置にも活かせるものになると考える。</li> <li>・バックエンド推進部門が全体を統括、その上で各拠点には、その特徴を活かした役割を与えており、適切な推進体制と考える。</li> <li>・施設の廃止のような課題は、理屈どおりではない複雑な現場の課題を含んでおり、かつこれらを規制等様々な制約のもとですすめていかなければなりません。あまり楽観的な見通しで進めようとする、手戻りが生じることとなりますので、慎重にお進めください。</li> <li>・データの体系的な管理、計画策定、評価を行うための廃止措置データベース、廃止措置エンジニアリングシステムやクリアランスレベル検認評価システムを構築し、バックエンド推進部門と各拠点が一体となって、種々の施設の廃止措置を統合して進めるやり方は妥当である。</li> </ul>
B	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東海地区のウラン濃縮施設の廃止措置は、他に比して、準備等の進捗が遅れているのではないかと。廃止措置においては準備が極めて重要である。</li> <li>・計画を進める上で各拠点での進行と連携を調整・橋渡しするのがバックエンド推進部門の役割と思うが、拠点間での連携が弱いのではないかと。例えば、同じウラン関連施設の廃止措置である人形峠と東海地区拠点間の連携が見えない。バックエンド推進部門は、よりリーダーシップを発揮し、連携を強くして、効率的かつシステムティックに全体の廃止措置を進めることが重要である。</li> <li>・非常に広範な廃止措置の活動を統合的に見ている姿勢は評価出来る。解体廃止措置の技術情報を集約し、エンジニアリング情報として体系化する進め方は妥当であるが、やや、受動的な情報統合活動のように見えるのが残念。より戦略的に、各廃止措置現場に共通的なプロトコルを与える、情報収集について指示を出す、廃止措置計画への指示を出す、などの、より積極的な取り組みを求めたい。また、各廃止措置現場での、廃止措置計画策定の判断根拠や戦略的な考え方の収集、計画策定に至った議論やオプションの評価などの、エンジニアリングジャッジの経緯（根拠や判断理由）の集約が、技術継承や技術移転にとっては重要であるが、そのような取り組みに</li> </ul>



		については、今後に期待したい。
C	0	
D	0	

\* A：妥当である、B：概ね妥当である、C：一部修正が必要、D：大幅な修正が必要

## 「処理処分の進め方」の中間評価結果（答申書）

「計画の妥当性」、「進め方の妥当性」の観点から、それぞれの妥当性を評価した。

処理処分の技術開発から実施に至るまでの計画及び進め方としては、機構のみならず我が国が抱えている課題に対して相応の努力をしている点は高く評価できる。「処理処分の進め方」の総合評価は、「概ね妥当」と判断する。

しかしながら、保管廃棄物量ひっ迫などの要因として想定されるバックエンド対策の遅れについては今後の改善が望まれる。バックエンド対策を進めていく上で機構に対しては、国家的ビジョンのもと、社会に役立ち、国民から頼りにされる総合的研究開発拠点として活躍することを期待している。

その上で、委員会としては、本計画をより良いものにするため、以下に、評価の視点ごとの評価結果、提言を示すこととするので、参考にして、廃棄物の処理処分を進めて頂きたい。

## (1) 計画の妥当性について

廃棄物の処理・処分の全体計画の中で、それぞれの関連を把握しながら最適化を進めることが必要となるが、新規廃棄体化処理施設は、既存施設の活用を考慮の上、廃棄物発生拠点毎の廃棄物特性に応じた処理技術が適用されている。また、廃棄体化処理に向け、高度化処理及び廃棄体特性把握のための研究等が計画的に進められている。以上から、本計画は概ね妥当である。

今後発生する廃棄物に対して、計画している処理施設での処理可能性あるいは新たな処理施設の必要性など見落としのないことを十分に確認し、合理的に処理していくことが望ましい。また、放射能測定評価技術開発、TRU 廃棄物の併置処分に係る研究、ウラン廃棄物の処分技術はいずれも残された重要な課題であり、機構が中心となって進めていくことを期待する。

機構内部の取り組み姿勢については、いずれの拠点でも廃棄物の保管容量がひっ迫している要因はバックエンドを軽視した結果ではないかと想定でき、バックエンドの重要性についての機構全体での認識を高めることが必要である。技術開発が実際の処理処分と有機的に結合するよう、機構全体の戦略的計画のもとに推進することを期待する。

## (2) 進め方の妥当性について

全体の計画を見据えた上でプライオリティをつけ、二度手間、手戻り等の無駄を極力避けて進めることが必要となるが、貯蔵庫の満杯時期を考え、機構全体の廃棄物処理方策として、統合的、戦略的なアプローチを進めており、本事業の進め方は概ね妥当である。

計画を進める上で合理性を追求することは重要であるが、安全を確保しながら事業を確実かつ速やかに遂行していくことに留意し、必要な経営資源については着実に投入していくことが望まれる。

法や制度の整備については、原子力学会標準や原子力安全委員会の動向を単に引用するだけでなく、得られた最新の技術的知見などについて積極的に情報発信を行い、安全規制の高度化に資するような取り組みも期待する。

埋設事業では、廃棄体化処理に関し、機構とその他の事業者との連携、調整を行うことが望まれる。

技術開発については、これまでに得られている機構内外の知見を十分に活用するとともに設備の構築・運用の段階で発生するであろう不具合やその対策についても研究成果として残すとともに情報発信していくことが望まれる。また、基礎研究、応用研究及び廃棄物処理処分の実施が整合の取れた計画に基づき、統合的、戦略的なアプローチにより着実に進められることを期待する。

放射性廃棄物の処理処分を進めていく上では、技術の積み重ねが重要であることを十分に認識し、ノウハウ等も含めた技術継承が確実に行われる組織、システムが整備されることを期待する。

以 上

参考1 各委員の評価結果（総合評価）

評価*	委員数	意見等
A	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄体化处理に向け、高度化处理及び廃棄体特性把握のための研究等が計画的に進められている。また、新規廃棄体化处理施設は、既存施設の活用を考慮の上、設置地点の特徴を踏まえて計画されている。</li> <li>・共通の目標と課題を持って進められるべきものについては、情報交換や連携・協力を密に進めて、成果としては一貫したポリシーが見えるようにしていただければと思います。</li> <li>・全体として妥当である。</li> </ul>
B	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RI・研廃等の事業主体という新しい立場とこれを国の機関が自ら実施するという観点を踏まえ、関係機関の先駆的規範となることを期待します。</li> <li>・基礎研究から事業計画まで、様々な事業が並んでおり、大変とは思いますが、やはり年次展開、計画、資金のプライオリティ付けがもう少し見える形にされたほうがいいかと思えます。</li> <li>・LWTF、高減容処理施設、OWTF、TWTFなどは、設置される拠点、対象とする廃棄物の種類、計画のタイムスケジュールなど少しずつ異なっているものの、減容と最終処分に向けた処理施設である点は共通している。しかし各計画が目目の前の困難を免れるためにバラバラに進んでいるように見える。機構全体の廃棄物処理方策として、統合的、戦略的なアプローチが出来ないものか。</li> <li>・発生者との協力により上流側で廃棄物の発生低減を図る具体的な仕組みが必要ではないか。精神論だけでは中々廃棄物は減らない。今が絶好のチャンスのように思われる。</li> <li>・概ね妥当であると評価されるが、進め方の妥当性で記載した意見も参考に、国家的ビジョンのもと、社会に役立ち、国民から頼りにされる総合的研究開発拠点としての活躍に期待したい。処理処分の実施主体としての活動であっても、機構には、研究開発組織としての役割を期待しています。</li> </ul>
C	0	
D	0	

\* A：妥当である、B：概ね妥当である、C：一部修正が必要、D：大幅な修正が必要

参考2 各委員の評価結果（計画の妥当性）

評価*	委員数	意見等
A	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・できればこの事業を通じて、JAEA および日本全体で今後発生する廃棄物はどのような性状で物量はいかほどで、これらを統合的に処理処分するにはどうしていけばよいかということについて、何らかの提言をしていただけるような考察がほしい。</li> <li>・単に各部署の成果の寄せ集めとして報告書をまとめるのではなく、この事業により、どれだけの物量が削減でき、処分に対する性状がどのように改善されたかを評価する作業、今後の日本の原子力利用ではどのような廃棄物がどれだけでてくるか（今後は加速器関連で放射化物等が発生）、事業を進めるにあたってどのような障害があったか、それは今後改善できるか、処理処分において重要となるインベントリ算定は今後どうあるべきか等について、各部署の方々が集まって考察するようなステップをもうけてはどうか。</li> <li>・廃棄物発生部門毎の廃棄物特性に応じた処理技術が適用されており妥当である。処理施設操業にともなうノウハウ、課題などの共有化が迅速に行われることを期待する。</li> <li>・研究所等廃棄物、特に JAEA 事業全体での廃棄物の発生予測と、これらの処理施設での処理可能性、あるいは新たな処理施設の必要性など、見落としのないことを十分確認して欲しい。</li> </ul>
B	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当面の課題である減容処理が前面に出すぎた計画になっているように思われる。廃棄物の処理・処分の全体計画の中で、それぞれの関連を把握しながら、全体の最適化を進めることを明示的に示してほしい。</li> <li>・ハードの整備とソフトの整備をある程度分けて、ソフトの整備を先行させるようにされるといいのではないのでしょうか。こちらは、政府の委員会、民間基準、学会基準等との等との連携が必要。</li> <li>・委員会でも指摘があるように、障害防止法関係の整備等が進むなか、こちらのほうのクリアランス関係は急ぐべきではないのでしょうか。全体の資金計画全体に大きな影響がありますから。</li> <li>・ハード面では高減容設備の完成、安定運用を最優先すべきではないのでしょうか。</li> <li>・何れの拠点（とりわけ原科研、大洗研）の保管容量も極めて切迫した状況にあるように見える。計画が全て順調に行ったとしても間に合わないのではないかと。諸般の事情があるとしても、ここまで追い込まれるのは如何なものか。バックエンドの重要性につき機構全体の認識を高める必要があるのではないかと。</li> <li>・研究施設等廃棄物埋設処分事業は永年の懸案であり、紆余曲折はあったが、やっとここまで進展させる事ができたことへの機構の貢献は評価する。</li> <li>・放射能測定評価技術開発、TRU 廃棄物の併置処分に係る研究、ウラン廃棄物の処分技術は何れも残された重要な課題であり、機構が中心となって取り上げるべきものとする。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物処理処分の実施箇所（研究開発拠点）が数多く存在するなか、各所とも廃棄物貯蔵容量の逼迫から、同種処理設備を同時期に構築しようとしているように見える。国唯一の総合的原子力研究開発組織として、廃棄物処理処分についても、明確な技術課題（研究目標）の認識に基づくしっかりとした中長期計画のもと、それぞれの研究開発拠点の成果をお互いに活用しあい、全体として国内外への寄与を最大化できるよう、計画的な活動の推進をお願いしたい。</li> <li>・ 除染、測定、処理の基礎研究や減容、廃棄体化、処分の応用研究および廃棄物処理処分の実施がばらばらにならないか懸念している。それぞれの活動を有機的に結合し、規制制度との整合性および事業としての展開の成立性に常に気を配った、国家として有用な成果を目指した活動を、機構全体としての戦略的計画のもとに推進して頂きたい。</li> </ul>
C	0	
D	0	

\* A：妥当である、B：概ね妥当である、C：一部修正が必要、D：大幅な修正が必要

参考3 各委員の評価結果（進め方の妥当性）

評価*	委員数	意見等
A	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今回の処理処分の進め方と、研究所等廃棄物の約 20%を占める、その他施設の廃棄体処理との連携、調整を適切に行うこと、その仕組みを構築することが必要と考える。</li> <li>・ 特に法や制度の整備については、待ちの姿勢では進みませんので、技術開発と並行して検討をすすめていただければと思います。</li> <li>・ 各廃棄物発生部門と、処分を担当するバックエンド推進部門が一緒になって検討されることになっており適当と思われる。新たに設置された埋設事業推進部の行う処分場立地が円滑に進むことを期待するが、万一問題点など出てきた場合には組織として適切に取り上げて議論なされることを期待する。</li> <li>・ 上流側のニーズから貯蔵庫の満杯時期を考えると妥当と思われる。</li> </ul>
B	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄体や処分施設の安全要件に係る事項については、原子力学会標準や原子力安全委員会の動向を単に引用するのでなく、将来に向けてこれらの場に最新の技術的知見を提供し、安全規制の高度化に資するような取り組みも期待したい。</li> <li>・ 全般に、各部署の計画が並列して計画され、説明されているように思います。メリハリのついた年次、期間計画、プライオリティ付けが、もう少し前面に出てもいいのではないのでしょうか。</li> <li>・ 何れの保管庫も満杯に近づきつつあり、自転車操業的に当面の減容を目的とし対策を進めざるを得ない状況となっている。もう少し余裕があれば、将来の処分を見据えた処理方式を充分検討しながら進められたのではないか。二度手間、手戻りなどの無駄を極力避けるよう慎重に進めてほしい。</li> <li>・ 研究施設等廃棄物埋設事業はスタートに付いたばかりで、前途には立地を初め、多重規制や有害物質の問題など、困難が山積している。機構が中心となって関係者の協力を得ながら、この困難を克服して欲しい。とりわけ透明性と合理性を以て進めることをお願いしたい。</li> <li>・ 放射能測定評価技術の簡易・迅速法の開発は既に相当重要な成果を得ていると評価する。今後機構内のみでなく、外部の利用も可能となるよう、成果の発表、さらには学会等での手法の標準化などにも進めて欲しい。</li> <li>・ TRU 廃棄物の併置処分に係る研究は地層処分との関連で重要であり、海外のセーフティー・ケースで言われているように、研究開発の初期の段階から透明性を以て進めることが重要である。その意味での情報発信を進めてほしい。</li> <li>・ ウラン廃棄物の処分技術の研究では、ウラン廃棄物の固有の困難な問題に配慮し、安全確保のロジックを充分考慮した形で進めることが重要である。</li> <li>・ 焼却、熔融、圧縮等の処理技術については、既に民間事業者において長年の経験がある。これらの知見（過去の苦労話）を十分に活用し、計画がスムーズに進むよう工夫されるとともにニーズの強い技術課</li> </ul>

		<p>題要素を絞り込むことにより、将来に残せる新たな知見をより多く得られるような進め方をお願いしたい。また、処理設備の構築・運用の段階で発生するであろう多くの不具合を大切にし、その対策とともに貴重な研究成果として残して行って頂きたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 毎年毎年の活動成果については、外部とのコミュニケーションによる評価もさることながら、機構内部においても十分なレビュー（各研究開発拠点自ら、研究開発拠点相互に、部門から第三者的に）を行い、方向感覚を見失わず、自己満足に陥らず、機構の理念と中長期計画の目標に沿った成果が得られるよう、常に自らの位置と活動状況を再確認しつつ活動を進めて行って頂きたい。</li> </ul>
C	0	
D	0	

\* A：妥当である、B：概ね妥当である、C：一部修正が必要、D：大幅な修正が必要



参考資料

参考資料 1 研究開発課題の中間評価について（諮問）

参考資料 2 課題説明資料

参考資料 2-1 原子力施設廃止措置の計画及び進め方について

参考資料 2-2 原子力施設廃止措置技術開発の計画及び進め方について

参考資料 2-3 放射性廃棄物処理処分の計画及び進め方について

参考資料 2-4 放射性廃棄物処理処分技術開発の計画及び進め方について

参考資料 3 評価結果に対する措置

This is a blank page.

参考資料 1 研究開発課題の中間評価について（諮問）

This is a blank page.

20 原 機 (B) 001

平成 20 年 6 月 23 日

研究開発・評価委員会  
(バックエンド推進・評価委員会)  
委員長 石樽 顕吉 殿

独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
理事長 岡崎 俊雄

研究開発課題の中間評価について(諮問)

「研究開発・評価委員会の設置について」(17(達)第 42 号)第 3 条第 1 項に基づき、次の事項について諮問します。

[諮問事項]

- ・「廃止措置の進め方」に関する中間評価
- ・「処理処分の進め方」に関する中間評価

以 上

This is a blank page.

参考資料 2 課題説明資料

参考資料 2-1 原子力施設廃止措置の計画及び進め方について

This is a blank page.

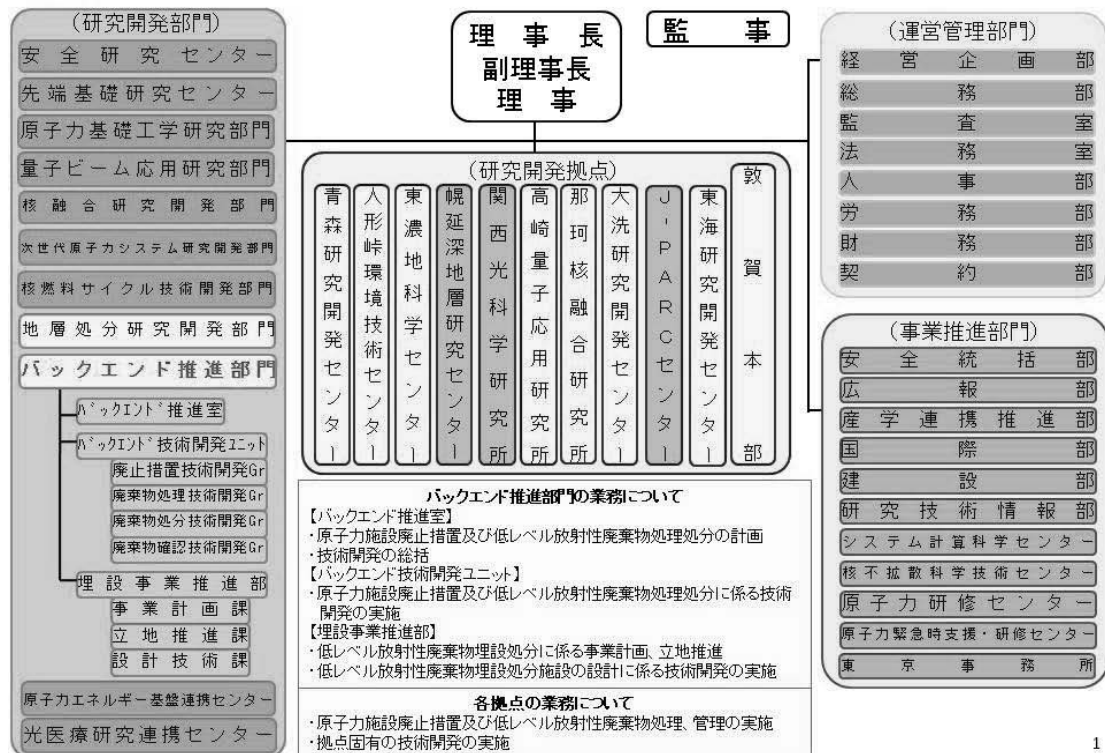




# 廃止措置の全体概要について

平成20年8月11日  
バックエンド推進部門

## (JAEA) バックエンド対策推進に係る実施体制





## 中期計画(概略)

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分は、原子力の研究、開発及び利用を円滑に進めるために、重要な業務であり、計画的、安全かつ合理的に実施し、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任を果たしていく。

1) 放射性廃棄物の処理・処分に関する事項

.....

2) 原子力施設の廃止措置に関する事項

合理化・効率化、資源投入の選択と集中を進めるため、使命を終えた施設及び老朽化した施設については、効率的な廃止措置を計画的に進めるとともに、類似・重複する施設については、機能の集約・重点化を進め、不要となる施設を効果的かつ計画的に廃止する。

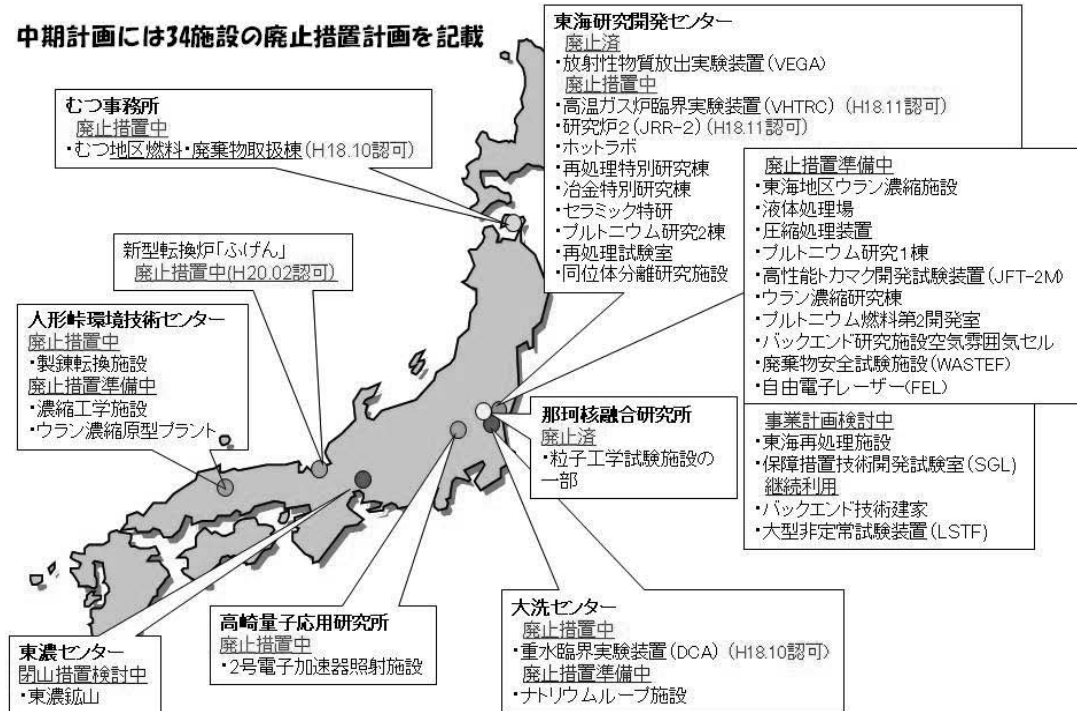
① 使命を終えた施設の廃止措置	23施設・設備
② 老朽化により廃止する施設	該当なし
③ 類似・重複する機能を他の施設に集約重点化する施設	8施設・設備
④ 中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設	3施設・設備

2



## 廃止措置の状況について

中期計画には34施設の廃止措置計画を記載



3



## 対象施設の廃止措置の状況(1)

### 使命を終えた施設の廃止措置

施設名称	廃止措置計画(第1期中期計画)	状況
放射性物質放出実験装置(VEGA)	平成17年度(2005年度)より解体に着手し、所要の取組みを進める。	H17年度に廃止措置終了。
研究炉2(JRR-2)	解体を進める。	H18年11月に廃止措置計画の認可を取得し、維持管理を行いつつ、クリアランスに向けた廃棄物の分類調査を実施。
高温ガス炉臨界実験装置(VHTRC)	平成21年度(2009年度)までに解体を終了する。	H18年11月に廃止措置計画の認可を取得し、維持管理を行いつつ、H21年度の解体撤去に向け、廃棄物の分類調査、燃料移送作業を実施(計画通りH21年度に解体撤去予定)。
再処理特別研究棟	一部施設撤去中 平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。	維持管理を行うとともに、H26年度の解体撤去終了に向け、壁貫通配管、槽類の撤去等の工事を実施。
むつ地区燃料・廃棄物取扱棟	解体を進める。	解体廃棄物の物量・分類調査を実施済み。合理的で経済的な解体方法等について検討中。
ウラン濃縮研究棟	平成24年度(2012年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。	維持管理を継続。
同位体分離研究施設	平成20年度(2008年度)より解体に着手し平成21年度(2009年度)までに終了する。	維持管理を行うとともに、汚染状況調査を実施(計画通り、H21年度に解体撤去予定)。
高性能トカマク開発試験装置(JFT-2M)	平成20年度(2008年度)に廃止措置を終了する。	維持管理を継続(計画通り、H20年度に廃止予定)。
液体処理場	平成22年度(2010年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。	維持管理を継続。
圧縮処理装置	平成25年度(2013年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。	維持管理を継続。
重水臨界実験装置(DCA)	廃止措置を進める。	原子炉の機能停止、重水搬出、燃料棒分解設備の撤去等を実施済。

4



## 対象施設の廃止措置の状況(2)

### 使命を終えた施設の廃止措置

施設名称	廃止措置計画(第1期中期計画)	状況
東濃鉱山	今後、閉山措置の進め方を検討する。	閉山措置の検討を実施中。
新型転換炉「ふげん」	平成17年度(2005年度)より廃止措置に着手する。	H19年度より廃止措置に着手。
濃縮工学施設	中期目標期間中に廃止措置に着手する。	H20年度より遠心機処理に着手。
ウラン濃縮原型プラント	中期目標期間中に廃止措置に着手する。	第2運転単位(DOP-2)をH17年度から廃止措置(設備・機器内の滞留ウラン除去)に着手。
東海地区ウラン濃縮施設	中期目標期間中に廃止措置に着手する。	廃止措置の準備として不用となった核燃料物質(UF6)について、小型容器から輸送可能な大型容器(30Bシリンダ)への詰替えを実施中。H21年度より廃止措置に着手予定。
製錬転換施設	中期目標期間中に廃止措置に着手する。	H20年度より廃止措置(設備解体)に着手。
プルトニウム燃料第2開発室	平成23年度(2011年度)以降に廃止措置に着手すべく所要の取組みを進める。	施設の運転・維持管理とともに廃止措置準備として残存核燃料物質の処理作業を実施中。
ナトリウムループ施設	平成23年度(2011年度)以降に廃止措置に着手すべく所要の取組みを進める。	H20年度から廃止措置の準備段階としてナトリウムループ汚染状況調査等に着手。
バックエンド技術建家(ダンプコンデンサー建家)	除染技術開発等の研究開発を終了した後に、放射能濃度測定技術の開発場所として再利用する。	放射能濃度測定技術の開発場所として運転、維持管理を継続。
自由電子レーザー(FEL)	平成18年度(2006年度)に停止する。	H18年度で運転を停止。
粒子工学試験装置の一部(PBEF、NITS)	平成18年度(2006年度)に停止する。	H19年度に廃止措置を終了。
廃棄物安全試験施設(WASTEF)	平成21年度(2009年度)に停止する。	運転、維持管理を継続。

5



## 対象施設の廃止措置の状況(3)

### 類似・重複する機能を他の施設に集約重点化することにより廃止する施設

施設名称	廃止措置計画(第1期中期計画)	状況
ホットラボ施設(照射後試験施設)	燃料試験施設(RFEP)に機能を集約する計画のもと、設備機器を解体中。平成24年度(2012年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。	セル内の内装機器の解体撤去、セルの解体に係る事前調査を進めるとともに、H19年度より、未照射核燃料物質の一括管理のために設置した保管庫等の共用を開始。
2号電子加速器照射施設	1号電子加速器照射施設に機能を集約し、平成17年度(2005年度)に停止する。	H19年度に放射線施設の許可を廃止。
バックエンド研究施設(BECKY)空気雰囲気セル3基	高レベル放射性物質研究施設(CPF)に機能を移管し、平成21年度(2009年度)に停止する。	運転、維持管理を継続。
冶金特別研究棟	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成19年度(2007年度)より解体に着手し平成20年度(2008年度)までに終了する。	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、H19年度より解体撤去中(計画通りH20年度に解体撤去予定)
再処理試験室	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成20年度(2008年度)より解体に着手し平成21年度(2010年度)までに終了する。	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、H20年度に解体撤去に着手するため、許可変更申請中(計画通りH20年度に解体撤去予定)
プルトニウム研究2棟	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成20年度(2008年度)より解体に着手し平成21年度(2010年度)までに終了する。	H19年度に管理区域解除を終了し、建家解体の準備中(H20年度内に解体撤去予定)。
セラミック特別研究棟	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成19年度(2007年度)より解体に着手し平成20年度(2008年度)までに終了する。	H19年度に管理区域解除を終了し、建家解体中(計画通りH20年度内に解体撤去予定)。
プルトニウム研究1棟	バックエンド研究施設(BECKY)に機能を集約し、平成24年度(2012年度)より解体に着手し平成26年度(2014年度)までの終了を目指し所要の取組みを進める。	運転、維持管理を継続。

6



## 対象施設の廃止措置の状況(4)

### 中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する施設

施設名称	廃止措置計画(第1期中期計画)	状況
大型非定常試験装置(LSTF)	中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する	運転、維持管理を継続(H26年度まで継続利用予定)。
保障措置技術開発試験室施設(SGL)	中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する	運転、維持管理を継続。
東海再処理施設	中期目標期間中に廃止措置の着手時期、事業計画の検討に着手する	再処理の事業計画について検討中。

7



## まとめ

- ◆ 中期計画に記載された項目については、計画的に廃止措置を行うことにより目標期間内に所定の目標を達成する見込。
- ◆ 新型転換炉「ふげん」、人形峠地区施設（濃縮工学施設、ウラン濃縮原型プラント、製錬転換施設）、東海地区ウラン濃縮施設、等については大型施設であり着実に廃止措置を推進するために資金を投入して実施。
- ◆ 廃止措置に伴う二次廃棄物発生量を抑制することは重要であり、発生量抑制に関連する技術開発を進めていく。



# 「ふげん」の廃止措置計画について



独立行政法人日本原子力研究開発機構  
敦賀本部 原子炉廃止措置研究開発センター



# 「ふげん」廃止措置計画の申請から認可まで

平成17年度	平成18年度	平成19年度
廃止措置法制度化 12/1 施行		
廃止措置計画	国と調整	審議中断
	11/7申請	2/12認可
	2/10	12/28報告
	地元安全協定改定調整 10/31改定	
		コンクリート問題



## 原子炉廃止措置研究開発センターの役割

- 原子炉廃止措置の先駆的役割を担い、その成果を今後の軽水炉の廃止措置に有効的に展開
- 環境に配慮した、安全で効率的な廃止措置技術の開発実証
- 廃止措置技術の研究開発拠点として、福井県のエネルギー研究開発拠点化計画に積極的に協力

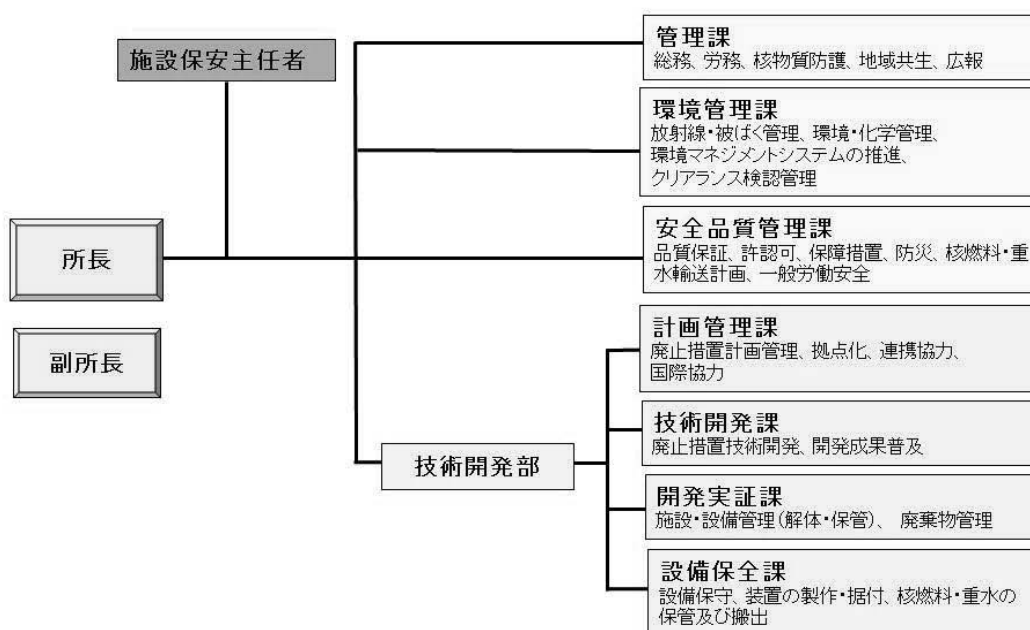
### －ふげん廃止措置の進め方－

- 安全の確保
- 既存技術の徹底活用による合理的な廃止措置
- 発生廃棄物の低減など環境への負荷軽減
- 情報公開の推進
- 地域社会の理解と支援が得られる事業の推進

3



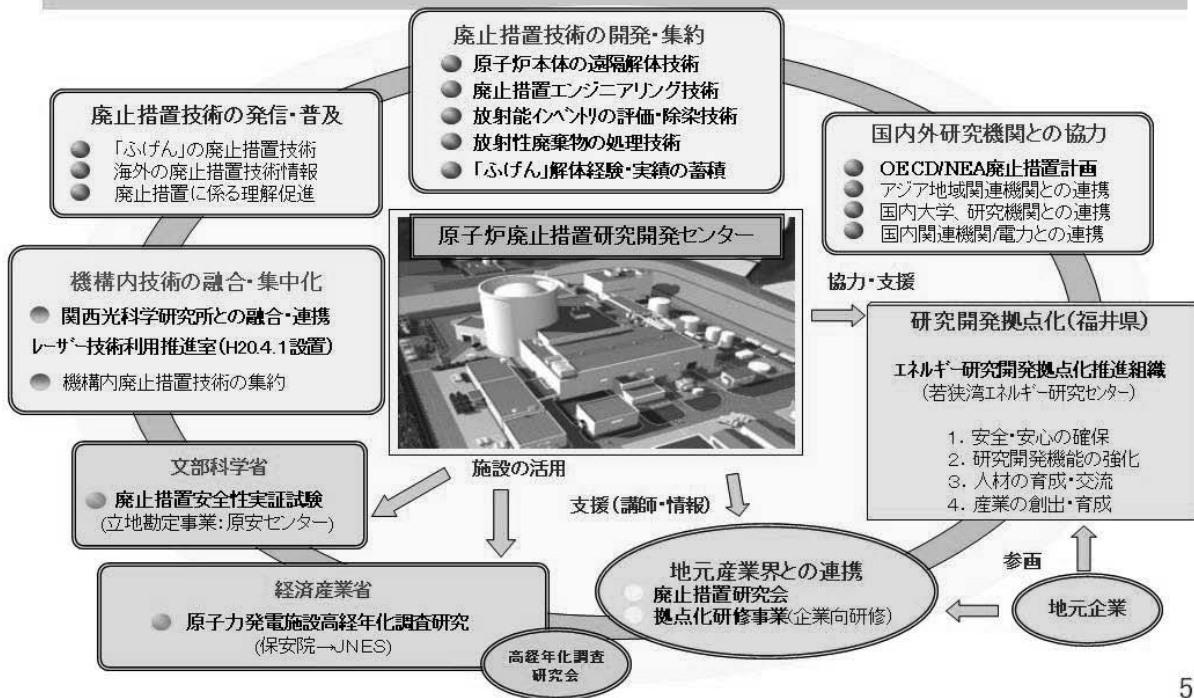
## 原子炉廃止措置研究開発センターの体制



4



## 原子炉廃止措置研究開発センターの取組み



5



## ふげん発電所の廃止措置の概要

### 廃止措置の対象施設

- 「原子炉設置許可」又は「原子炉設置変更許可」を受けた原子炉及びにその附属施設等※ (ただし、汚染のない地下の建屋、構造物、基礎は除く)

※: 原子炉本体、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設等

### 廃止措置の基本方針

- 施設周辺の一般公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを、合理的に達成可能な限り低減するよう、適切な解体撤去方法・手順及び核燃料物質による汚染の除去方法・手順を策定する
- 保安のために必要な原子炉施設を適切に維持管理するとともに、放射線管理及び放射性廃棄物管理は、原子炉運転中と同様に関係法令及び「線量告示」に適合するよう行う
- 廃止措置に係る工事等を安全・確実に行うために装置を導入する場合は、装置の機能等に応じて日本工業規格等の規格及び規準に準拠する
- 原子炉施設の建屋強度を考慮して、各建屋を適切に維持管理するとともに、適切な解体撤去方法・手順等を策定し、廃止措置を実施する
- 上記に係る保安のために必要な措置を保安規定で定め、適切な品質保証活動の下に保安活動を行う
- 廃止措置に関わる安全性実証試験及び構造物等に関わる高経年化のための調査研究等の実施を含め、関係機関と連携をとりつつ技術協力と技術成果の公開に努めていく

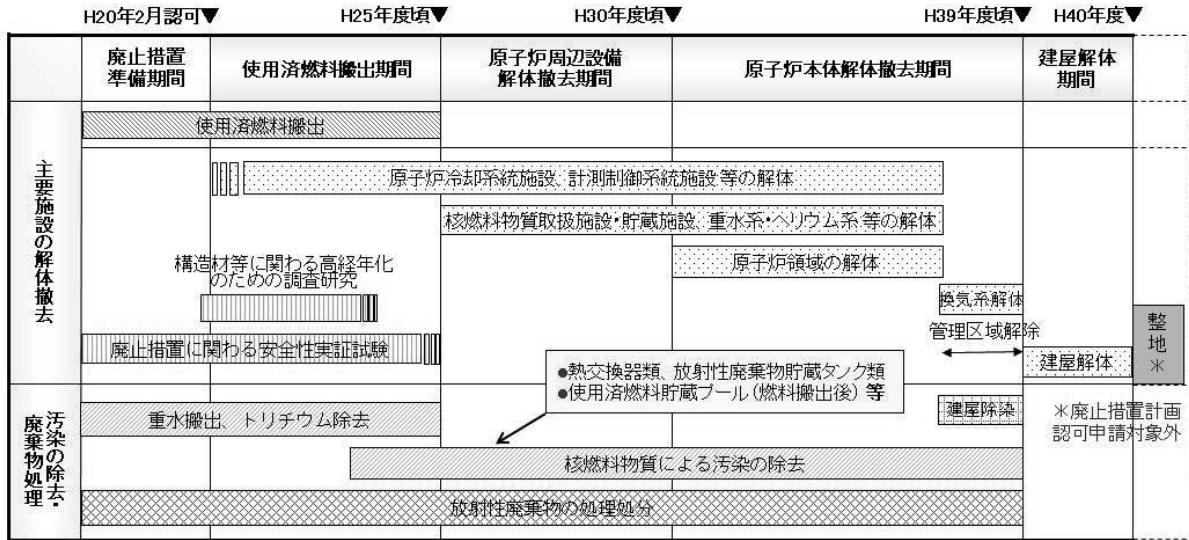
6



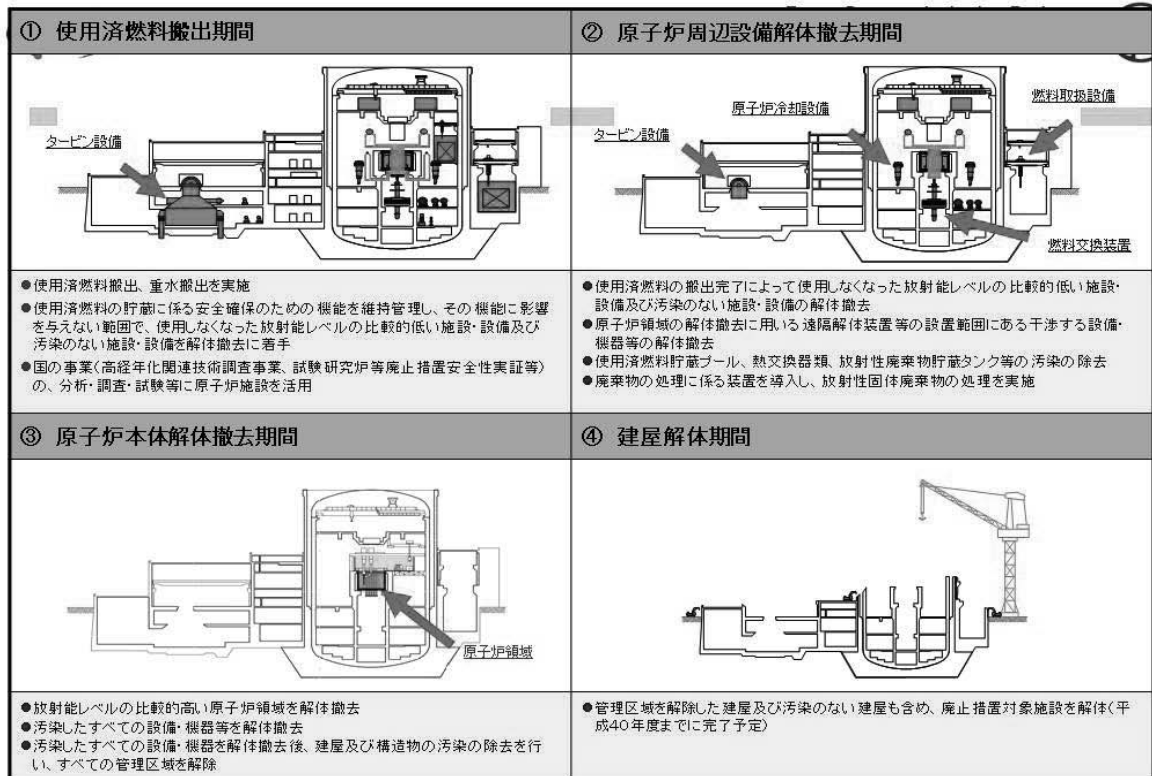


# 廃止措置工程の進め方

廃止措置は下記の4段階の期間に区分して実施  
(平成40年度までに廃止措置を完了予定)



7



廃止措置工程の概要図

8



## 廃止措置の安全性評価結果

- 気体・液体廃棄物は、建屋解体まで運転中と同様に既設の廃棄物処理設備により管理して処理
- 解体に伴う環境への放射性物質の放出を抑制するために、必要に応じて汚染拡大防止囲い、局所フィルタ、局所排風機により汚染拡散を防止

		評価方法	評価結果
周辺の一般公衆の被ばく評価	平常時の被ばく評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子炉運転中と同等の条件で評価</li> <li>● 解体工事等によって発生する放射性物質を考慮</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物放出による被ばくの合算値が、法令に定める線量限度1ミリシーベルトを十分下回ることにより、線量目標値指針*1に記載する線量目標値の年間50マイクロシーベルトを下回る</li> <li>● 放射性固体廃棄物からの直接線量及びスカイシャイン線量は、一般公衆線量評価*2に記載する線量の基準の年間50マイクログレイを十分下回る</li> </ul>
	事故時の被ばく評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射性物質の種類(希ガス、粒子状物質、トリチウム)ごとに最大事象を想定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 燃料取扱事故</li> <li>◆ 排気用フィルタの破損 等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 廃止措置期間中に想定される事故時の一般公衆の実効線量は、安全評価審査指針*3に記載された事故時評価の判断基準5ミリシーベルトを十分下回る</li> </ul>

\*1 線量目標値指針：発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針

\*2 一般公衆線量評価：発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について

\*3 安全評価審査指針：発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針



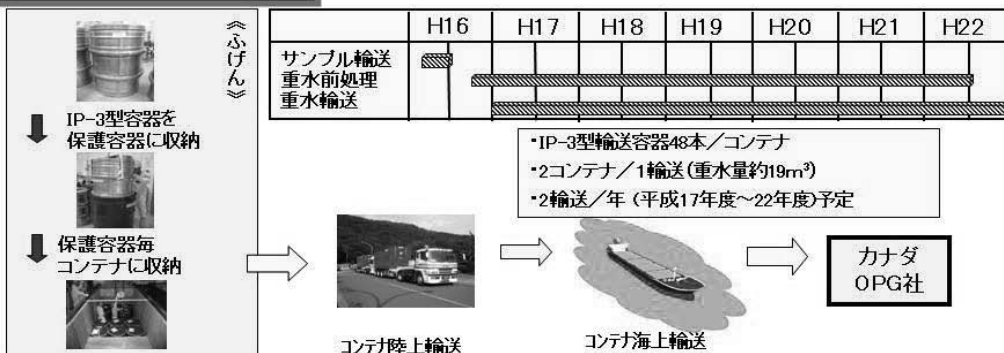
## 使用済燃料輸送・重水の搬出

○使用済燃料輸送全体計画(予定)



	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
使用済燃料輸送	▼	▼	▼	▼	▼	以降、計画的に搬出		

○重水搬出全体計画(予定)



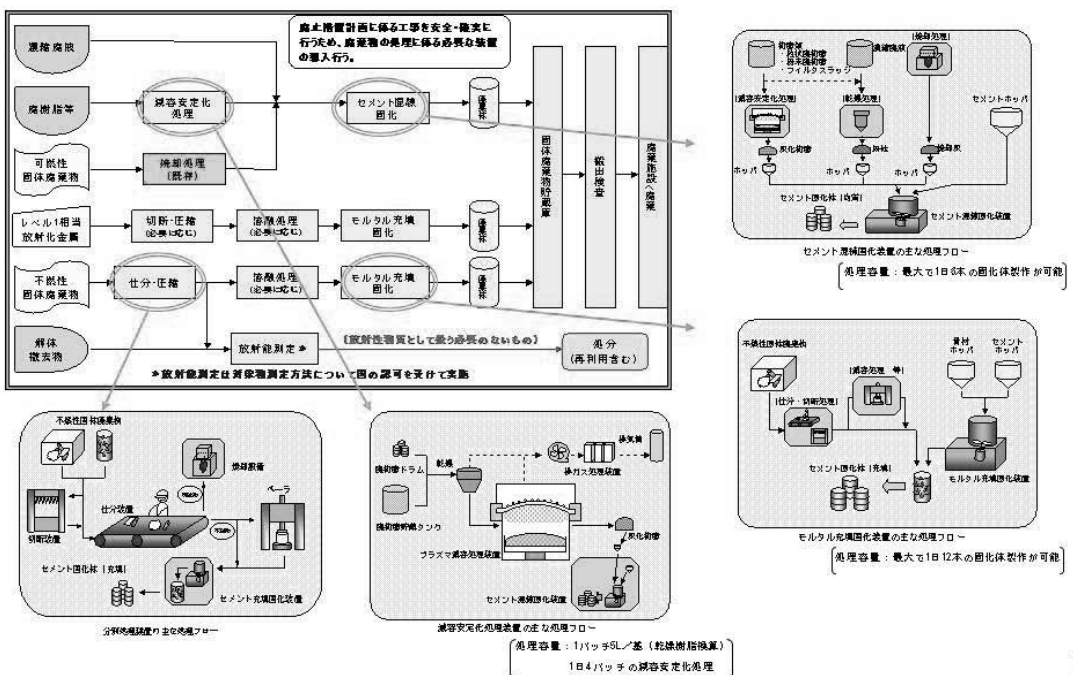


# 国内外関係機関との協力と地域との連携

- 国の事業による施設活用
  - 廃止措置安全性実証試験(文部科学省、原子力安全技術センター)
  - 原子力発電施設高経年化調査研究(経済産業省/原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構)
- 国際協力
  - OECD/NEA 廃止措置協力計画のもとでの情報交換会議 (TAG)
  - フランス原子力庁 (CEA)
  - 英国原子力廃止措置機構 (NDA)、フランス電力 (EDF) [準備中]
- 地域との連携
  - 福井県エネルギー研究開発拠点化計画への協力
  - 敦賀商工会議所の活動への協力
  - 電力との情報交換(若狭地区原子力発電所廃止措置情報連絡会)



## 主な廃棄物処理装置の概要





## トリチウム除去工事の予定

年度	2008 (H20)	2009 (H21)	2010 (H22)	2011 (H23)	2012 (H24)
原子炉 建屋	<p>制御棒等取出し</p> <p>カランドリアタンク用トリチウム除去装置試運転</p> <p>カランドリアタンク重水冷却系</p> <p>トリチウム除去(通気乾燥・真空吸引)</p> <p>重水循環ポンプ用熱交換器トリチウム除去(通気乾燥、空気置換)</p>			トリチウム除去(空気置換)	
原子炉 補助建屋	He浄化系から開始予定		残留重水回収&トリチウム除去(通気乾燥)		トリチウム除去(空気置換)

※H21年度以降については、工事の進捗等に応じて具体化

13



## 原子炉冷却系統施設解体撤去工事の予定

年度	2008 (H20)	2009 (H21)	2010 (H22)	2011 (H23)	2012 (H24)
タービン 建屋	<p>給水系(第3, 4給水加熱器)</p> <p>主蒸気系(主蒸気管)・タービン(タービン主要弁)等</p> <p>復水器等</p> <p>給水系(第5給水加熱器等)</p> <p>タービン等</p>				
原子炉 補助建屋		原子炉冷却材浄化系			

※H21年度以降については、工事の進捗等に応じて具体化

14



## 課題

- 廃棄物の処分先の確保及び廃棄体化装置の導入
- 廃棄体基準の整備及び輸送容器の整備
- 放射性廃棄物として扱う必要のないものの再利用方策
- 廃止措置費用の確保
- 維持設備の合理化による維持費の低減
- 原子炉本体の解体技術開発



# 人形峠ウラン濃縮施設等における 廃止措置について

平成20年8月11日  
人形峠環境技術センター

1



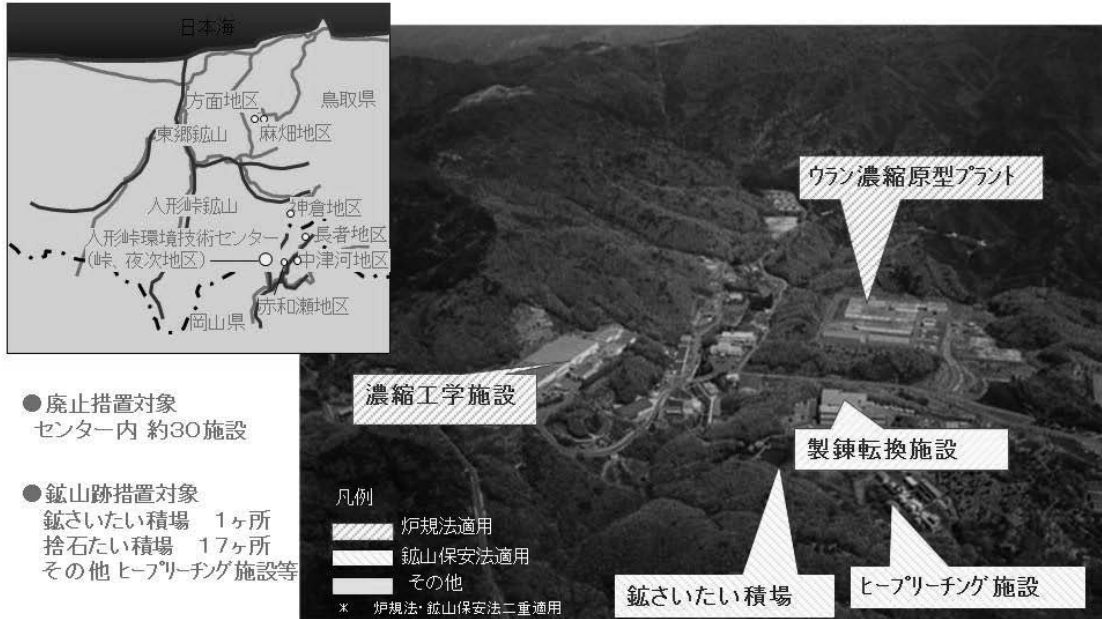
## 目次

1. 人形峠の概要と沿革
2. 中期計画
3. 廃止措置の進め方
4. 実施状況
  - 4.1 計画と体制
  - 4.2 核燃料取扱施設
  - 4.3 鉱山施設
5. 今後の進め方

2



## 1. 人形峠環境技術センターの概要



3



## 2. 中期計画

### 核燃料取扱施設

中期目標期間前に使命を終えた核燃料取扱施設（ウラン濃縮原型プラント、濃縮工学施設及び製錬転換施設）は廃止措置に着手

### 鉱山施設

人形峠周辺の捨石堆積場の措置を実施し、人形峠センター内の鉱さい堆積場の措置方法の検討を行うこと

4



### 3. 廃止措置の進め方

- 1) 解体撤去の費用削減
  - ⇒ 廃棄物の発生削減、分別管理、解体期間の短縮、系統除染、設備解体撤去の合理化
- 2) 廃棄物発生量の削減
  - ⇒ 放射性廃棄物の減容化、2次発生廃棄物の抑制、廃棄物処置の合理化
- 3) 核燃料物質の譲渡し等
  - ⇒ 低濃縮ウランの譲渡、劣化ウランの安定化
- 4) インフラ整備
  - ⇒ 経営資源(要員、資金、施設)の合理化、施設維持管理費の合理化、外部資金の獲得、地域社会との連携
- 5) 成果技術等の活用
  - ⇒ 廃止措置エンジニアリングの構築と成果活用

5



#### 4.1 人形峠環境技術センターにおける廃止措置計画

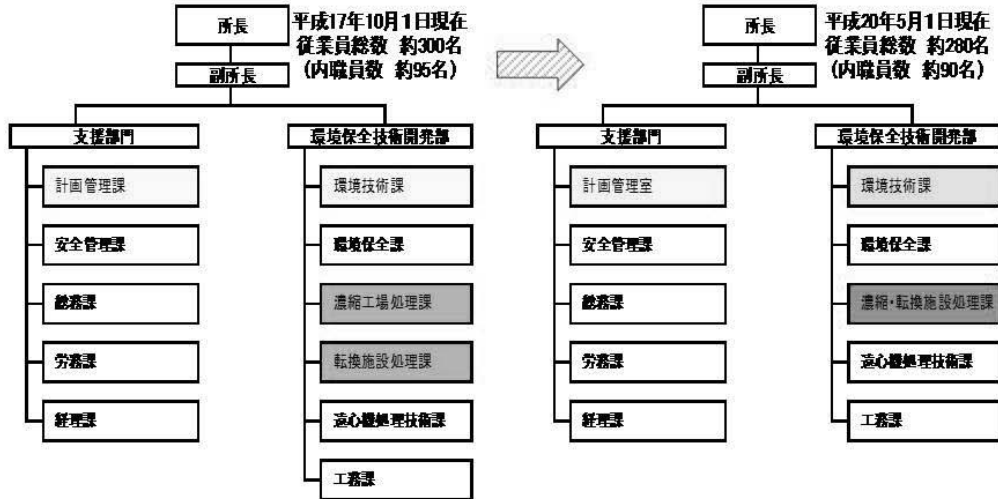
	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
廃炉プラント	系統除染(F7処理)	D23	D21	D24	DDP-1					
	遠心機解体									
	周辺設備解体									
産業工学施設	遠心機処理技術開発・実証	単機型技術開発		集約型技術開発(共同研究)						
	遠心機処理									
	劣化ウラン安定化									
	廃物からのウラン回収									
	廃物活用									
	廃棄物クリアランス検認・廃棄体化、廃棄物確認等									
研究開発施設	F7ガス製造	D21	D24	DDP-1						
	廃物安定化(基礎的検討)									
	設備解体	解体実証試験/非管理区域解体							廃棄物保管	
技術開発の段階	開発段階		確立・実証段階							

6






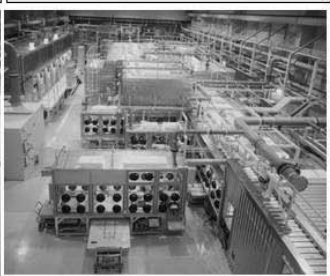
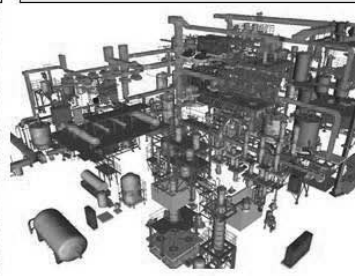
### 4.1 人形峠環境技術センターにおける廃止措置体制



7



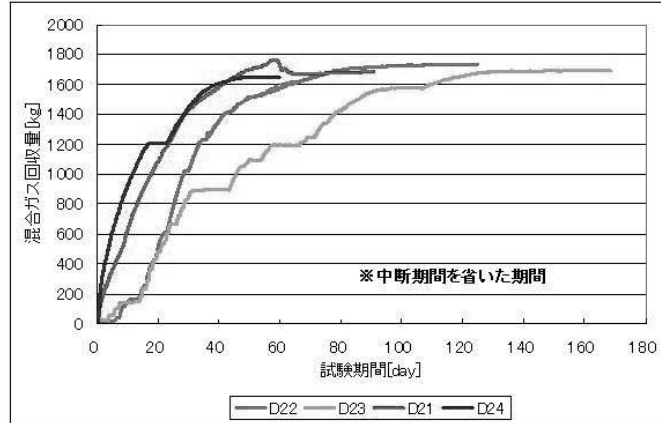
### 4.2 核燃料取扱施設

ウラン濃縮原型プラント	濃縮工学施設	製錬転換施設
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○DOP-2運転単位のIF7系系統除染は平成19年度終了</li> <li>○DOP-1運転単位の系統除染準備</li> <li>○核燃料物質の貯蔵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○遠心分離機処理実施中</li> <li>○イオン式測定方法によるクリアランス確認への適用性試験</li> <li>○核燃料物質の一部譲渡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○スクラップウランUF4処理、IF7製造終了</li> <li>○H19年度から設備の本格解体(乾式プロセス+IF7製造設備)開始</li> </ul>

8



## 4.2 ウラン濃縮原型プラント -滞留ウラン回収除去-



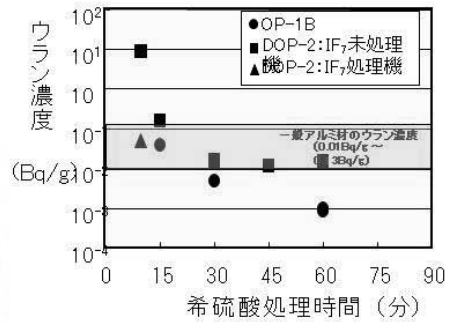
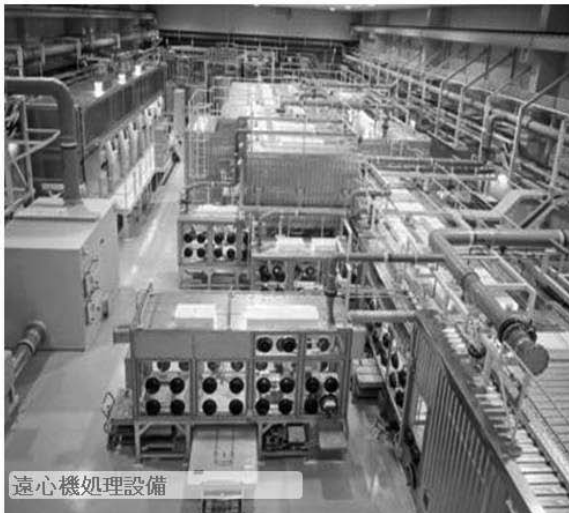
IF7処理前のカスケード内ウラン量 計 2768kgU

↓  
99%除去

9



## 4.2 濃縮工学施設 -遠心分離機処理設備-

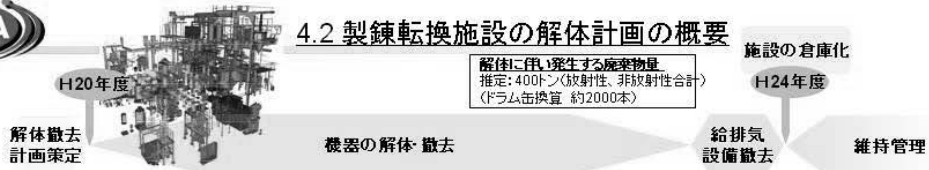



↓  
PP遠心機を対象として  
ルーチン処理に必要な  
基礎技術を実証

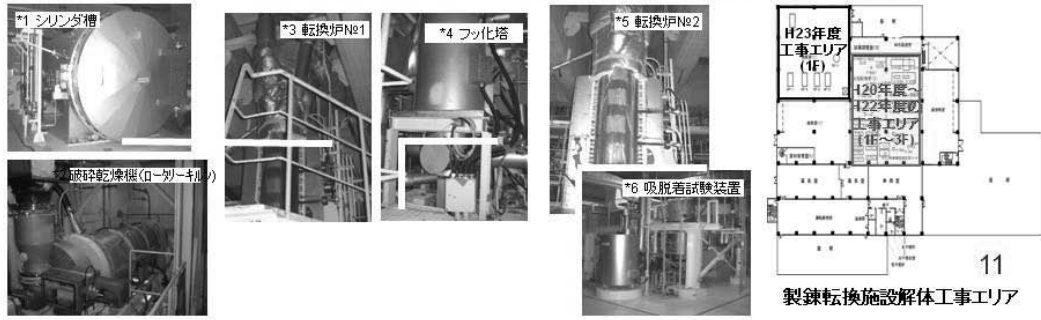
10



### 4.2 製錬転換施設の解体計画の概要

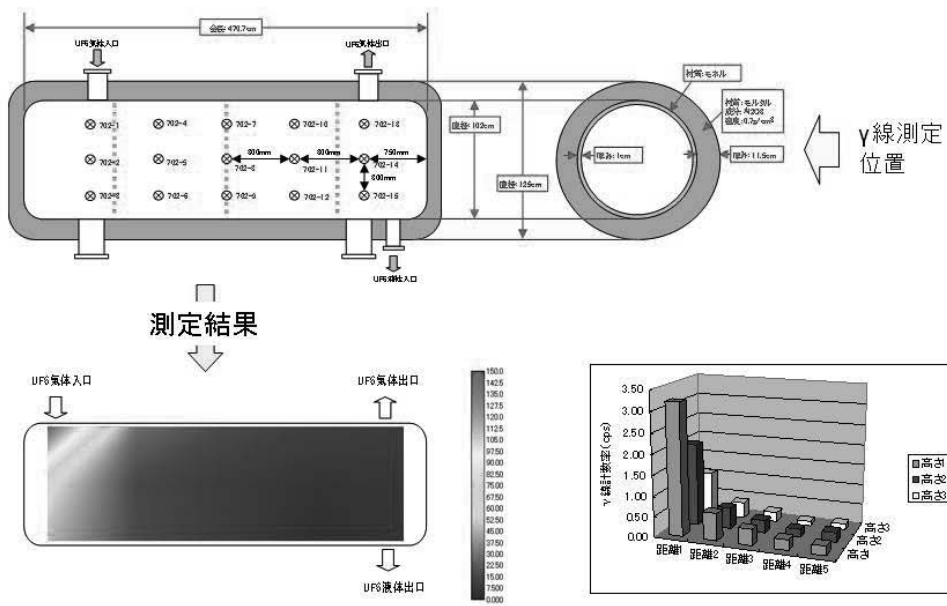


部屋名	年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度 →
◆製品一時置場						放射性廃棄物の 保管管理  放射性廃棄物保管イメージ
◆シリンダ処理室						
◆乾式工程エリア		*1		*6		
◆フロア室						
◆脱水転換室			*3			
◆コンクリートラップ室				*5		
◆UF6充填室						
◆氷和転換室						
◆フッ化沈澱室						
◆UF4供給室・処理室		*2				
◆転換試験室			*4			
◆給排気設備						



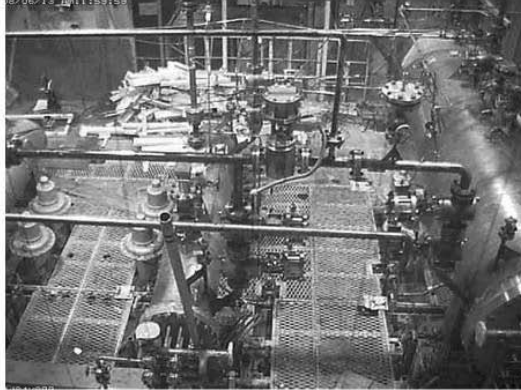
### 4.2 製錬転換施設

#### 施設解体前調査-γ線計測による汚染密度調査結果-



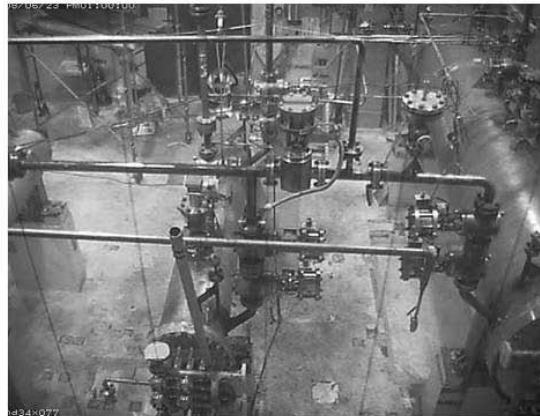


## 4.2 製錬転換施設 設備解体実施状況(コールドトラップ室)



コールドトラップ室解体前  
(保温材等を撤去した状態)

コールドトラップ室解体中



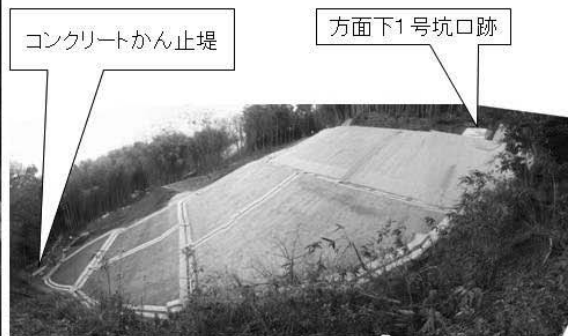
13



## 4.3 鉱山施設 方面捨石たい積場の措置完了(現地の状況)



方面1号捨石たい積場  
覆土緑化完了後  
(下流から)



方面1号捨石たい積場  
覆土緑化完了後  
(南側から)

14



## 5. 今後の進め方

### 5.1 核燃料取扱施設

#### 1) ウラン濃縮原型プラント

DOP-2運転単位の系統除染(IF7処理)後の汚染レベルが明確になった。

➤ 解体時の作業環境・遠心機処理(解体設備)の検討が可能になった。

DOP-1系統除染 ⇒ 遠心機配管・周辺設備等撤去

#### 2) 濃縮工学施設

多数台数処理に向け、クリアランス検認、処分区分、廃棄体仕様等の境界条件が明確になった。

➤ ルーチン処理に向けた新たな技術実証に関する具体化が必要になった。

50台/年処理 ⇒ 250台/年処理 ⇒ 800台/年処理

#### 3) 製錬転換施設

解体物の約50%が管理物品となる見通しが明確になった。

➤ 物量面からCL化の可能性についての検討が必要になった。

核燃料施設の解体工数に対する実績データが収集できている。

➤ 製錬転換・DP解体費用及び期間の精査が可能になった。

内装品解体 ⇒ 給排気設備等解体 ⇒ 廃棄物貯蔵庫として利用

### 5.2 鉱山施設

方面捨石堆積場の措置完了、その他捨石堆積場の維持管理継続

鉱さい堆積場の措置

This is a blank page.

参考資料 2-2 原子力施設廃止措置技術開発の計画及び進め方について

This is a blank page.





# 廃止措置に係る技術開発の 概要について

平成20年8月11日

バックエンド推進部門  
バックエンド技術開発ユニット



## 中期計画における記載内容

### 4. 自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に 係る技術開発

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく。この際、安全確保はもちろんのこと、コスト低減が重要であるから、合理的な廃止措置や放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発を実施する。

#### (1) 放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発

ふげん発電所、人形峠・ウラン濃縮関連施設等に係る廃止措置技術の研究開発を実施する。再処理特別研究棟を用いた再処理施設に係る廃止措置技術の研究開発を実施する。

また、廃止措置およびその準備に係る作業において、各種データを取得するとともに、それらを基に、合理的な廃止措置を行うための廃止措置エンジニアリングシステムの構築を進める。さらに、各種施設の解体時における廃棄物管理に適用できるクリアランスレベル検認評価システムの開発を進める。

1



## 研究開発テーマの分類

### バックエンド推進部門が担当する技術開発

- 廃止措置及び準備に係る作業に係る各種データの取得
- 廃止措置エンジニアリングシステムの開発
- クリアランスレベル検認評価システムの開発

### 拠点が担当する技術開発

- ふげん発電所に係る廃止措置技術の開発
- 人形峠・ウラン濃縮関連施設等に係る廃止措置技術の研究開発
- 再処理特別研究棟を用いた再処理施設に係る廃止措置技術の研究開発

2



## 研究開発の考え方

#### 廃止措置エンジニアリングシステム

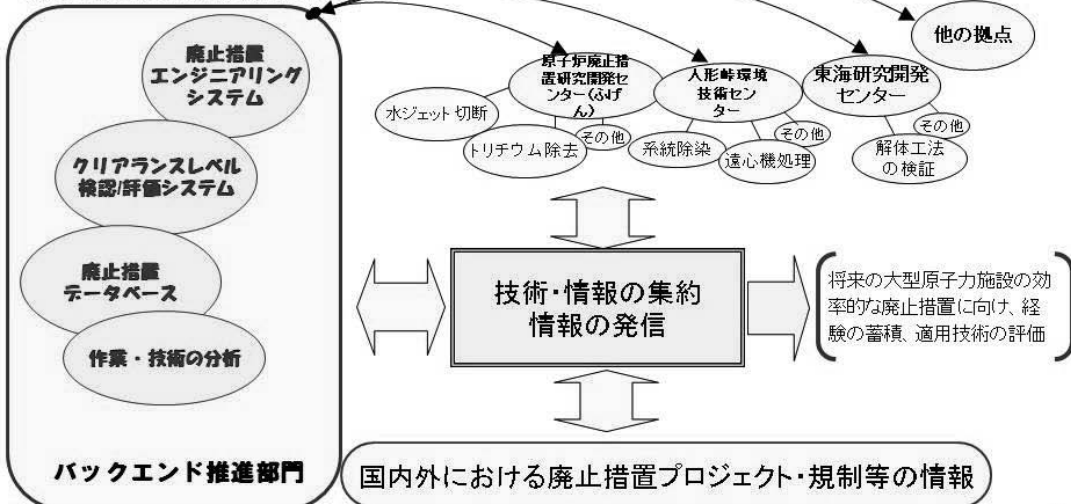
- ・廃止措置規制、施設情報、運転状況等をDB化し、支援システムを構築
- ・被ばく評価、コスト評価など廃止措置計画作成、実施に有用な情報を提供

#### クリアランスレベル検認評価システム

- ・施設情報、汚染情報等をDB化し、評価システムを構築
- ・核種選定、判断基準等クリアランス検認の実施を支援

バックエンド推進部門では、拠点到共通する課題に係る技術開発を実施。

拠点では、施設に個有な課題に係る技術開発を実施。



3



## これまでの経緯と今後の方針

### これまでの経緯

- 本中期計画中に解体を完了する施設等の作業が進行。
- 廃止措置に必要な技術開発はバックエンド推進部門と拠点とが役割を分担。
- 廃止措置に係る各種データの収集を継続。
- 原子炉廃止措置研究開発センター(ふげん)、人形峠環境技術センター、東海研究開発センター等において廃止措置の作業、準備、技術開発等が進行。
- 廃止措置エンジニアリングシステム、クリアランス検認評価システムの試作バージョンを作成。

### 今後の方針

- 廃止措置エンジニアリングシステム、クリアランス検認評価システムの試作バージョンを実際の廃止措置計画及びクリアランス計画の分析に適用。
- 実際の適用経験を反映してシステムを改良。
- 廃止措置作業等のデータの収集及びその分析を継続。
- 廃止措置に伴う二次廃棄物発生量を抑制することの重要性を考慮し、関連する技術開発を実施。

4



## 情報の収集と成果の公表

### 国際協力等による情報収集

- 韓国(KAERI)
- フランス(CEA)
- ベルギー(SCK・CEN)
- 英国(NDA)

### 廃止措置に係る研究開発成果等の公開

- 研究開発報告書等： 14編(査読在りを含む)  
(平成17～19年度)

5



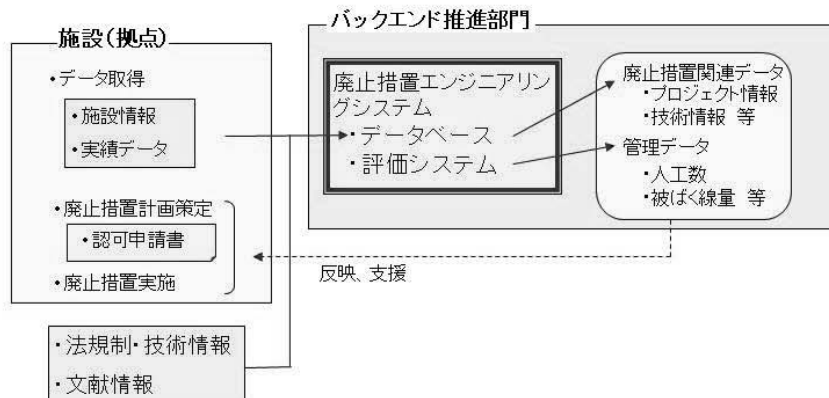
# 廃止措置エンジニアリング システムの構築

平成20年8月11日  
バックエンド推進部門  
廃止措置技術開発グループ

1

## 開発の目的

- 合理的な廃止措置の計画策定と実施のために、これまでの経験、知見及び支援ツールの活用が有効である。
- これまでに整備してきた各種システムを統合した**廃止措置エンジニアリングシステム**を構築し、廃止措置計画の作成と実施に有用な情報及び支援ツールを提供することにより、原子力機構における合理的な廃止措置の推進に資する。



2

## 開発の進め方

### ■ 開発の考え方

- これまでに整備してきたデータベース(DB)・評価システムの有効活用
- DBと評価システム間にインタフェースを整備し利用性を向上
- インtranetによる機構全体での情報の共有化と効率的運用

### ■ 年次計画

実施項目	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度
既存DB・評価システムの調査・検討	既存DBの調査 ↔	評価システムの調査・検討 ↔			
廃止措置エンジニアリングシステムの整備		概念設計 ↔	試作 ↔	運用試験、評価・改良 ↔	
廃止措置に関するデータの整備	↔		最新情報の調査・収集、管理データの評価 ↔		

### ■ 実施体制

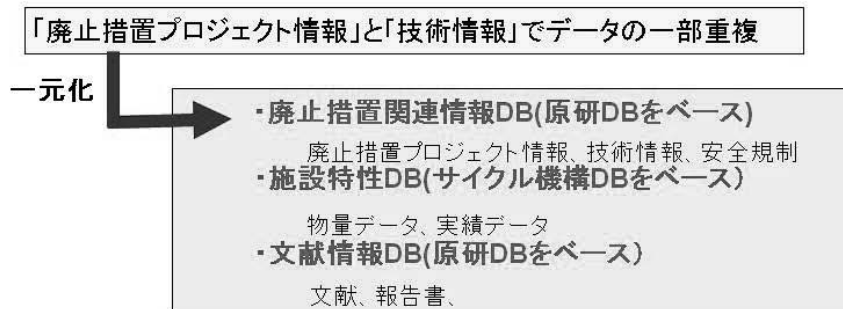
- BE推進部門: システムの整備・管理、管理データの評価、拠点でのシステム利用の支援・協力
- 拠点: 施設情報、実績データの取得

3

## 既存データベース・評価システムの調査・検討

既存の廃止措置に関するDBと評価システムを基に、データ項目と評価機能の一元化を図るべくシステム構築の基本方針を策定した。

### ■ データベース



### ■ 評価システム

管理データ評価プログラムについて同等の機能を有する3つのプログラム

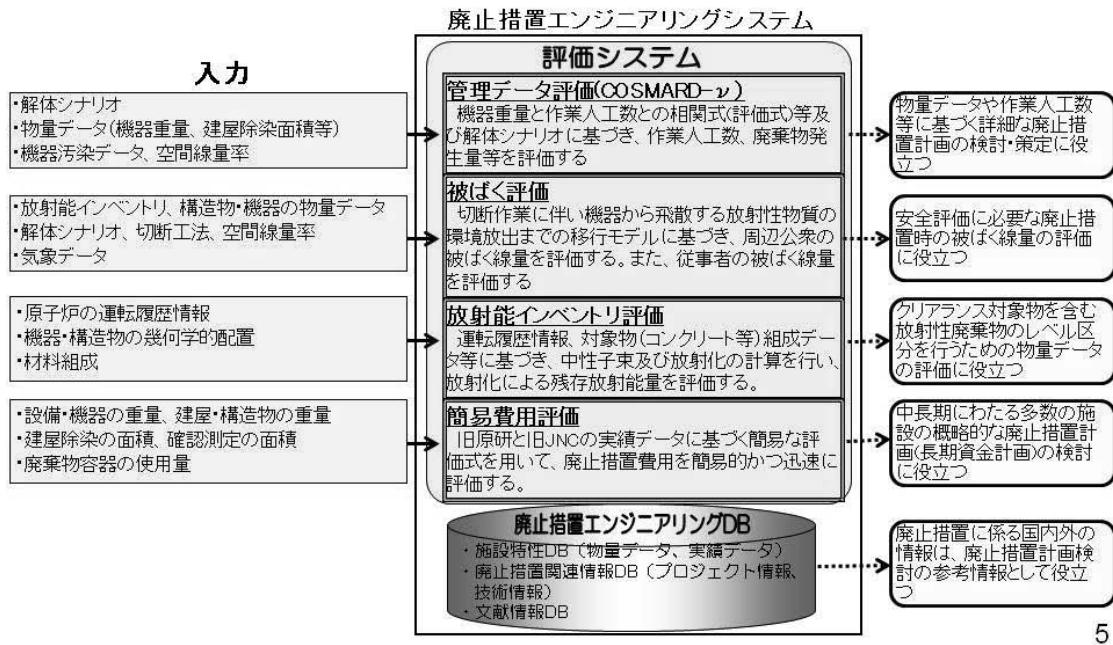
一本化 ↓

使用実績、汎用化・保守の容易性を考慮してCOSMARD

4

## システムの整備：機能・構成の検討

4つの機能を有する評価プログラムと3種のデータベースから構成されるシステムとした。



## システムの整備：評価システム(1)

### ■ 管理データ評価プログラム

利用性向上のためのUIの改良：入力データ作成支援機能を整備

作業手順の設定画面の作成 計算モデルの確認・設定画面の作成

### ■ 被ばく評価・放射能インベントリ評価プログラム

既存の被ばく線量評価プログラム、残存放射能インベントリ評価コードシステムの活用

## システムの整備: 評価システム(2)

### ■ 簡易費用評価プログラム

簡易の廃止措置費用評価手法を検討し、簡易費用評価プログラムとして整備

- 機構保有の種々の原子力施設に対応するために、施設を10種に分類
- 施設と解体工法との関係を考慮し、解体工法を27項目に分類
- 各工法での作業人工数評価式作成のために機構の実績データを分析
- 施設の概略情報のみによる評価を可能
- 利用性を考慮したUIを整備

#### 費用項目

1.調査計画費、2.安全貯蔵費、3.解体前除染費、  
4.機器解体費(金属)、5.建屋除染費、6.確認測定費、  
7.建屋・構造物解体費、8.設備資材費、9.作業管理費、  
10.維持管理費、11.諸経費

#### 評価式

解体作業費(3~7) = 人工数 × 人件費単価、  
人工数 = 係数 × (重量 or 面積、...),  
重量 = 延床面積 × 係数 × 密度

#### 換算係数確認・設定画面

設備項目	係数	単位
41-一般解体(コンクリ)	54	A-B/ton
42-一般解体(鉄骨/鉄筋)	151	A-B/ton
43-一般解体(TRU系)	26	A-B/ton
44 重機解体(原子炉施設:高圧シ)	545.7	A-B/ton
45 重機解体(原子炉施設:高圧機)	56	A-B/ton
46 重機解体(原子炉施設:高圧機)	545.7	A-B/ton
47 重機解体(原子炉施設:低圧機)	56	A-B/ton
48 シールド機	45	A-B/ton
49 遠心分離機	76	A-B/ton
410 グローブボックス(大型)	206.5	A-B/ton
411 グローブボックス(小型)	159.8	A-B/ton
412 加圧器(圧縮機)	0.23	A-B/ton
413 セメントの粉砕機	413.8	A-B/ton
414 遠心分離機(水中)	923	A-B/ton
415 遠心分離機(空気)	281.1	A-B/ton

7

## システムの整備: データベース

### ■ 施設特性データベース

- COSMARDの入力データの作成に利用するために、物量データを格納する**施設情報DB**、及び同DBのデータをCOSMARAへ自動転送する**COSMARD用の入力データ作成機能**を作成
- 評価式の作成・改良に利用するために、廃止措置実績データ(管理データ)を格納する**実績DB**を作成

#### 施設特性データベースの初期画面



#### 機器情報の一覧画面(施設特性DB)

格納件数: 7630

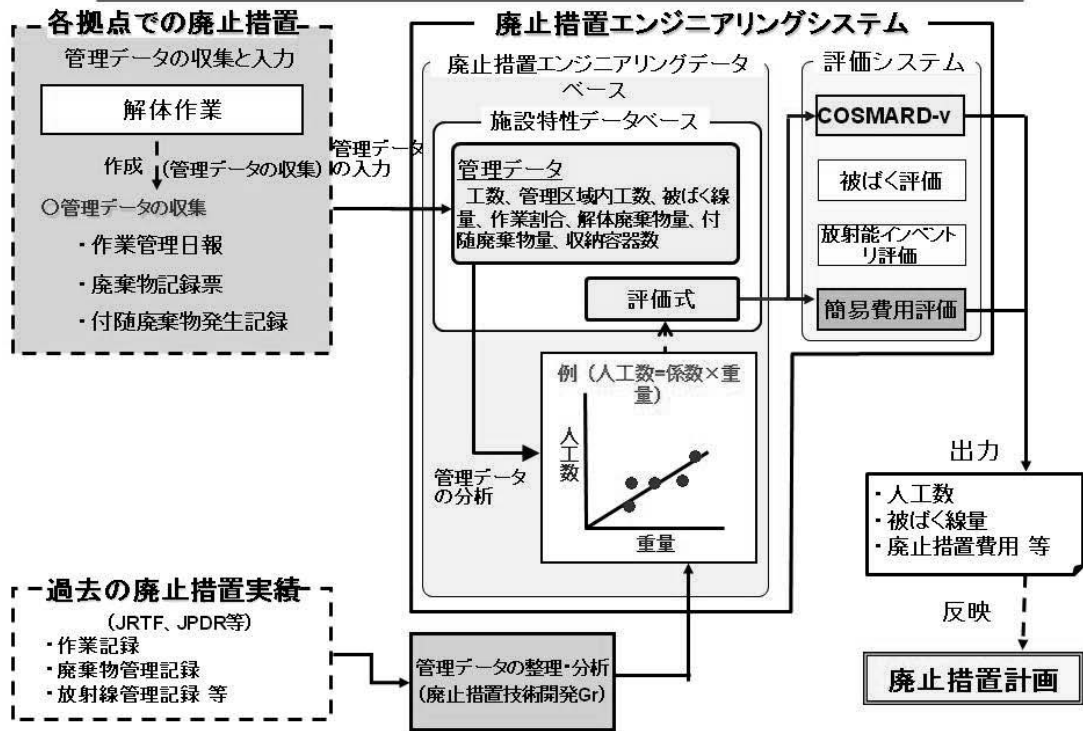
機器名称	系統	種別	材質	形状	重量	体積	単位
4100	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	80	2000	
4101	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	84	2000	
4102	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	8	2000	
4103	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	2	2000	
4104	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	23	2000	
4105	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	142	2000	
4106	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	83	2000	
4107	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	15	2000	
4108	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	887	2000	
4109	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	188	2000	
4110	廃止措置	廃止措置	鉄鋼	立棒	13.9	0.24	

8

### ■ 廃止措置関連情報データベース、文献情報データベース

廃止措置計画の参考情報として役立つために、既存のDBの活用

## データの整備：管理データ収集の考え方



9

## データの整備：管理データ収集の検討

- 作業管理データと廃棄物管理データの収集項目を検討し標準化を図った。
- 作業管理日報及び廃棄物管理記録票を作成し、施設特性DB内の実績DBとして整備した。

作業管理日報

データ新規登録画面(一部)

10



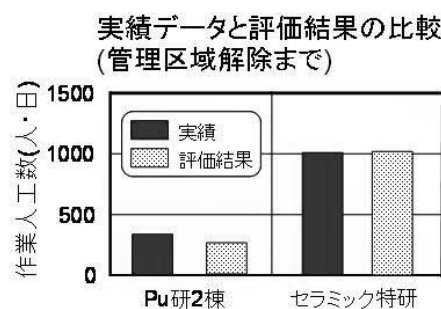
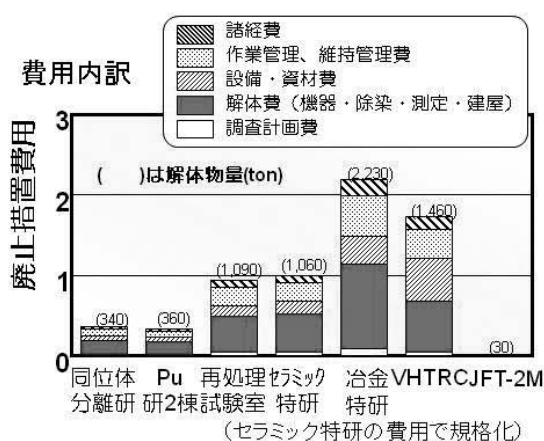
## データの整備：管理データの評価

- 第1期中期計画中に廃止措置終了予定の施設(原科研)を対象に、簡易費用評価手法を用いて、作業人工数、費用を評価した。

### 対象施設:

使用施設: 同位体分離、プルトニウム研究2棟、再処理試験室、セラミック特研、冶金特研  
 原子炉施設: VHTRC、その他: JFT-2M (JFT-2Mは管理区域解除)

**解体の特徴:** 低レベルまたは非放射性的の設備・機器、一般工法による解体



評価結果は実績データとよい一致

11

## まとめ

### ■ 主な成果

- 廃止措置エンジニアリングの構成・機能を検討し、システムを試作した。  
 管理データ評価プログラムの入力データ作成支援機能の整備、簡易費用評価プログラムの作成、施設特性データベースの整備
- 拠点からの管理データを効率よく収集するために、収集項目・方法を検討し、標準的なフォーマットを試作した。
- 原科研の施設を対象に簡易費用評価プログラムを用いて管理データを評価し、実績データと比較検討した。

### ■ 今後の進め方

- 第1期中期計画で廃止措置対象の施設に対する管理データの評価を進める。
- システムの評価及び改良を進める。
- 拠点からの管理データ(実績データ)等の収集を進める。

12



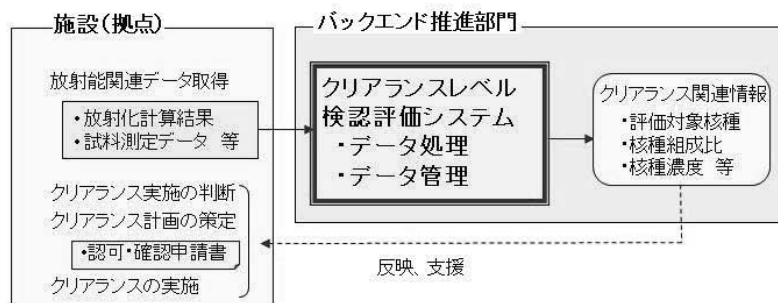
# クリアランスレベル検認評価システムの開発

平成20年8月11日  
バックエンド推進部門  
廃止措置技術開発グループ



## 開発の目的

- 原子力機構においてクリアランスは緊急の課題となっており、クリアランスの計画・実施を支援するツールの整備が必要
- クリアランスレベル検認評価システムを開発し、検認作業を支援する。これにより、検認作業の軽減と効率化を図り、費用低減と放射性廃棄物量の低減に資する。





## 開発の進め方

### ■ 開発の考え方

- 省令、学会標準(原子炉施設)を基本に枠組み作成。施設依存性は、実際のデータ等に基づき汎用化
- 効率的な検認の実施のために情報の共有化(各拠点での知見の集約等)
- 利用性を考慮し、判断基準や根拠・説明事項の提示
- システム機能確認に必要な放射能関連データの取得

### ■ 年次計画

実施項目	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度
クリアランスレベル検認 評価システムの開発	概念設計 ←→	プロトタイプ作成 ←→	システム作成 ←→	評価・運用試験 ←→	評価・運用試験 ←→
放射能関連データの取得	装置整備 ←→	二次汚染コンクリート ←→	二次汚染金属 コンクリート ←→	二次汚染金属 コンクリート ←→	二次汚染金属 コンクリート ←→

### ■ 実施体制

- BE推進部門:システムの開発・管理、拠点でのシステム利用の支援・協力
- 拠点:放射能関連データの取得、クリアランス計画の策定



## システムの開発

### ■ クリアランス検認手順の検討

安全委員会報告書、省令、原子力学会標準での考え方、また機構における旧JRR-3の改造工事で発生コンクリート(旧JRR-3コンクリート)に対するクリアランス認可申請の手順を整理し、システム設計が可能なように実際の手順のレベルまで具体化

### ■ システムの整備

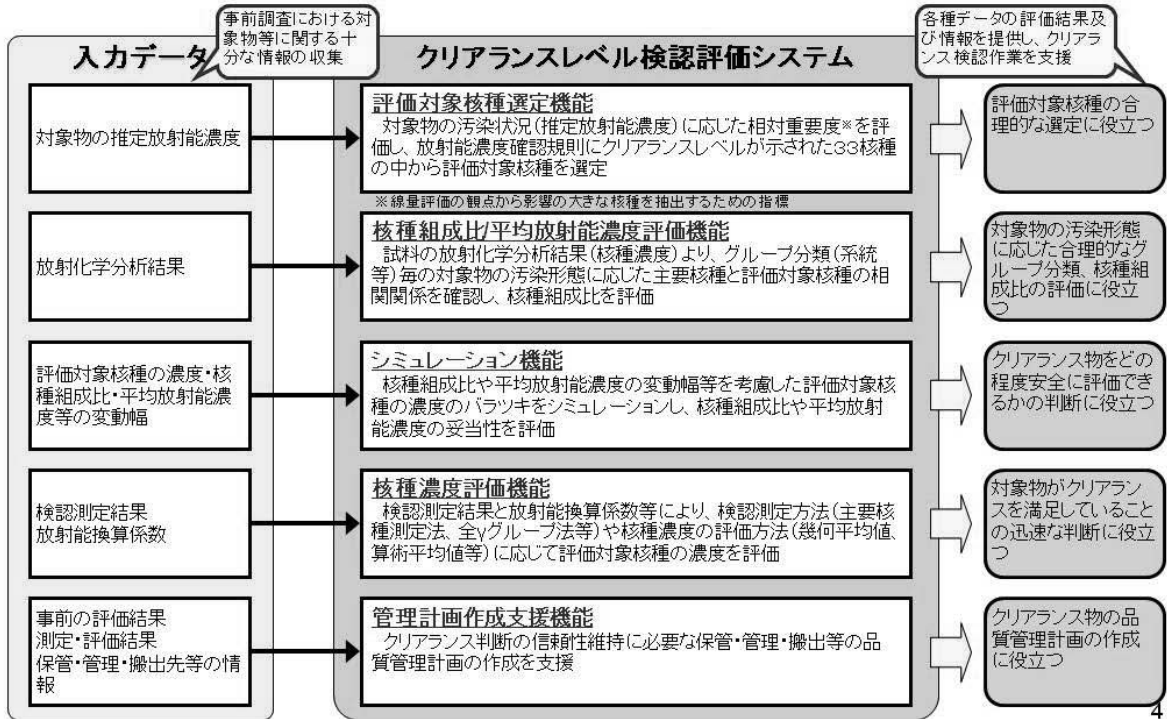
上記検認手順の検討結果に基づき、システム構成・機能を検討し、システムを作成

### ■ システムの機能確認

旧JRR-3コンクリートの放射能関連データ等を用いて試算を行い、機能を確認

# クリアランスレベル検認評価システム

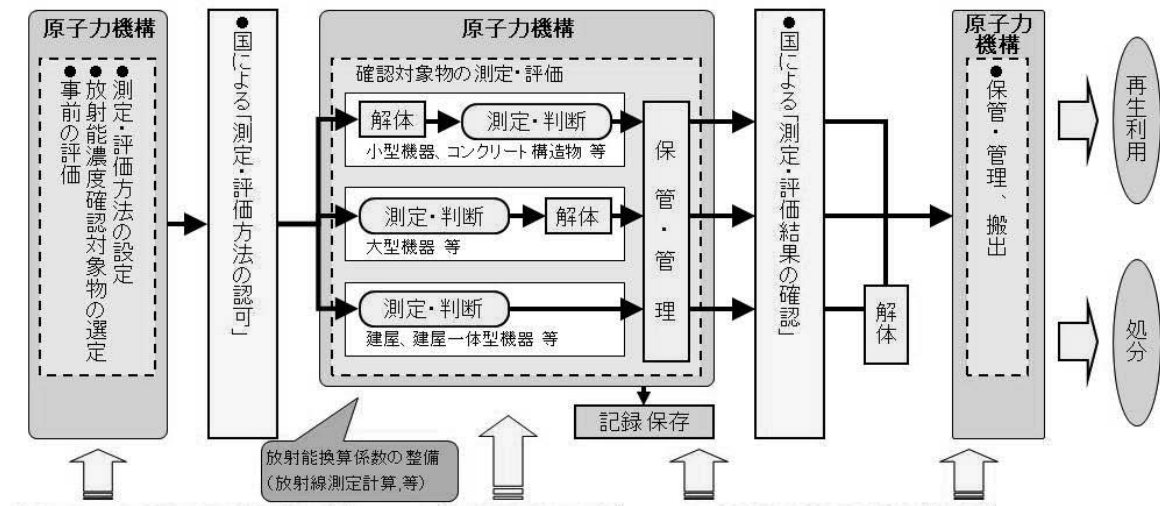
クリアランス検認作業に関する各種データの評価を実施し、作業の軽減と効率化を図るとともに安全で確実な対象物のクリアランスを支援



4

# クリアランス検認作業における位置付け

クリアランス検認作業における段階に応じた適切な支援を行うことにより、作業の軽減と効率化を図る



## クリアランス計画の作成支援

- 評価対象核種選定機能  
対象物の汚染状況に応じた評価対象核種の選定
- 核種組成比評価機能  
グループ分類毎の核種組成比の評価
- シミュレーション機能  
評価対象核種の濃度のバラツキをシミュレーション

## 検認測定を支援

- 核種濃度評価機能  
検認測定方法や核種濃度の評価方法に応じた評価対象核種の濃度を評価

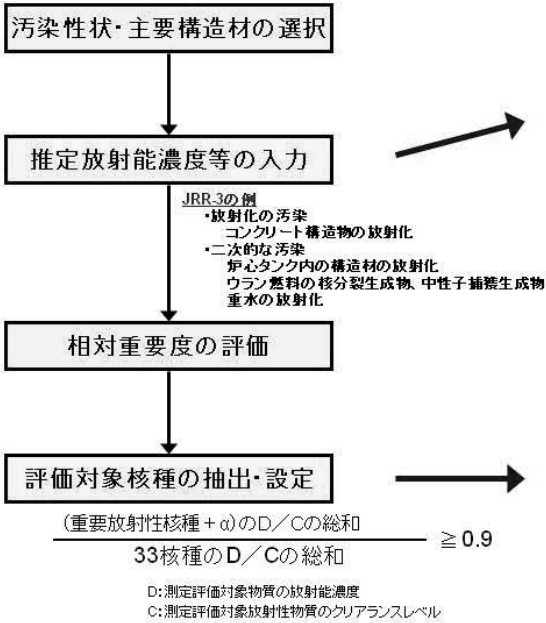
## 品質管理計画の作成支援

- 管理計画作成支援機能  
クリアランス判断の信頼性維持に必要な保管・管理・搬出等の品質管理計画の作成を支援

5

# 試算による機能確認

## 評価対象核種選定機能



放射化の汚染 二次的な汚染

核種	クリアランスレベル		濃度合計 (Bq/g)	相対重要度 (C)	構造材のCP		燃料表裏のFP	
	CL (Bq/g)	DL (Bq/g)			D <sub>1</sub> (Bq/g)	D <sub>2</sub> (Bq/g)	F <sub>1</sub> (Bq/g)	F <sub>2</sub> (Bq/g)
Co-58	1	4.32E-39	0.000		4.32E-39		0	
Co-60	0.1	6.21E-09	0.062		6.21E-09		0	
Ni-59	100	1.19E-04	0.000		1.19E-04		0	
Ni-63	100	1.27E-02	0.000		1.27E-02		0	
Zn-65	0.1	1.28E-13	0.000		1.28E-13		0	
Sr-90	1	9.72E-04	0.001		9.72E-04		9.72E-04	
Nb-94	0.1	2.07E-07	0.000		2.07E-07		4.56E-12	
Nb-95	1	1.71E-41	0.000		1.57E-45		1.71E-41	
Tc-99	1	4.12E-07	0.000		1.59E-08		3.96E-07	
Ru-106	0.1	1.04E-09	0.000		4.34E-14		1.04E-09	
As-108m	0.1	3.59E-06	0.000		3.59E-06		7.77E-13	
Am-110m	0.1	1.41E-14	0.000		1.32E-14		1.11E-15	
Sr-124	1	1.37E-46	0.000		1.35E-46		1.9E-48	
Te-123m	1	7.84E-28	0.000		7.81E-28		3.29E-30	
I-129	100	7.68E-10	0.000		6.75E-14		7.68E-10	

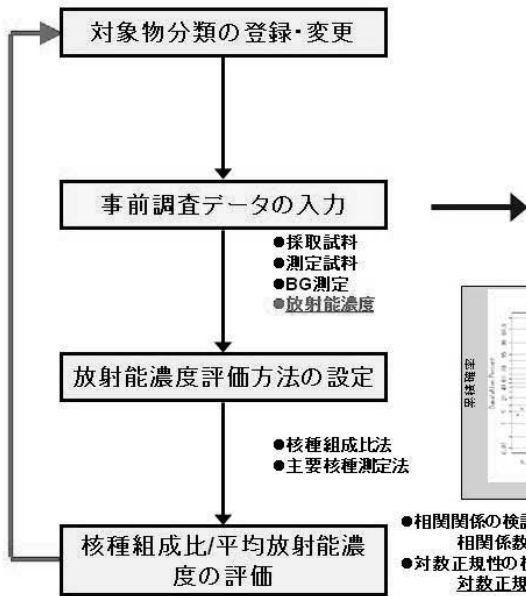
ΣD/C: 0.149 単位: Bq/g

放射化の汚染 二次的な汚染

核種	クリアランスレベル		濃度合計 (Bq/g)	相対重要度 (C)	評価対象核種
	CL (Bq/g)	DL (Bq/g)			
H-3	100	6.94E-06	0.069		※ H-3
C-14	1	1.84E-05	0.000		※ Co-60
Cl-38	1	3.05E-07	0.000		※ Cs-137
Ca-41	100	2.05E-08	0.000		
Sc-46	0.1	7.32E-36	0.000		
Mn-54	0.1	7.44E-12	0.000		
Fe-55	1000	6.45E-04	0.000		
Fe-59	1	0.00E+00	0.000		
Co-58	1	4.32E-39	0.000		
Co-60	0.1	6.21E-09	0.062		
Ni-59	100	1.19E-04	0.000		
Ni-63	100	1.27E-02	0.000		
Zn-65	0.1	1.28E-13	0.000		

評価対象核種のΣD/C: 0.146  
評価対象核種のΣD/Cの割合: 98.649 %  
ΣD/C: 0.148

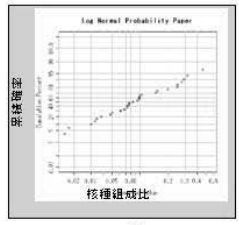
## 核種組成比/平均放射能濃度評価機能



No.	試料番号	測定核種	重量 (g)	BG計数率 (cps)	放射能濃度 A (Bq/g)	計数率 N <sub>g</sub> (cps)	浸漬水の分量 G (g)
1	4A-1-01	H-3	50	20	0.427	40.16	0.05
2	4A-1-02	H-3	50	20	1.070	70.55	0.05
3	4A-1-03	H-3	50	20	1.380	85.2	0.05
4	4A-1-04	H-3	50	20	2.970	155.53	0.05
5	4A-1-05	H-3	50	20	1.580	94.65	0.05
6	4A-1-06	H-3	50	20	3.430	182.05	0.05
7	4A-1-07	H-3	50	20	2.180	123	0.05
8	4A-1-08	H-3	50	20	2.530	139.52	0.05
9	4A-1-09	H-3	50	20	1.610	98.95	0.05
10	4A-1-10	H-3	50	20	2.240	125.85	0.05
11	4A-2-01	H-3	50	20	0.393	38.55	0.05
12	4A-2-02	H-3	50	20	0.906	62.8	0.05

放射能濃度の算出式:  $A = \frac{N_g - N_B}{W \times G \times R \times B \times 60}$

浸漬水の分取率: 測定用浸漬水量 - 全浸漬水量



Anderson-Darling検定

対象物分類: 二次的な汚染

検定結果:

サンプルNo.	測定核種	放射能濃度 (Bq/g)
4A-01-SF-01	H-3	5.21E-1
4A-01-SF-02	H-3	5.00E-2
4A-01-SF-03	H-3	1.50E-0
4A-01-SF-04	H-3	1.20E-3
4A-01-SF-05	H-3	1.50E-0
4A-01-SF-06	H-3	7.50E-1
4A-01-SF-07	H-3	2.50E-1
4A-01-SF-08	H-3	4.30E-2
4A-01-SF-09	H-3	8.00E-1
4A-01-SF-10	H-3	8.20E-2
4A-01-SF-11	H-3	1.00E-0
4A-01-SF-12	H-3	8.00E-1
4A-01-SF-13	H-3	6.00E-1
4A-01-SF-14	H-3	5.00E-1

Anderson-Darling 統計量A<sup>2</sup>の計算

$$A^2 = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{ (2i-1) \ln(F_i) + \ln(1-F_{n+1-i}) \} - n$$

### シミュレーション機能

平均放射能濃度の幾何平均標準偏差

核種組成比の幾何平均標準偏差

97.5%片側信頼区間上限値

ΣD/C誤差の評価

汚染性状 混合汚染

対象物分類 北地区ピット、地盤、ビ

基準日 [評価日] 2007 年 10 月 10 日

ΣD/Cの97.5%値 1.7

裕度 1.0

核種	放射能濃度評価方法	主要核種	平均放射能濃度・核種組成比 (Bq/g)	幾何平均値	平均放射能濃度の幾何標準偏差	幾何平均核種組成比	核種組成比の幾何平均標準偏差
H-3	平均放射能濃度法	-	3.00E-1	4.70E-01	10	1.10E-01	2.5
Mn-54	評価対象外	-	-	-	-	-	-
Co-60	主要核種測定法	主要核種	-	-	-	-	-
Sr-90	核種組成比法	Co-60	7.00E-5	-	-	2.20E-05	14
Cs-134	核種組成比法	Co-60	1.30E-4	-	-	5.70E-05	12
Cs-137	核種組成比法	Co-60	2.95E-3	-	-	1.40E-04	25
Eu-152	核種組成比法	Co-60	1.95E-5	-	-	-	-
Eu-154	核種組成比法	Co-60	1.05E-4	-	-	-	-
Pu-237	核種組成比法	Co-60	1.85E-4	-	-	1.50E-05	16
Am-241	評価対象外	-	-	-	-	-	-

### 核種濃度評価機能

評価方法の設定・確認(測定対象核種の選定)

汚染性状 混合汚染

対象物分類 核種濃度評価方法

基準日 2007年11月30日

主要核種

計算方法

核種	放射能濃度評価方法	主要核種	計算方法	処理方法
H-3	平均放射能濃度法	-	平均放射能濃度	幾何平均
Mn-54	評価対象外	-	-	-
Co-60	主要核種測定法	主要核種	測定結果	幾何平均
Sr-90	核種組成比法	Co-60	核種組成比	幾何平均
Cs-134	核種組成比法	Co-60	核種組成比	幾何平均
Cs-137	核種組成比法	Co-60	核種組成比	幾何平均
Eu-152	核種組成比法	Co-60	核種組成比	幾何平均
Eu-154	核種組成比法	Co-60	核種組成比	幾何平均
Pu-237	核種組成比法	Co-60	核種組成比	幾何平均
Am-241	評価対象外	-	核種組成比	幾何平均

### 管理計画作成支援機能

対象物の保管管理計画

場所	No.	対象物番号	情報	保管スペース(使用率)
1	1	4A-01-SF-01	放射能濃度確認対象物	5
2	2	4A-01-SF-02	放射能濃度確認対象物	15

対象物とその保管場所情報

保管スペースの情報

保管スペース使用率 00 20



## データの整備

### ■ 旧JRR-3コンクリートの放射能関連データの収集整理

事前調査データで取得の放射化汚染、二次汚染の放射能濃度データを収集整理し、システムへ入力。システムの機能確認に利用

### 機能試験に用いたH-3放射能濃度データの例

6 7 8 9 10

A B A B A B A B A B

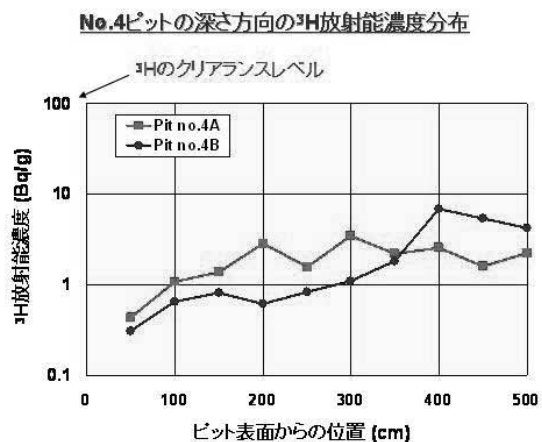
5 4 3 2 1

No.5B No.4B

H-3放射能濃度

- 637試料中94試料から検出
- 最大値: 6.94Bq/g
- 対数平均: 1.3Bq/g (No.4ピット)

□ : クリアランス対象物の保管ピット





## ま と め

### ■ 主な成果

クリアランスレベル検認評価システムを作成した。

旧JRR-3コンクリート等の放射能関連データを用いて試算を行い、システムの一部の機能確認を行った。

### ■ 今後の進め方

今後各拠点で実施されるクリアランス(旧JRR-3、ふげん等)に関するデータを用いて、システムの機能、利用性等に係る性能評価を行う。

また、システムの適用を進め、経験情報を取りまとめシステムへ反映していく。



# 廃止措置技術開発について

再処理特研廃止措置に係る  
技術開発について

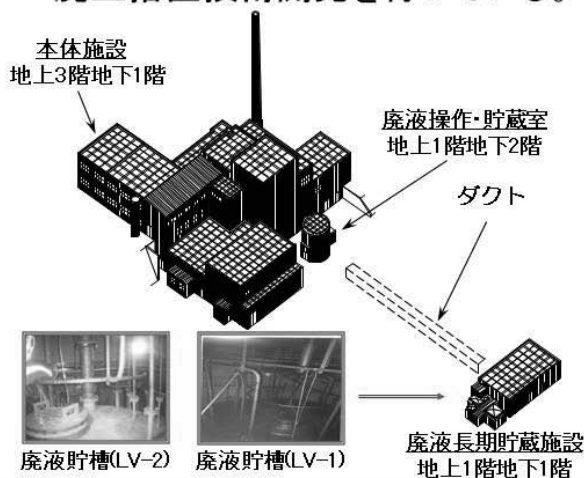
平成20年8月11日  
バックエンド技術部  
廃止措置課

1  
JRTF



## 再処理特別研究棟の概要

日本最初の工学規模の再処理試験施設として再処理特別研究棟が建設され、使用済燃料の再処理試験が実施された。現在は運転を停止し、体系的な解体技術の確立を図るため、廃止措置技術開発を行っている。



施設の概要  
 運転期間:1968年～1969年  
 施設規模:3つの建家  
 (3,000m<sup>2</sup>, 160m<sup>2</sup>, 400m<sup>2</sup>)  
 施設目的:PUREX法による再処理技術  
 の試験  
 200gのプルトニウムを抽出

2  
JRTF





## 中期計画

再処理特別研究棟を用いた再処理施設に係る廃止措置技術の研究開発を実施する

### 実施目的

再処理施設では厚い遮へいコンクリートによって囲まれたセル内に機器類が設置されている。また、遮へいコンクリートには多数の配管が曲折し貫通している。これら機器類の解体技術の確立のために、再処理特別研究棟、廃液長期貯蔵施設において、セル内機器類の解体撤去、貫通配管の撤去を行い、廃止措置技術の開発を行う。

### 実施内容

- ・廃液貯槽LV-2の解体（一括撤去工法）
- ・廃液貯槽LV-1の解体（現位置解体）
- ・貫通配管の撤去（乾式ワイヤーソー切断工法）

3  
JRTF



## セル内廃液貯槽の撤去作業

- ・湿式再処理試験で発生した高線量廃液を貯蔵した廃液貯槽が複数基存在
- ・廃液貯槽は放射線遮へいのため、厚いコンクリートセル内に設置
- ・狭隘なセルに設置されている廃液貯槽の安全かつ効率的な解体撤去が必要



二種類の方法で廃液貯槽の撤去を行い、作業データの比較を行うことより、安全かつ効率的な廃液貯槽の解体方法の確立に資する。

- ・廃液貯槽LV-2の一括撤去
- ・廃液貯槽LV-1の現位置での解体

4  
JRTF



## 廃液貯槽LV-2の一括撤去(1)

### 特徴

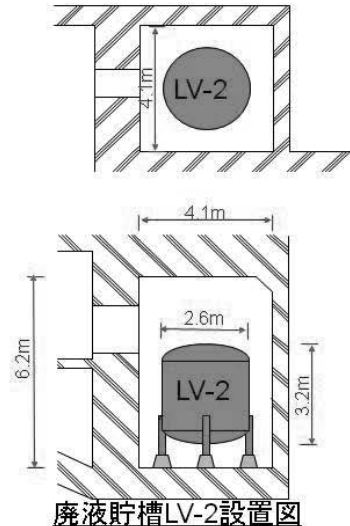
- 狭隘なコンクリートセル内に廃液貯槽LV-2が存在する。
- 狭隘なセル内での廃液貯槽の解体作業は、作業の安全性の確保が困難である。
- 原子力科学研究所には、大型の放射性廃棄物の解体・分別に特化した解体分別保管棟が存在する。

廃液貯槽を安全かつ効率的に撤去する必要がある



### 一括撤去工法

- セル内での作業を低減させることにより安全性向上
- 解体に特化した施設で効率的に解体が可能



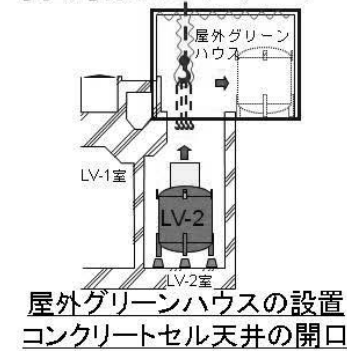
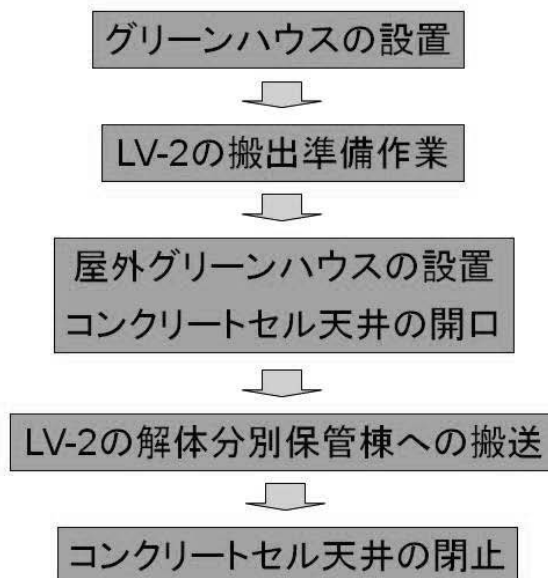
5

JRTF



## 廃液貯槽LV-2の一括撤去(2)

### 実施内容



6

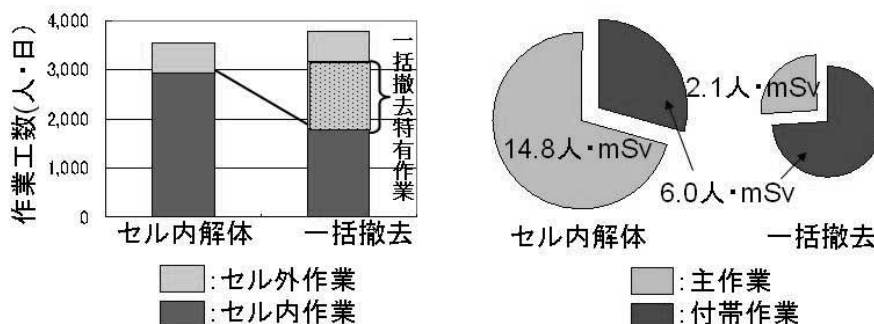
JRTF



## 廃液貯槽LV-2の一括撤去(3)

### 成果

- 大型貯槽の一括撤去工法を確立し、安全に解体作業を行うことができた。
- 作業の安全性の確保が困難であるセル内作業を4割、総集団線量を6割低減することができた。



7  
JRTF



## 貫通配管の撤去(1)

### 特徴

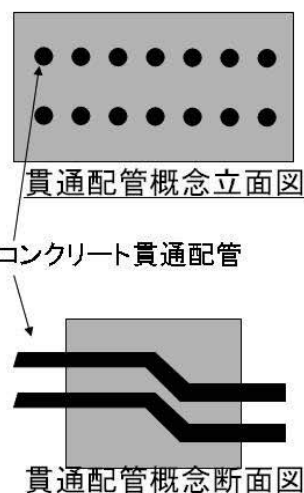
- 汚染配管が遮へいコンクリートを貫通して密集して多数敷設されている。
- 貫通配管は放射線遮へいのため、遮へいコンクリート内部で曲折している。
- 一部のコンクリート表面には汚染が残存している。

汚染の拡大防止を図り、安全かつ効率的に貫通配管を解体撤去する必要がある。



### 乾式ワイヤーソー切断工法

- 密集した多数の配管を一度に撤去可能
- 水を使わないことにより汚染拡大の防止
- 水を使わないことにより二次廃棄物の発生量が低減

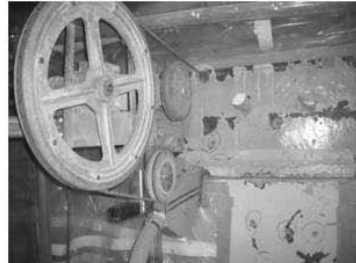
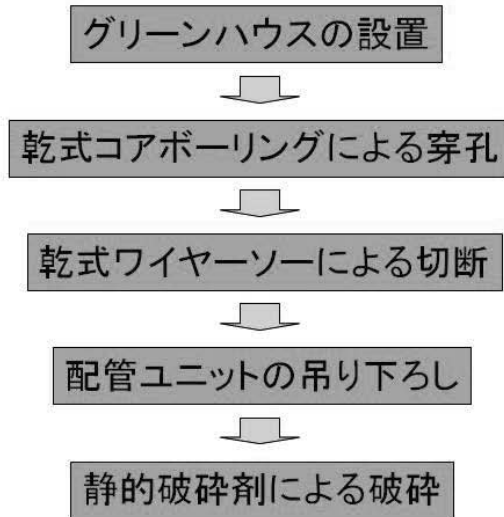


8  
JRTF

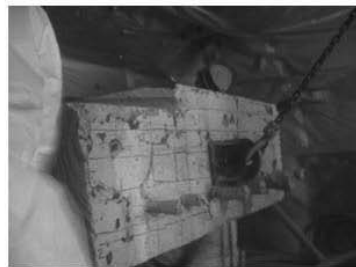


## 貫通配管の撤去(2)

### 実施内容



乾式ワイヤーソーによる切断



配管ユニットの吊り下ろし

9

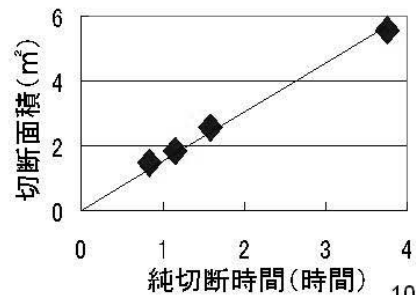
JRTF



## 貫通配管の撤去(3)

### 成果

- 乾式ワイヤーソー切断工法が再処理施設等に密集して敷設されている貫通配管を安全かつ効率的に撤去する方法として、適用できる見通しが得られた。
- 乾式法を採用することにより、汚染拡大を防止した。また、二次廃棄物の発生を抑制した。
- 貫通配管の撤去における乾式ワイヤーソー切断工法に関する作業データを分析することにより、作業効率(1.5m<sup>2</sup>/時間)を得た。



JRTF



### これまでの成果

- 廃液貯槽LV-2を一括撤去することにより、セル内での作業を減少させ安全に作業を行った。また、廃液貯槽の一括撤去工法を確立した。
- 廃液長期貯蔵施設の貫通配管を撤去することにより、乾式ワイヤーソー切断工法の適用性を確認した。

### 現状

廃液貯槽LV-1解体の準備作業に着手している。

### 今後の予定

廃液貯槽LV-1をセル内で解体する。得られた作業データを廃液貯槽LV-2の一括撤去工法のデータと比較をすることにより、安全かつ効率的な廃液貯槽の解体方法の確立に資する。



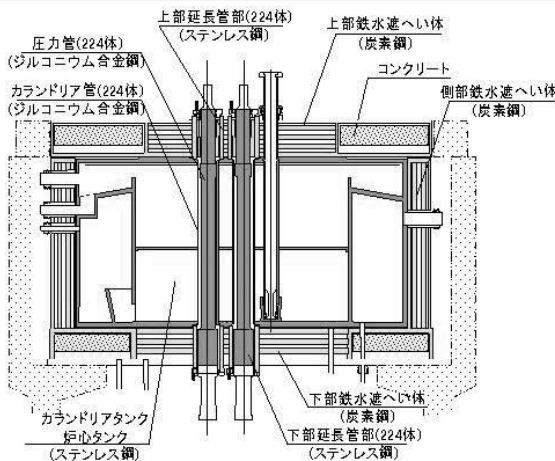
# 「ふげん」の廃止措置に係る技術開発について

平成20年 8月 11日

日本原子力研究開発機構  
敦賀本部 原子炉廃止措置研究開発センター



## 「ふげん」廃止措置に係る技術開発



廃止措置計画策定上の課題  
 ■施設内の汚染状況の把握と安全性の確保

- ・残留放射エネルギー評価
- ・安全評価

### 「ふげん」固有の課題

- 原子炉本体の構造が複雑
- 減速材に重水を使用

- ・原子炉本体解体技術
- ・重水トリチウム除去技術

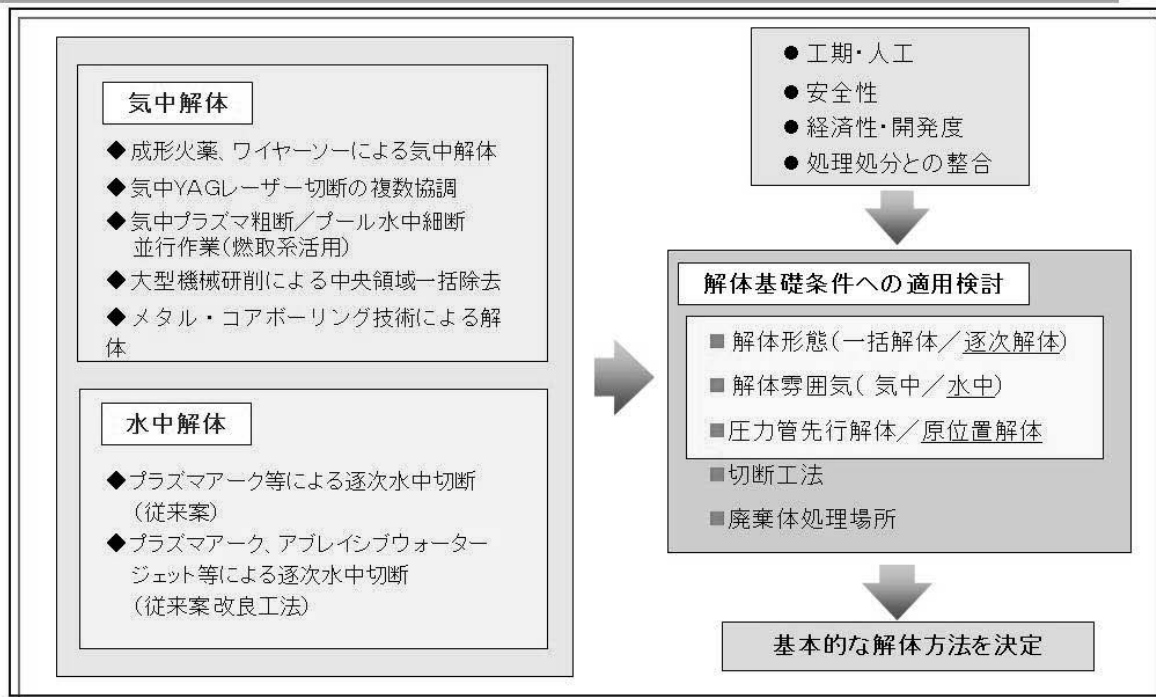
### 軽水炉と共通の技術

- 原子炉本体・重水系以外の設備は沸騰水型軽水炉と同様
- 物量、残存放射エネルギー量は商業軽水炉並み

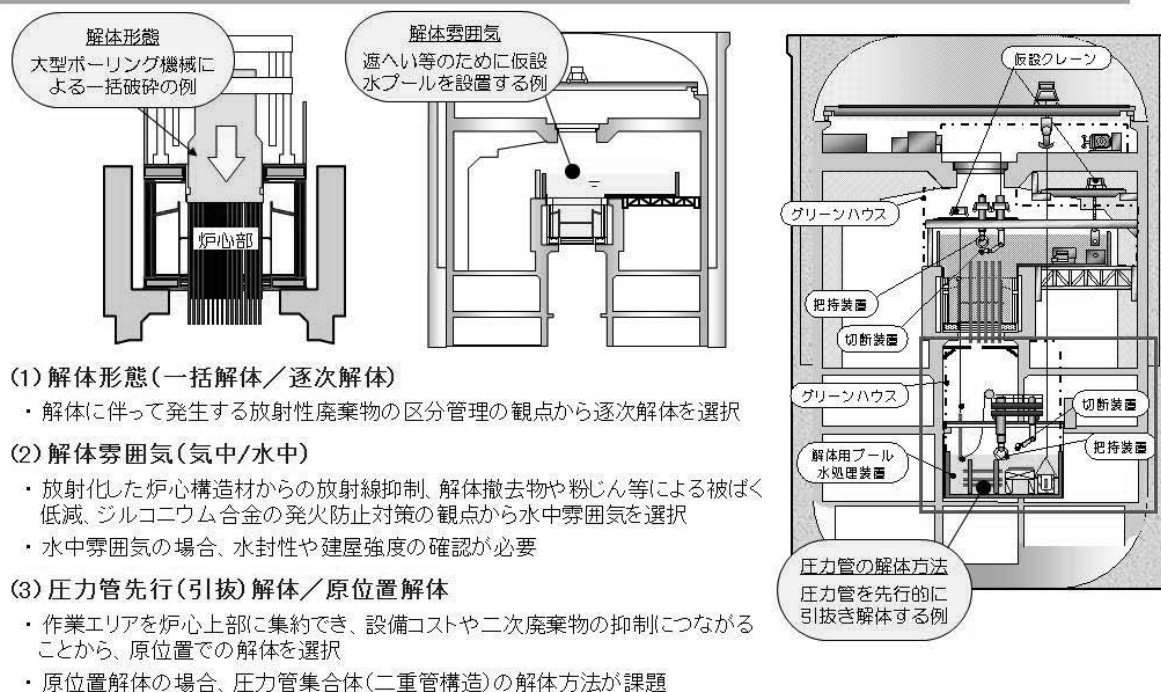
- ・既存技術の改良・高度化
- ・廃止措置を通して得られる知見の集約・体系化 (エンジニアリング支援システム)



## 原子炉本体解体方法の検討



## 原子炉本体解体方法の検討経緯





## 原子炉本体の解体技術開発

### 切断技術の選定と適用性試験

- 圧力管型で狭隘な構造
  - 小型で水中での遠隔操作性に適した切断技術
- 二重管構造で切断箇所大
  - 二重管構造を同時に切断可能な技術 (スタンドオフの制限が緩い切断技術)



アブレイシブウォータージェット(AWJ)切断技術を候補技術として検討



圧力管、カランドリア管の二重管切断への適用性確認試験  
研掃材使用量の最適化

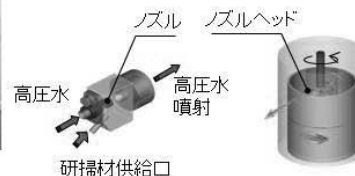


水中での二重管切断試験

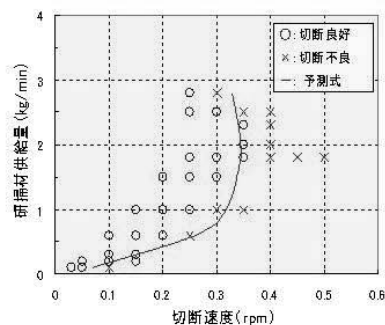


圧力管・カランドリア管  
二重管供試体(Zr合金鋼)

試験結果



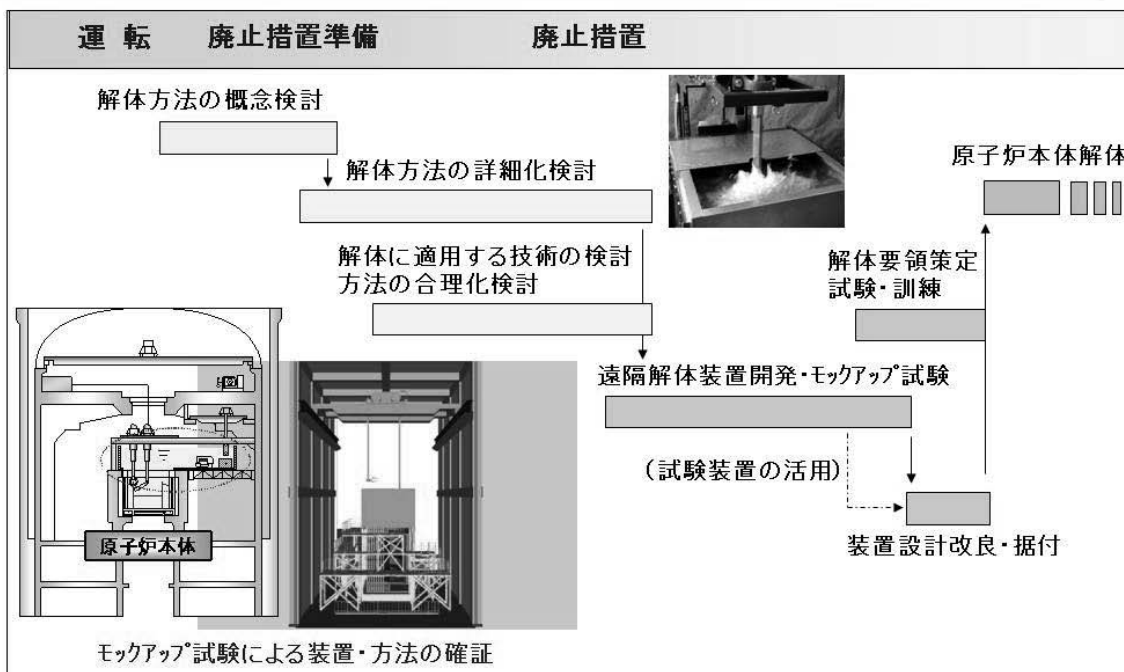
管内挿入による切断



切断速度と研掃材供給量の関係 (Zr合金モデル)



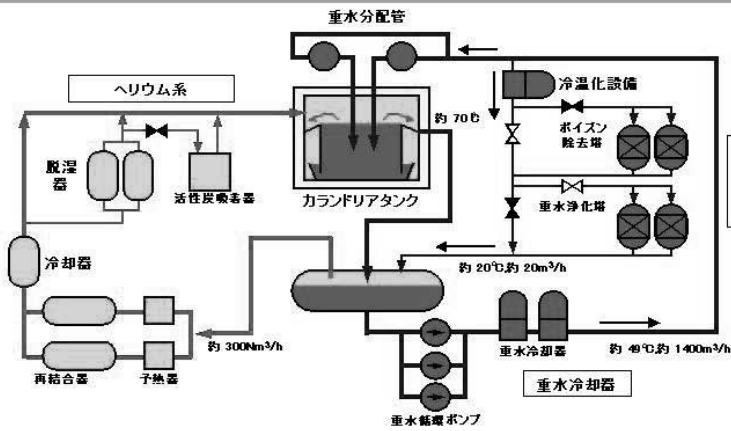
## 原子炉本体解体方法検討の進め方



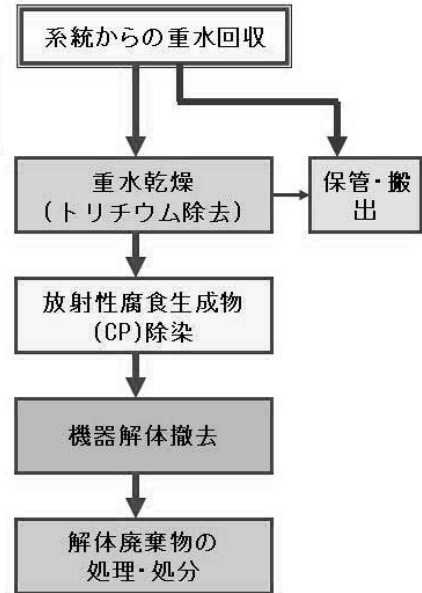




## 重水ヘリウム系設備の解体



### 設備解体の手順



	乾燥法	加湿法	水洗法	化学除染法	焼出し法
概要	乾燥気体を通気	軽水蒸気を通気	軽水を通水	酸化皮膜を溶解	高温加熱
適用範囲	付着水	酸化皮膜	付着水、酸化皮膜	付着水、酸化皮膜	母材を含め全体
長所	簡易、廃液なし	廃液量少	簡易	トリチウム、CPを同時除去	除染範囲大
短所	除染範囲小	効果確認必要	廃液量大	トリチウム、CP混合廃液発生	設備が大規模



## トリチウム取扱作業の状況



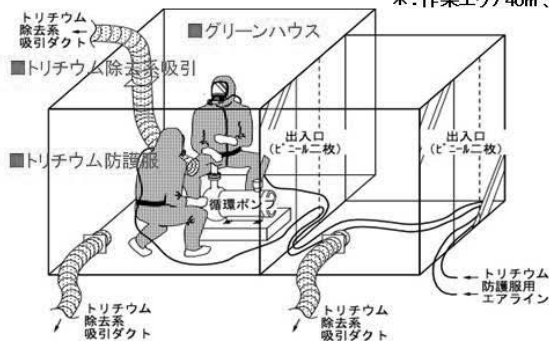
重水循環ポンプの分解点検作業

装備	着用基準 (空气中H-3濃度) Bq/cm³-air	重水換算量* cm³	防護係数
なし (つなぎ服)	~0.08	~0.01	1
エアライン マスク	0.08~0.8	0.01~0.1	10
トリチウム 防護服	0.8~	0.1~	100

\*: 作業エリア40m²、重水中トリチウム濃度220MBq/cm³として算出



グリーンハウス



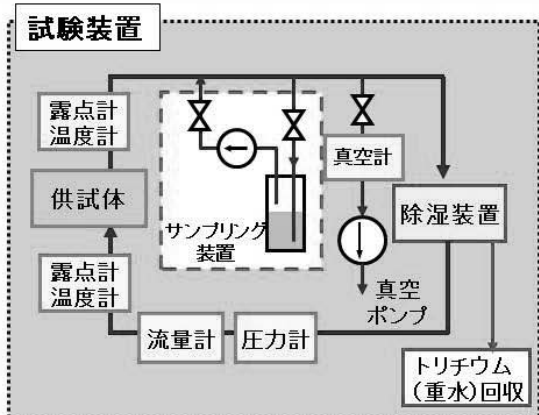
作業時のトリチウム対策



トリチウム防護服



## 重水精製装置を用いたトリチウム除去試験

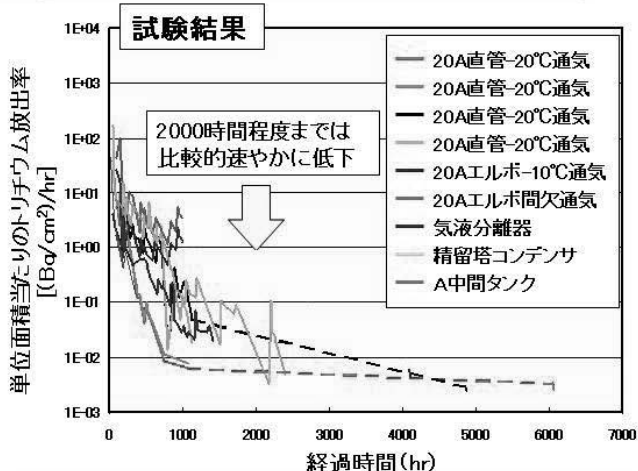


### 重水系統に蓄積したトリチウム量の低減

- ・廃止措置における作業性の確保
- ・廃棄物処分コストの削減

### 試験目的

- ・乾燥空気通気による残留重水の除去特性の把握や除去確認方法の確立
- ・トリチウムの放出挙動の解明



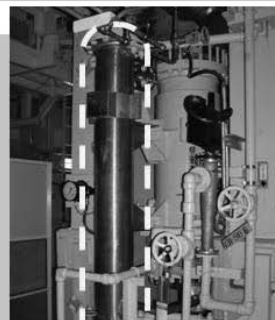
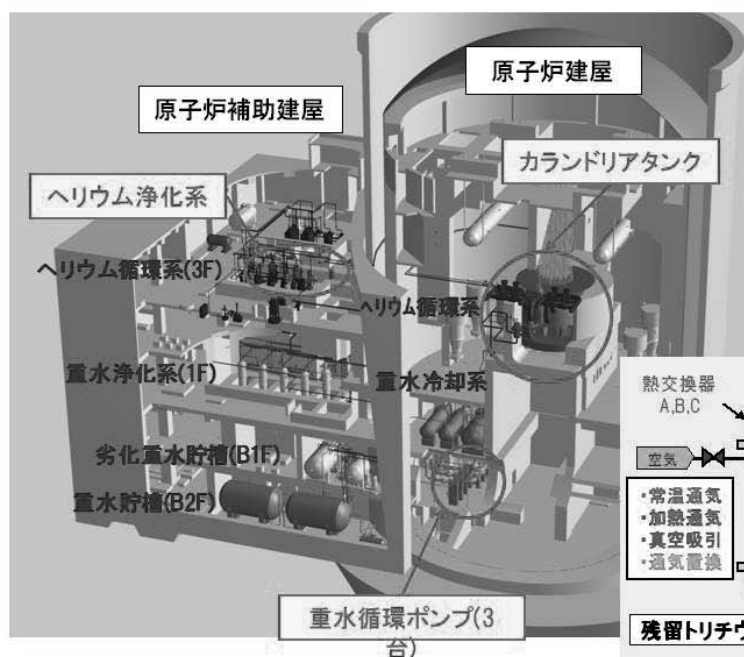
### 残留重水除去確認方法の有効性を確認

- ・通気空気の露点監視
- ・真空引きによる減圧挙動監視

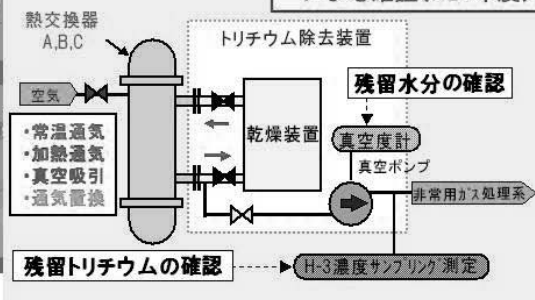
供試体形状や寸法の違いに関係なくトリチウムの低下特性を整理可能



## 原子炉施設でのトリチウム除去作業

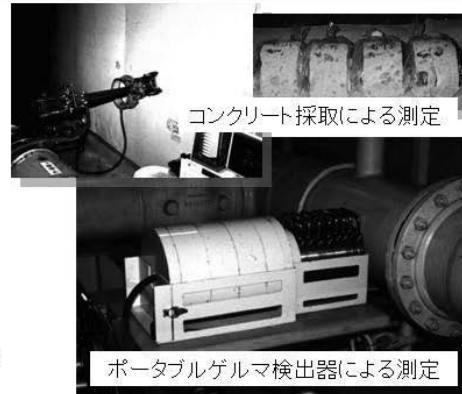
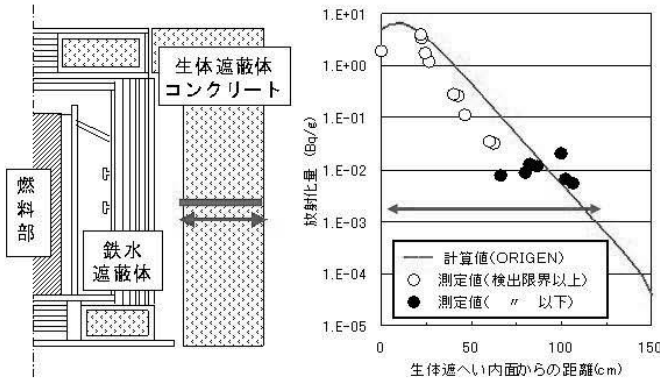
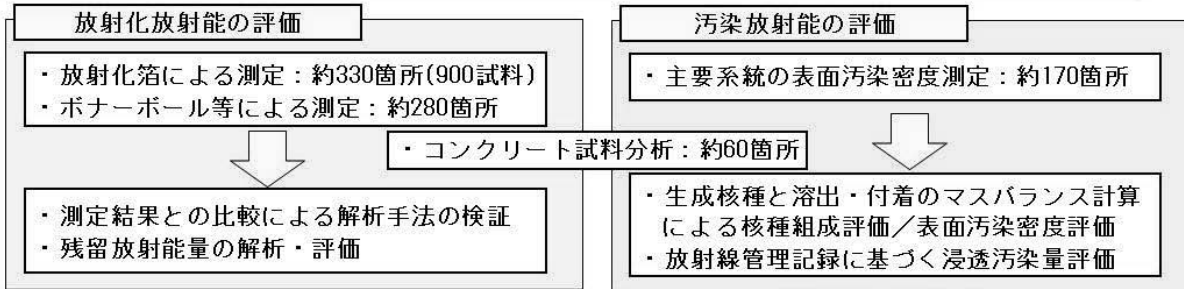


重水循環ポンプ熱交換器による確認(H20年度)



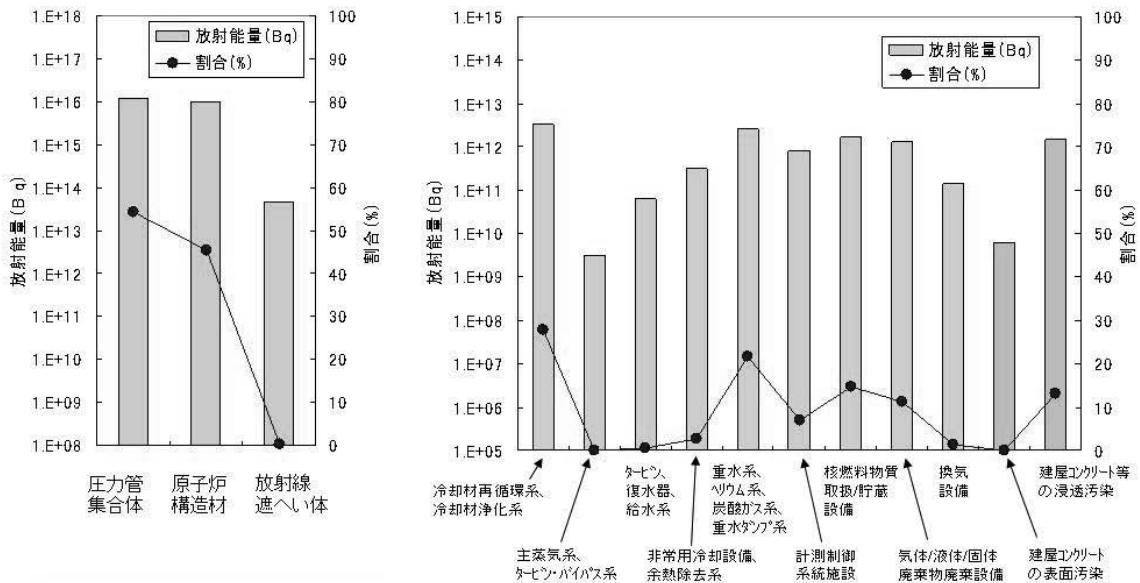


## 施設内の残留放射能量の評価



## 施設内の残留放射能量評価結果

総放射能量： $2.2 \times 10^{16}$  (Bq)



放射化汚染放射能の分布

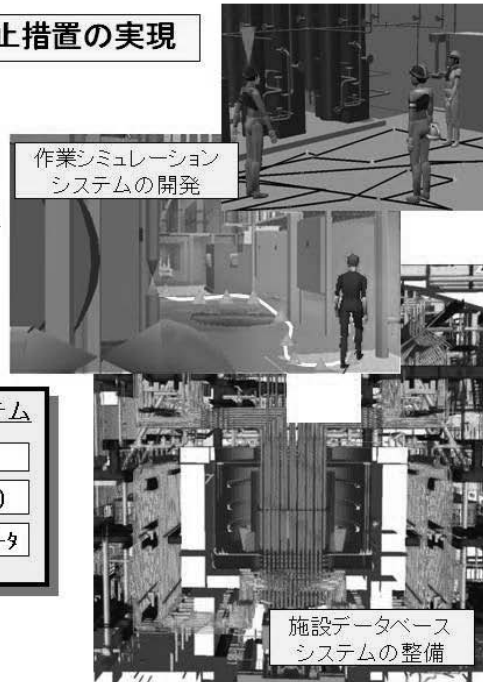
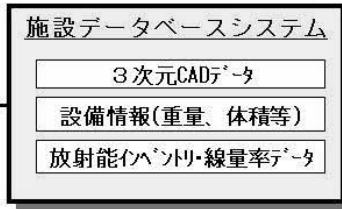
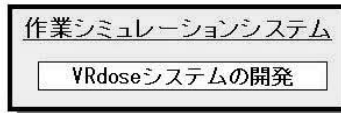
二次汚染放射能の分布



## 廃止措置エンジニアリング技術の開発

### システムエンジニアリングによる安全で合理的な廃止措置の実現

- 3次元CADによる物量評価
- 計画評価システム(COSMARD)の廃止措置計画への適用
- 放射線環境下の作業シミュレーションシステムの開発
- 廃止措置作業実績の活用によるエンジニアリング技術の検証



## 計画評価システム(COSMARD)の適用

### COSMARDの「ふげん」への適用

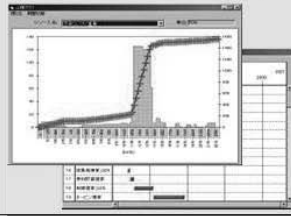
合理的な解体計画立案に資するため、JPDRの解体経験をもとに開発された計画評価システム

#### 「ふげん」の情報

- 3次元CADデータ
- 空間線量率データ
- 放射能データ
- 解体作業計画



データの収集



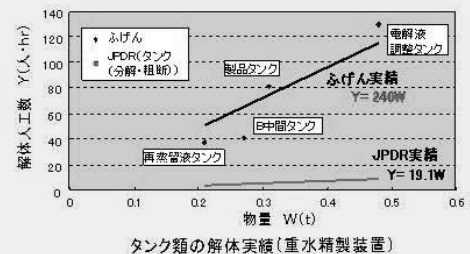
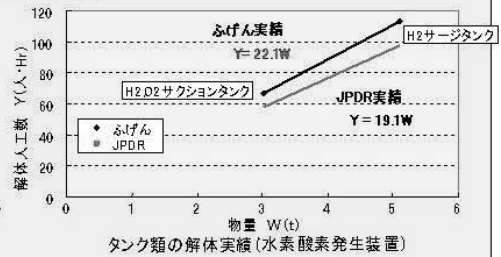
- 作業人工数
- 被ばく線量
- 廃棄物発生量
- 解体工程

反映

「ふげん」の廃止措置  
計画に適用

- ・作業工数 : 約22万人日
- ・被ばく線量 : 約2.5人Sv

### 施設の解体



解体作業データに基づき評価モデルを検証

解体作業から得られる作業実績データを収集し、  
評価モデルの検証を予定



## まとめと今後の計画

- 原子炉の運転中から、「ふげん」の廃止措置計画に必要な技術開発を遂行し、結果を反映して認可を取得
- 原子炉本体解体技術の開発
  - 解体方法として、逐次・水中・圧力管原位置解体方法を選定
  - 圧力管等の炉内構造の切断技術や遠隔解体技術の開発を進め、炉外で実規模大の試験によって適用性を確認し、実機に適用していく計画
- トリチウム除去技術の開発
  - 重水精製装置を用いて乾燥法の有効性を確認
  - 原子炉施設の設備において性能を確認し、系統全体のトリチウム除去を計画
- 廃止措置エンジニアリング支援システムの開発
  - 作業シミュレーションや評価のためのシステムを開発・適用し、廃止措置計画を策定
  - 今後の解体撤去作業の実績に基づき、予測精度の検証や高度化を予定
- 残留放射能の評価技術
  - 放射化及び汚染の放射能を評価する手法を確立し、廃止措置計画に適用
  - 今後の解体撤去時の測定実績から評価の妥当性を確認していく予定



# 機構における廃止措置技術開発

人形峠環境技術センター

平成20年8月11日

人形峠環境技術センター

1



## 報告事項

1. 人形峠環境技術センター廃止措置の特徴
2. 技術開発課題の設定
3. 体制
4. 技術開発の進捗状況
  - 4.1 セフツ化ヨウ素を用いた系統除染技術開発
  - 4.2 遠心機処理技術開発
5. まとめ

2



## 1. 人形峠環境技術センター廃止措置の特徴

### ウラン濃縮関連施設:

- 汚染核種はウランに限定される。
- 汚染形態も表面汚染に限定される。
- 機微情報を含む多数台(数万台)の遠心機が存在。
- 真空プロセス。
- 約2600tonの劣化ウランが発生
- ⇒比較的容易に汚染部位の除去(除染)が可能。
- ⇒系統除染に適している。
- ⇒ルーチン処理に適している。
- ⇒劣化ウランの安定保管・活用が必要。

### 製錬転換関連施設:

- 汚染核種はウランに限定される。
- 操業廃棄物(中和沈殿物)の発生量が多く、化学組成が多様かつウラン含有量が多い。
- 多様な形状の機器で構成。
- ⇒中和殿物からの合理的なウラン回収の検討が重要。

3



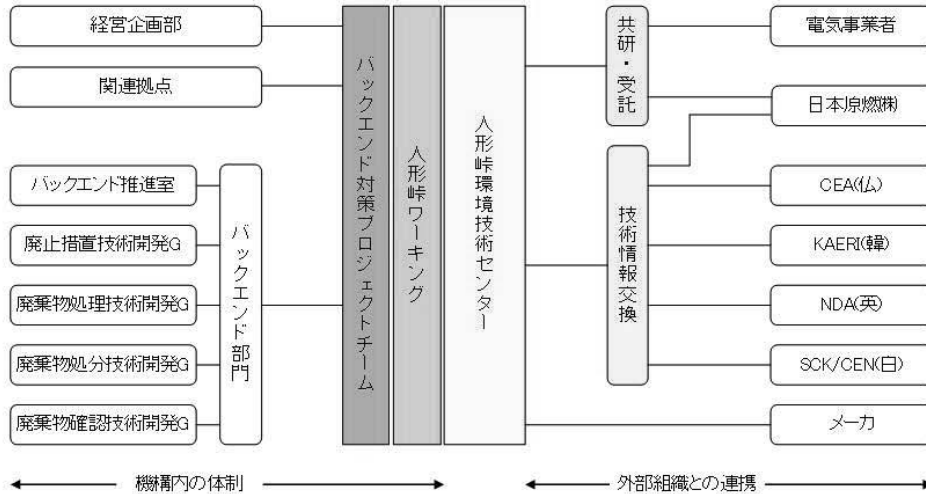
## 2. 技術開発課題の設定

系統除染(IF7処理)	ウラン濃縮原型プラントのカスケード(主に、遠心分離機)内に滞留しているウランを、系統のまま除染し、約95%の滞留ウランを回収するための最適処理技術を確認する。
遠心機処理	年間1000台程度の遠心機を処理し、処理対象遠心機の重量比で、90%をクリアランスすると共に、クリアランスした金属の再利用方策を確認する。
ウラン回収	澱物(フッ化ナトリウム及びフッ化カルシウム)の内、汚染レベルが高いものを対象として、簡易処分ができる程度まで、ウラン回収を行う技術を確認する。
澱物活用	ウラン回収を行った澱物を、廃棄体作成に必要な空隙充填及び固型化材料の一部として活用し、放射性廃棄物の総量を低減する技術を確認する。
劣化ウラン安定化	48Yシリンダーに、六フッ化ウランの化学形態で保管している劣化ウランを、より安定で、保管及び再利用が容易な、三八酸化ウランに転換する技術を確認する。
クリアランス検認	除染済みの金属廃棄物を対象として、簡易な方法でクリアランス検認することが可能な技術を確認する。
システムエンジニアリング	施設の解体から処分までの一連の業務を対象として、業務のPDCAサイクルを管理するためのエンジニアリングシステムに関する技術を確認する。

4



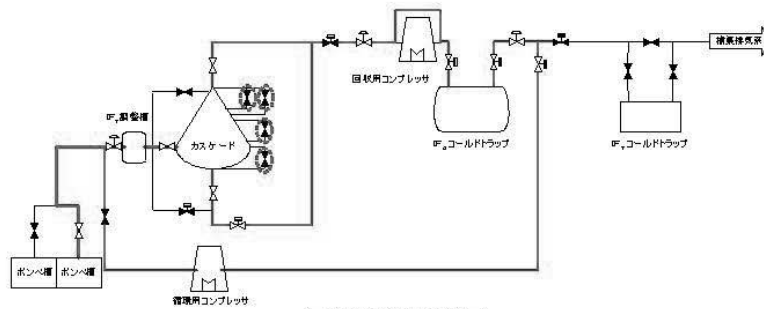
### 3. 技術開発体制



5



#### 4.1-1 技術開発の進捗状況(IF7ガスによる系統除染関連)



IF7 処理概略系統図

従前の知見を解析・評価  
 ⇒現時点で最も合理的と考えられる処理条件を設定  
 ⇒D24カスケードIF7処理に適用



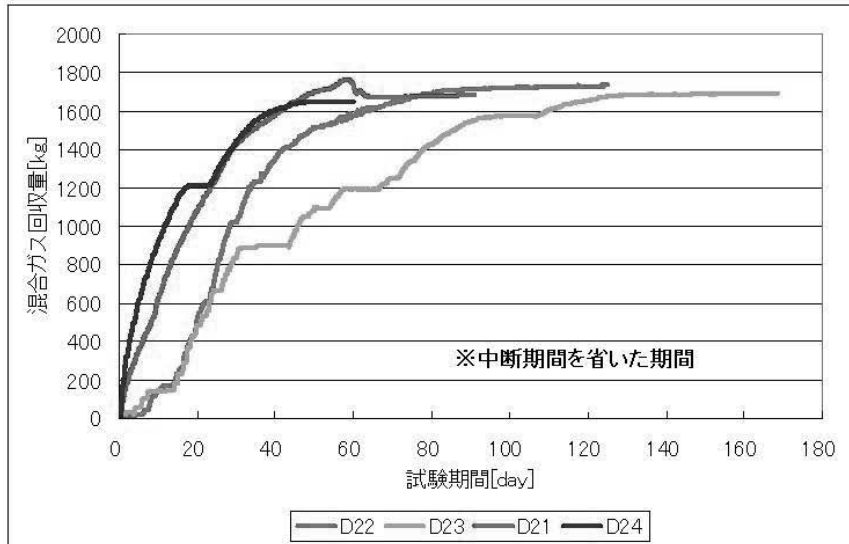
- 除染前滞留ウラン量  
694 ± 22kgU
- 処理圧力  
前半:30hPa一定,  
後半:21hPa一定
- 処理流量  
170g/min一定
- 処理温度  
室温成行き(20°Cから31°C)

6





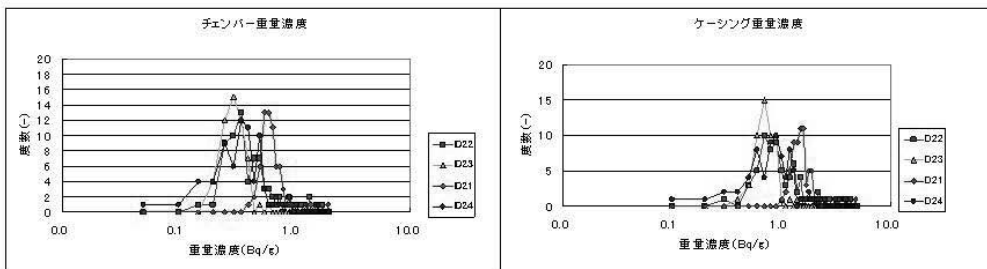
4.1-2 技術開発の進捗状況(IF7ガスによる系統除染関連)



7



4.1-3 技術開発の進捗状況(IF7ガスによる系統除染関連)

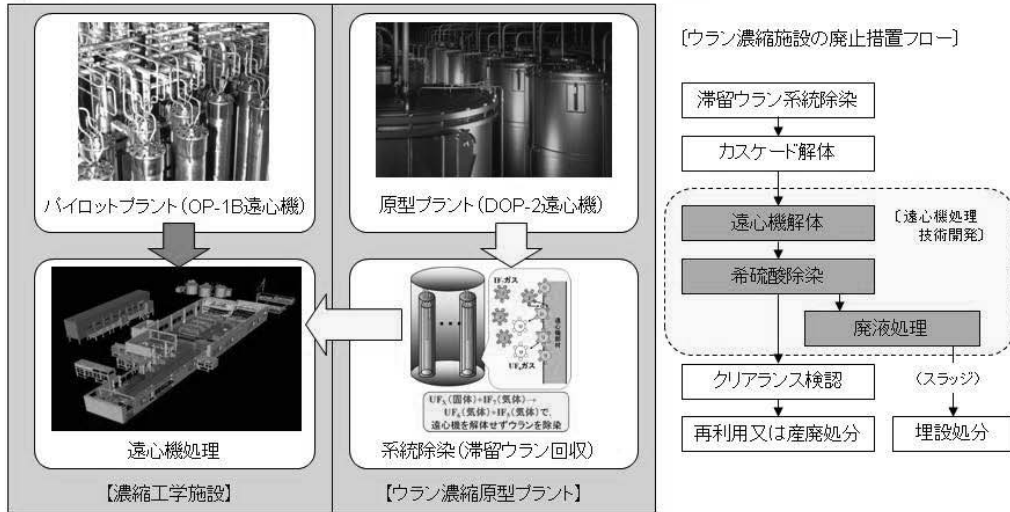


チェンバ	D22	D23	D21	D24
<0.1 [Bq/g]	1.40%	5.80%	0.00%	10.40%
<1.0 [Bq/g]	98.60%	94.20%	98.50%	89.60%
<10 [Bq/g]	0.00%	0.00%	1.50%	0.00%
ケーシング	D22	D23	D21	D24
<0.1	0.00%	0.00%	0.00%	2.60%
<1.0	86.30%	100.00%	89.70%	89.60%
<10	13.70%	0.00%	10.30%	7.80%

8



### 4.2-1 技術開発の進捗状況(遠心機処理関連)



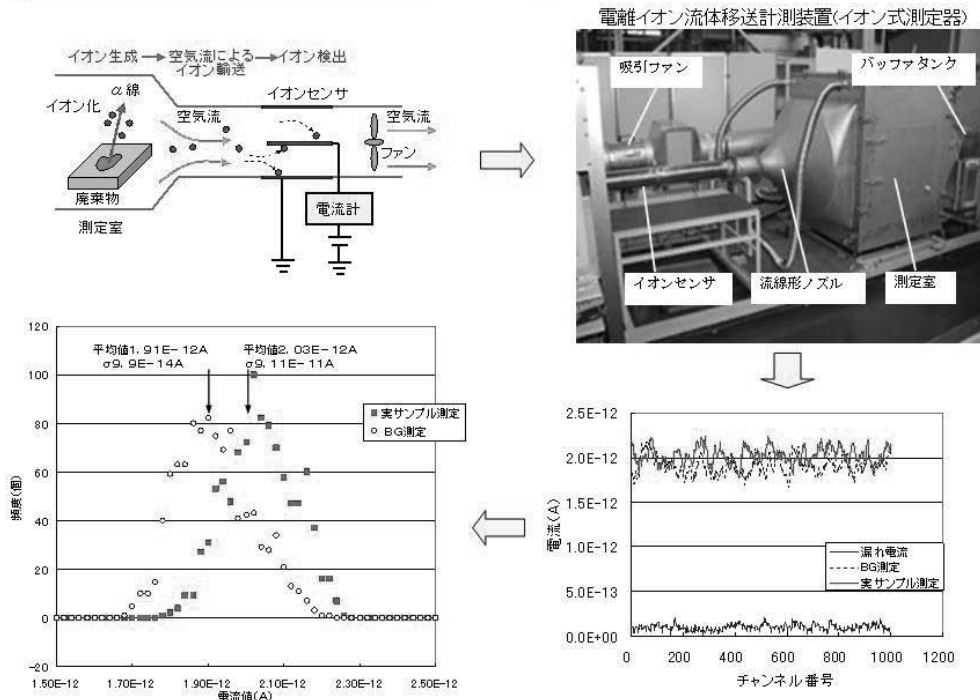
○パイロットプラント遠心機の処理については、OP-1B遠心機を供試体として除染条件及び一日5台処理の確認を行い、目標とする年間1000台処理実現に向けた検討を実施中。

○原型プラント遠心機のうちDOP-2遠心機の処理については、原燃との共同研究において、IF7処理効果の確認を行い、IF7を用いた系統除染後の遠心機を供試体として、解体試験、除染試験などの各種試験で処理方法を検討するための基礎データを採取した。

○除染廃液の処理について、ウラン回収、硫酸回収、凝集沈殿処理などの試験を実施し、排出濃度を満足する廃液処理条件を確認した。

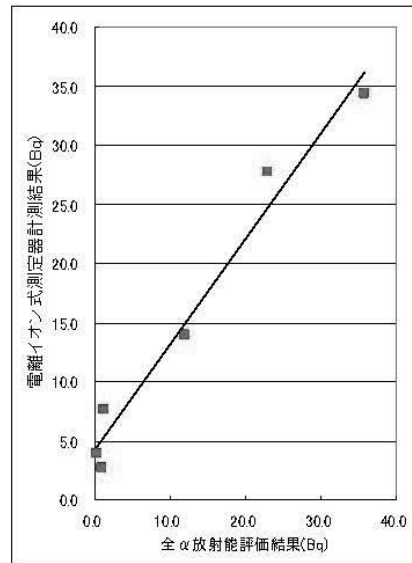
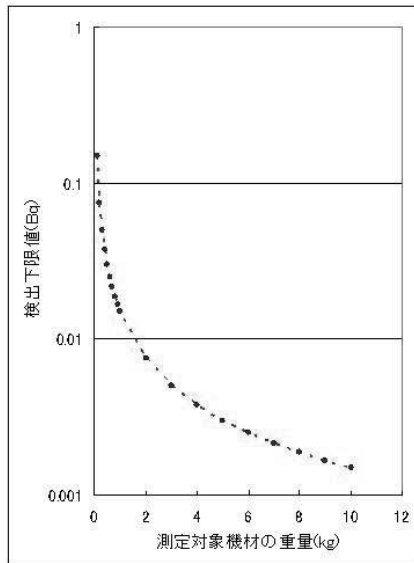


### 4.2-2 技術開発の進捗状況(クリアランス検認関連)





4.2-3 技術開発の進捗状況(クリアランス検認関連)



遠心機円筒部品(一定形状)のクリアランス確認装置としては実用的特性を有することを確認

11



5. まとめ

人形峠環境技術センター廃止措置に関連した固有の技術について、課題設定の背景及び開発状況について説明した。

○人形峠環境技術センター廃止措置を合理的に進めるための、技術課題として、「七フッ化ヨウ素(IF7)を用いた系統除染技術」「遠心機処理技術」「澱物等からのウラン回収技術」「クリアランス確認計測技術」「劣化ウラン安定化技術」「澱物活用技術」「エンジニアリング技術」を設定した。

○IF7を用いた系統除染により、遠心機の主要な部品を1.0Bq/g程度まで除染可能であることを実証した。あわせて、DOP-2の系統除染を終了した。

⇒IF7,IF5及びIF5を含むUF6等の残渣の処理

○遠心機処理については、電力との共同研究により、DOP-2遠心機(健全機)の処理条件について設定した。また、回転胴やケーシングなどの単純形状部品のクリアランス検認装置として、イオン式測定器が適用できる可能性について確認した。

⇒ルーチン化に向けての運用面の課題への対応・効率化

○その他の技術開発項目についても着実に実施した。

12

This is a blank page.

参考資料 2-3 放射性廃棄物処理処分の計画及び進め方について

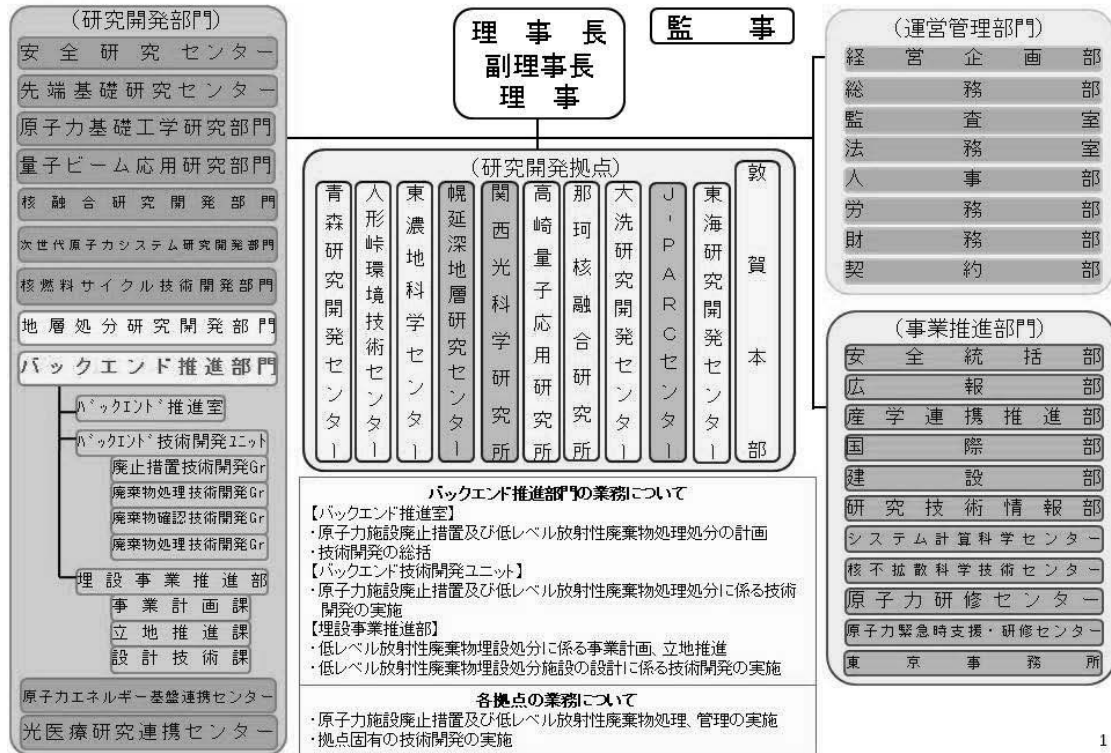
This is a blank page.



# 放射性廃棄物処理処分の概要について

平成20年7月  
バックエンド推進部門

## JAEA バックエンド対策推進に係る実施体制





## 中期計画と年度計画への展開(概略)

### 中期計画(H17~21年度)

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分は、原子力の研究、開発及び利用を円滑に進めるために、重要な業務であり、計画的、安全かつ合理的に実施し、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任を果たしていく。

- 1) 放射性廃棄物の処理・処分に関する事項
  - 低レベル放射性廃棄物の処理については、安全を確保しつつ、減容、安定化、廃棄体化処理、廃棄物の保管管理を計画的かつ着実に促進する。
  - 他の発生者を含めた関係機関と協力して、処分の実現を目指した取組を進める。
    - ・ 浅地中処分相当については、業務の遂行に支障のない範囲内で他者の廃棄物の処分を受託することも踏まえて、合理的な事業計画の策定に係る取組を進める。
    - ・ 余裕深度処分相当については、合理的な処分に向けた実施体制、スケジュール等の調整を進める。
    - ・ 地層処分相当については、高レベル廃棄物との併置処分等の合理的な処分ができるよう検討する。
- 2) 原子力施設の廃止措置に関する事項
  - .....

### 年度計画(H20)

- 既存施設において、安全を確保しつつ、減容、安定化、廃棄体化処理、保管管理を継続する。
- ・ 東海再処理施設において、可燃物の焼却、固体廃棄物の貯蔵を継続するとともに、低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)の試験運転を行う。
  - ・ 高減容処理施設について、解体分別管理棟のホット運転を継続するとともに、高圧圧縮装置のホット運転、溶融設備のコールド試験運転を行う。
  - ・ 固体廃棄物減容処理施設(OWTF)については、変更許可申請に対応、建設準備を進める。
  - ・ 低線量TRU 廃棄物廃棄体化処理施設(TWTF)については、設計検討を継続する。

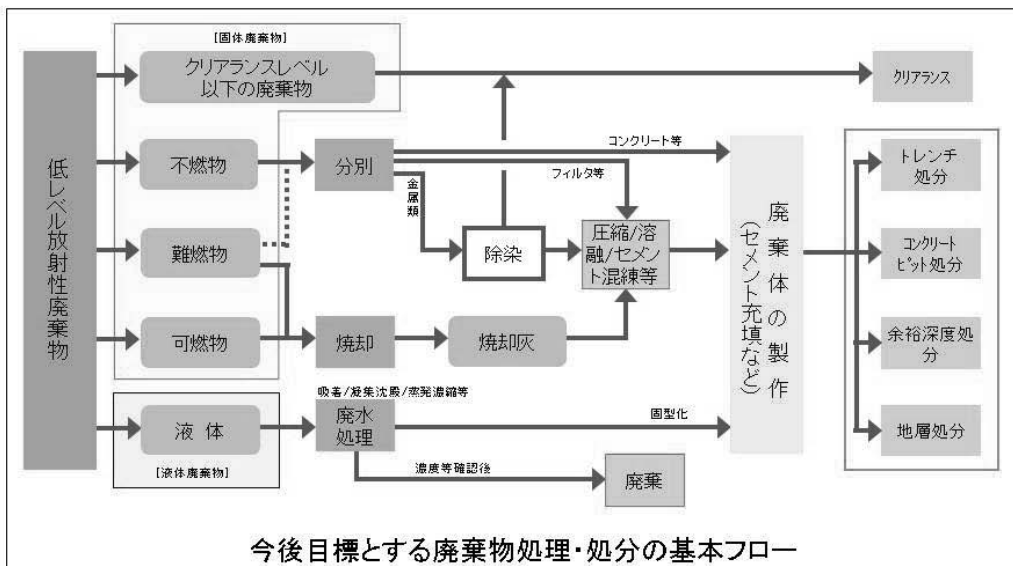
- ・ 浅地中処分相当廃棄物については、関係機関と協力を図りつつ、埋設施設の設計、事業資金計画の検討、処分場立地の検討等を進める。
- ・ 余裕深度処分相当廃棄物については、合理的な処分方策の検討を継続する。
- ・ 地層処分相当廃棄物については、国による処分制度の実施に向け、関係者との協力を図る。

2



## 低レベル放射性廃棄物処理処分に係る基本的考え方

- ・ 発生者側における発生量抑制、適切な分別、クリアランス制度活用等により、放射性廃棄物の発生量低減に努める。
- ・ 適切な区分管理を行った上で、減容・廃棄体化処理を実施する。
- ・ 放射能レベルに応じた合理的処分を行う。



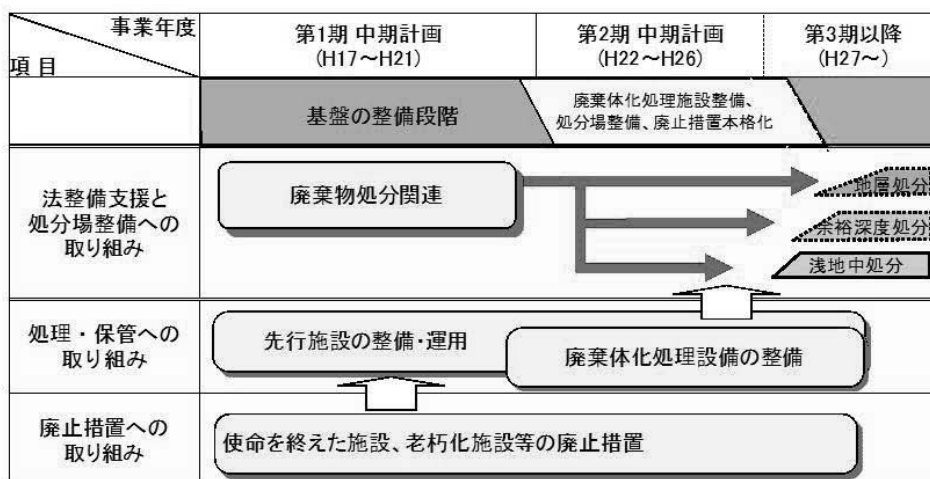
3





## バックエンド事業の長期展開について

- ・今中期計画期間を基盤の整備段階と位置づけ、事業を進める。
- ・処理については、既存施設の運転を行うとともに、廃棄体化処理施設の整備に向け、準備を進める。
- ・処分については、合理的な処分に向けた制度化に係る対応を行う。



4



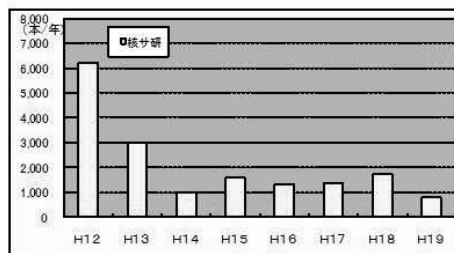
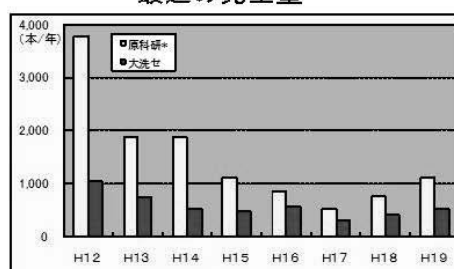
## 発生量低減への対応

- ・放射性廃棄物は、発生元で如何に減らすかが重要
- ・最近の廃棄物発生量は減少傾向

### 廃棄物発生量低減に向けた考え方

- 1) 管理区域に不要なものは持ち込まない。
  - ・梱包材の取り外し、必要最低限の工事用物品
  - ・薬品、試薬、ペンキ類は小分け、過剰養生は避ける。
- 2) 放射性と非放射性をしっかりと区別する。
  - ・サーベイの実施
  - ・有害物質の使用時は放射性物質との接触を避ける。
- 3) 再利用、再使用する。
  - ・機械設備交換は、分解後、必要な部品のみ交換
  - ・足場材、金属パイプ等は共通使用
  - ・使い捨て乾電池からソーラタイプ、充電式電池へ
  - ・綿手類は洗濯等により数回使用
  - ・ペーパータオルからエアータオルへ
  - ・日常の点検記録紙は裏面使用
- 4) 分別、減容を徹底する。
  - ・啓蒙活動の徹底(分別)
  - ・可能な限り、細断、圧縮、固縛
  - ・収納効率の高いコンテナの使用
- 5) その他
  - ・良好事例の他の拠点への反映
  - ・工事業者等への具体的な指導

最近の発生量



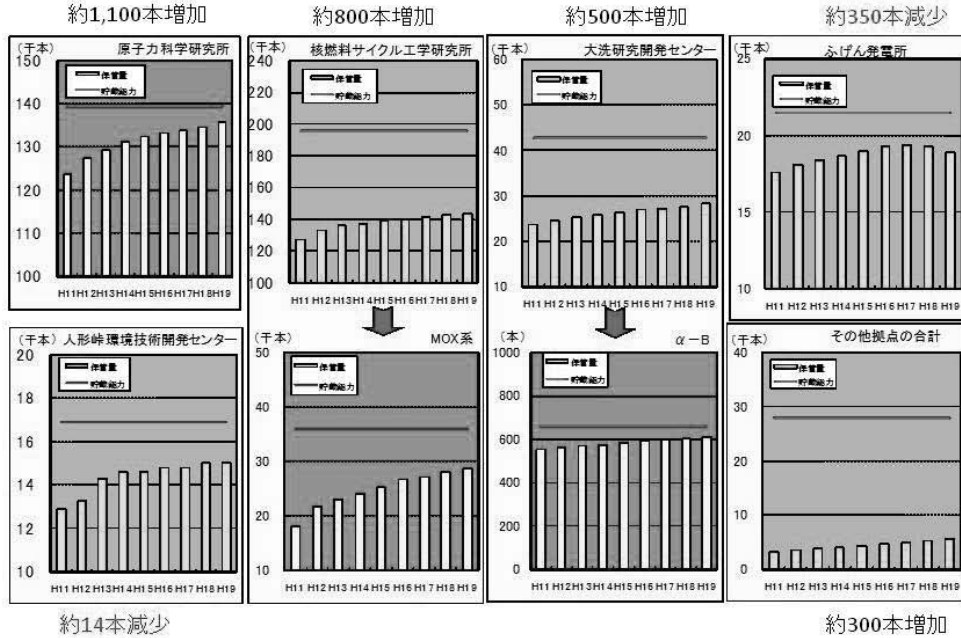
\* 原科研においては、旧JRR-3の改造工事に伴って発生した放射能レベルの非常に低いコンクリート(約4,000トン)のクリアランスを申請(H19年11月8日)、H20以降、順次クリアランス実施。

5



## 低レベル放射性固体廃棄物の処理、保管状況

既存施設において、安全を確保しつつ、減容、安定化、廃棄体化処理、保管管理を実施

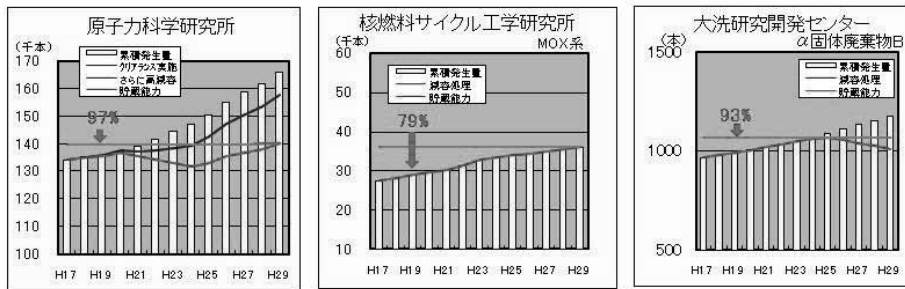


6



## 今後の廃棄物貯蔵量推移と減容処理計画

貯蔵能力が逼迫している拠点については、減容廃棄体化施設の整備を進めた。

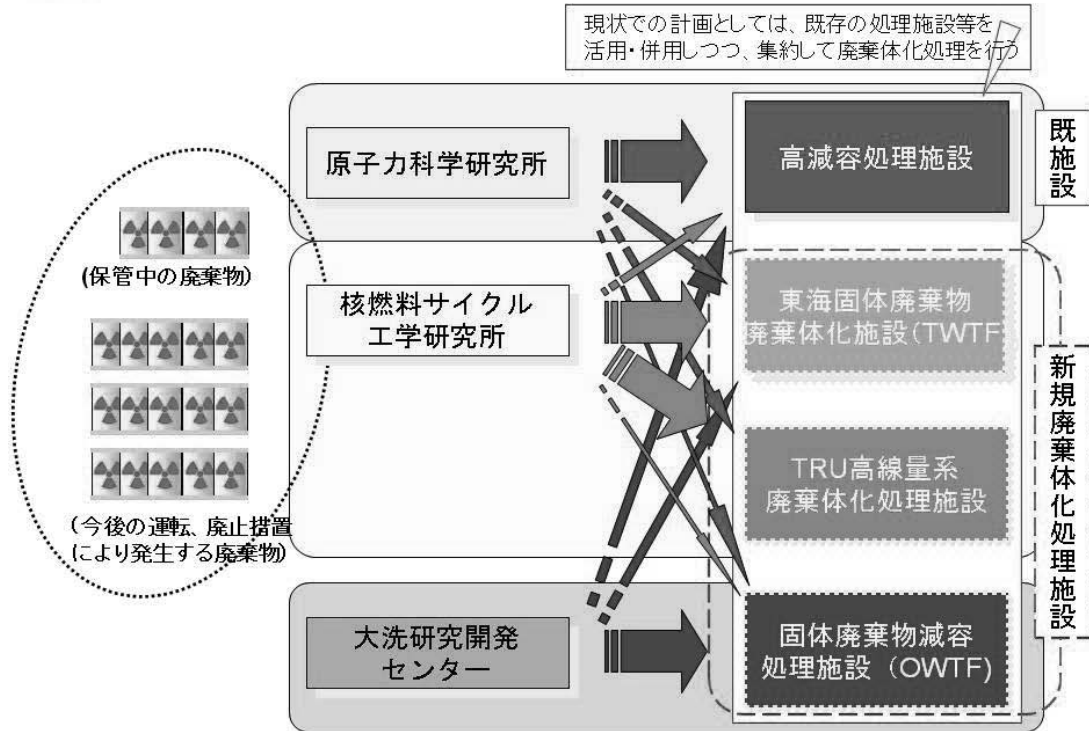


	H17年度~H21年度				H22年度~H26年度			H27年度~
	▽機卸溶融炉 (H18.2.13)	コールド	安全対策	コールド・ホット試験	本格運転			廃棄体払出し予定▽
高減容処理施設 (原料種)					本格運転			
低減量TRU廃棄物 廃棄体化処理施設 (TWTF) (核種種)	概念検討	概念設計	基本設計	詳細設計 (機卸設備)	安全審査、設工事	建設	H28~	運転
低放射性廃棄物 処理技術開発施設 (LWTF) (核種種)	建設	運転/コールド・ホット試験			設計 (不燃物処理設備)		安全審査、設工事	
低放射性廃棄物 処理技術開発施設 (LWTF) (核種種)	設計・計認可・改修工事				本格運転			
固体廃棄物減容処理施設 (OWTF) (大洗)	設計	安全審査 設工事	建設		試験運転	本格運転		

7



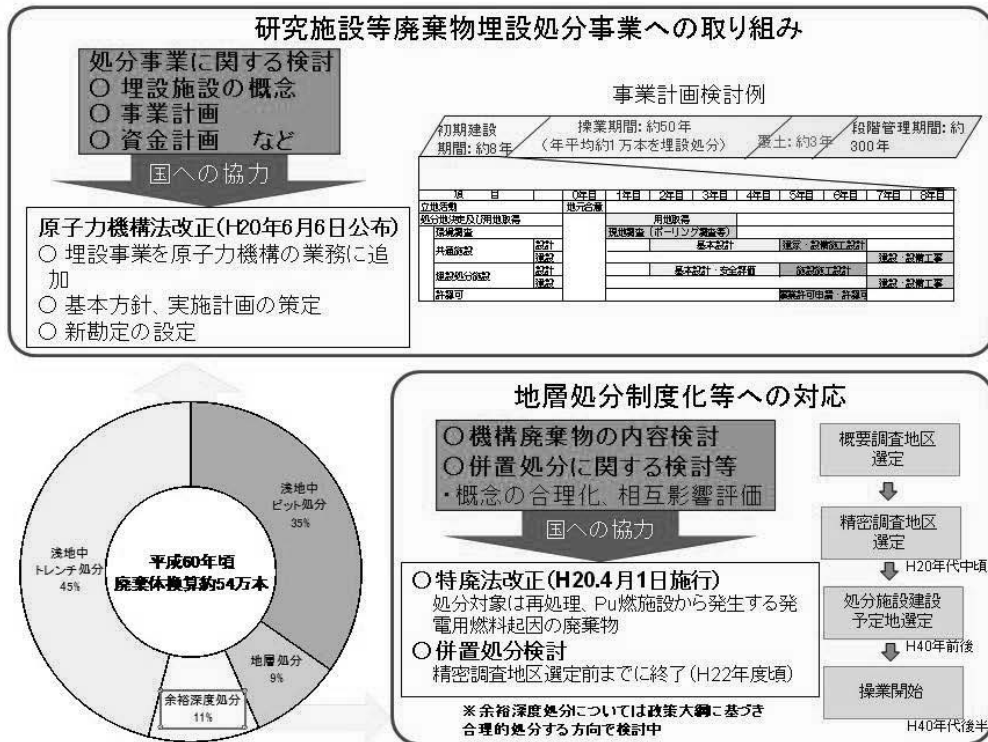
## 茨城地区における合理的な処理



8



## 処分制度化に係る取り組み



9



## 今後の進め方について

- 引き続き、発生者側も含め、発生量低減に取り組むとともに、分別管理を進める。
- 処理については、既存施設において、安全を確保しつつ、減容、安定化、廃棄体化処理、保管管理を継続するとともに、早期に、高減容処理施設、LWTFの本格運転を開始する。
- 廃棄体化処理施設の建設整備については、OWTFの許認可取得、建設を進めるとともに、TWTFの設計、許認可取得に取り組む。
- 処分については、引き続き、制度化への対応を進めるとともに、研究施設等廃棄物処分の早期開始を目指し、実施計画策定、立地等を進める。



## 高減容処理施設の整備について

原子力科学研究所 バックエンド技術部  
高減容処理技術課



### 高減容処理施設の整備

目的：低レベル $\beta$ - $\gamma$ 固体廃棄物を対象とした廃棄体作製及び処分に係る規制へ適合させるための技術的知見の取得

構成：解体分別保管棟 (大型廃棄物の解体、分別及び廃棄物の保管)  
減容処理棟 (高圧圧縮、溶融等の減容、安定化处理)



**解体分別保管棟**

(H10年度完成、H11年度から解体、分別処理を開始)

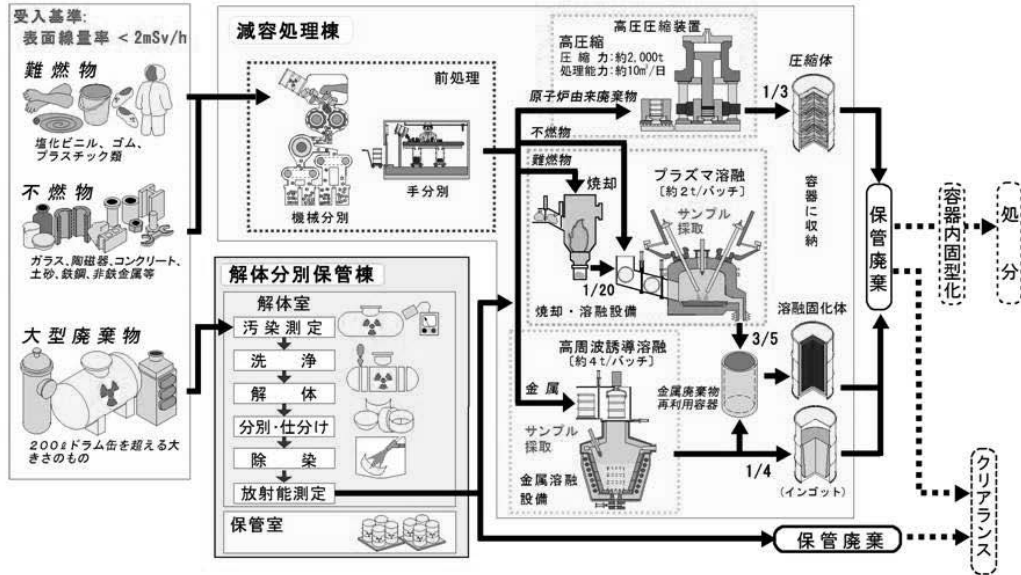


**減容処理棟**

(H14年度完成、本格操業に向けた準備中)



### 高減容処理施設における低レベル固体廃棄物の処理の概念

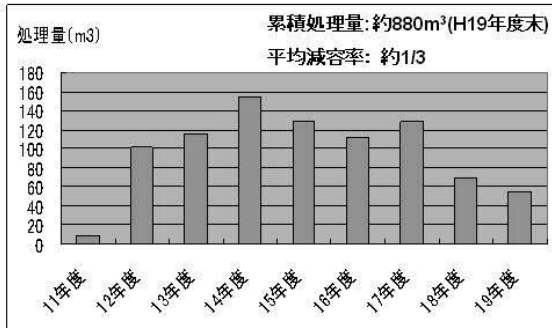


2



### 解体分別保管棟解体室での解体作業 (H11年度～)

主な対象物: タンク等の塔槽類  
 : 異型容器、S-1容器(1m<sup>3</sup>容器)に収納された廃棄物  
 : ビニール梱包の雑形状廃棄物



解体室における年度別処理実績

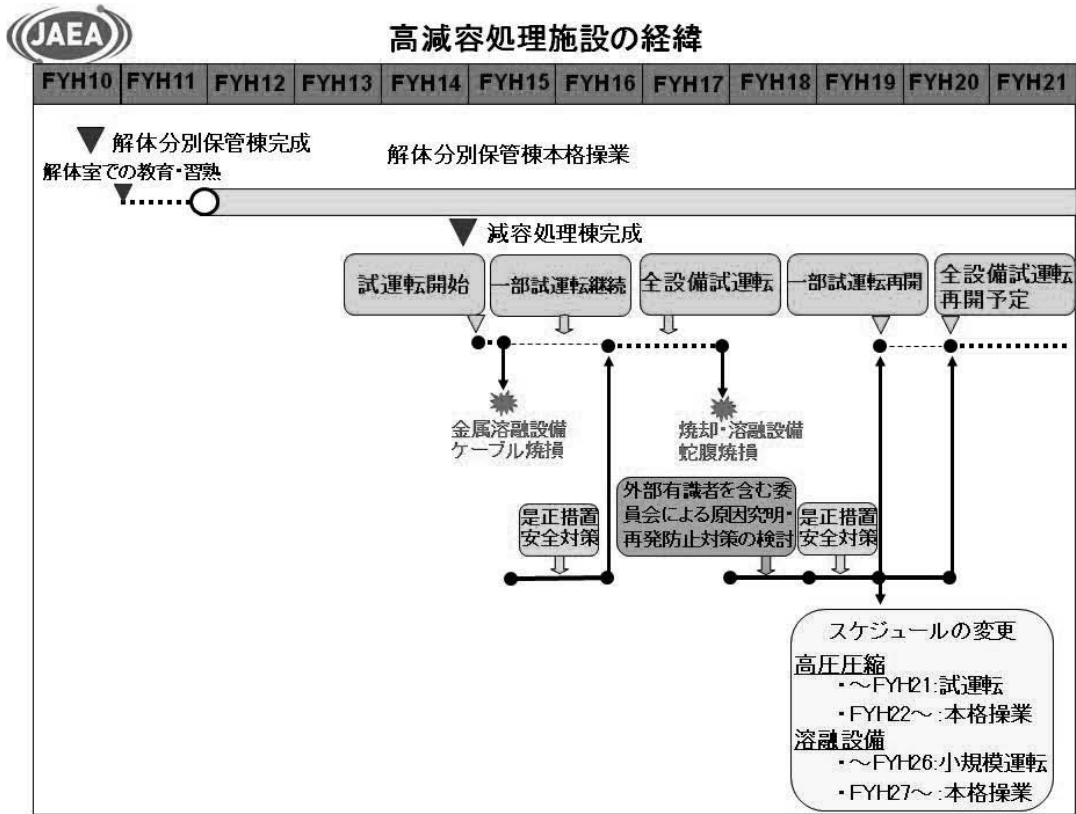


タンクの汚染検査



レーザー切断装置による溶断作業

3



4



### 高減容処理施設の運用方針

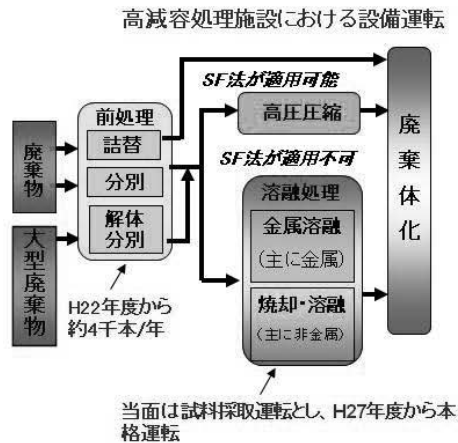
背景:

- ① 保管廃棄施設の累積保管量の逼迫回避が必須
- ② 高減容処理を計画どおり進めるためには、継続的な安定・安全運転が必須
- ③ スケーリングファクタ法の適用範囲拡大の可能性が示唆



運用方針:

- ① 保管廃棄施設の逼迫回避のため、H22年度から約4千本/年の前処理を達成する。
- ② 安定・安全確保のため、当面は確立された技術である前処理(詰替等)、焼却、高圧圧縮を主体とした減容処理を実施する。
- ③ スケーリングファクタ取得のため、溶融設備は、当面、小規模運転による試料採取運転を実施する。



5



## 高減容処理施設の長期的な運用計画







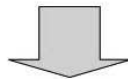
# 「東海固体廃棄物廃棄体化施設(TWTF) の整備について」

平成20年 7月 7日

東海研究開発センター 核燃料サイクル工学研究所  
バックエンド推進部門

## TWTFの目的

◆核燃料サイクル工学研究所では、使用済燃料の再処理、プルトニウム(MOX)燃料、次世代サイクル技術の研究開発等を実施しており、これらから発生する放射性廃棄物は、発生量の抑制を図ってきたが、放射性固体廃棄物の保管量は年々増加していることから、特に、プルトニウム燃料開発施設から発生する廃棄物については、保管施設容量の裕度確保が課題



◆課題対応及び原子力機構の放射性廃棄物処理・処分対策を進めていくとの観点から、低レベル放射性固体廃棄物を廃棄体化処理するための「東海固体廃棄物廃棄体化施設」(以下、「TWTF」Tokai Waste Treatment Facilityという。)の整備を計画

◆本資料では、TWTFの全体概要、特に焼却設備の概要を説明する。

## 課題の背景、対応策

(核燃料サイクル工学研究所の研究開発に伴う放射性廃棄物の発生)

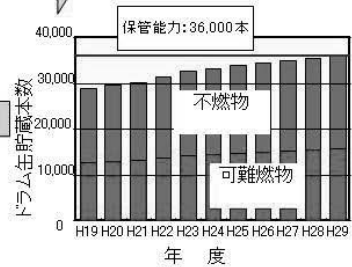
- (1) 軽水炉再処理技術開発
- (2) MOX燃料製造技術開発
- (3) FBRサイクル技術開発
- (4) 放射性廃棄物処理技術開発 等

低レベル放射性廃棄物の発生



核燃料サイクル工学研究所  
平成19年3月末保管量  
(200ℓドラム缶換算)

保管裕度の逼迫対策



MOX燃料施設廃棄物の保管推移予測

研究開発の推進

### TWTFの整備

- ・当該廃棄物の廃棄体の技術基準等は、未整備であること
- ・また、資金平準化の観点から、先ず可燃物、難燃物の処理を行う焼却設備整備により、保管裕度の確保が効果的な方策  
(保管推移の予測から平成29年度に運転開始が必要)

原子力機構における放射性廃棄物  
処理・処分対策の推進

2

## TWTFの役割

原子力政策大綱(平成17年10月)に示された「発生者責任の原則」、「合理的な処理・処分の原則」等の考え方に基づき、原子力機構全体の約90%の放射性固体廃棄物を貯蔵している東海大洗地区における廃棄物の処理・処分にに向けて合理的な対応を図るため、核燃料サイクル工学研究所、原子力科学研究所等の低線量TRU系廃棄物について、以下の対応を図る

- 合理的な処理施設とするため、東海大洗地区における事業区分の異なる低線量TRU系廃棄物の統合的な処理
- 放射性廃棄物を減容安定化し、処分要件に適合した廃棄体の作製
- 既存の廃棄体検認技術等を考慮し、確実な品質管理が可能となるプロセスを確保
- 既存処理設備の運転実績等を反映させると共に実現性のある技術を採用し、良好な運転・保守性を確保

### TWTF計画の方針

- ・事業区分は廃棄物管理事業
- ・可燃物、難燃物を処理する焼却設備を先行して建設し、その後、廃棄体化処理等を行う不燃物処理設備、廃棄体保管設備を増設

### 背景、前提条件

- ・異なる事業区分施設の廃棄物が対象
- ・TWTF全体資金の平準化が必要
- ・廃棄体技術基準の状況等を勘案し、保管裕度確保には可燃物、難燃物の減容処理優先が効果的

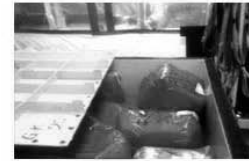
3

## TWTF計画 (処理対象廃棄物)

処理対象廃棄物の一覧

廃棄物発生元施設	管理上の廃棄物分類	主要な汚染源
【サイクル研施設】 再処理施設 (主要工程)	再処理βγ系	使用済み燃料及びその溶解液、高レベル廃液、低レベル濃縮廃液、廃溶媒等
	再処理Pu系	再処理で分離抽出されたPu製品
	再処理U系	再処理で分離抽出されたU製品
再処理施設 (プルトニウム転換技術 開発施設; PCDF)	PCDF (Pu系)	再処理で分離抽出されたPu製品とUの 混合転換粉末
プルトニウム燃料 開発施設	MOX系	上記の混合転換粉末にUを加えたMOX 粉末
高レベル放射性物質 研究施設; CPF	CPF (Pu系)	高速実験炉(常陽)使用済み燃料の溶 解液
ウラン取扱施設	U系	試験研究用U溶解液等
【原子力科学研究所、 大洗研究開発センター 施設】 核燃料物質使用施設	α-A系	軽水炉、新型転換炉、高速炉等の照射 済み燃料、材料等

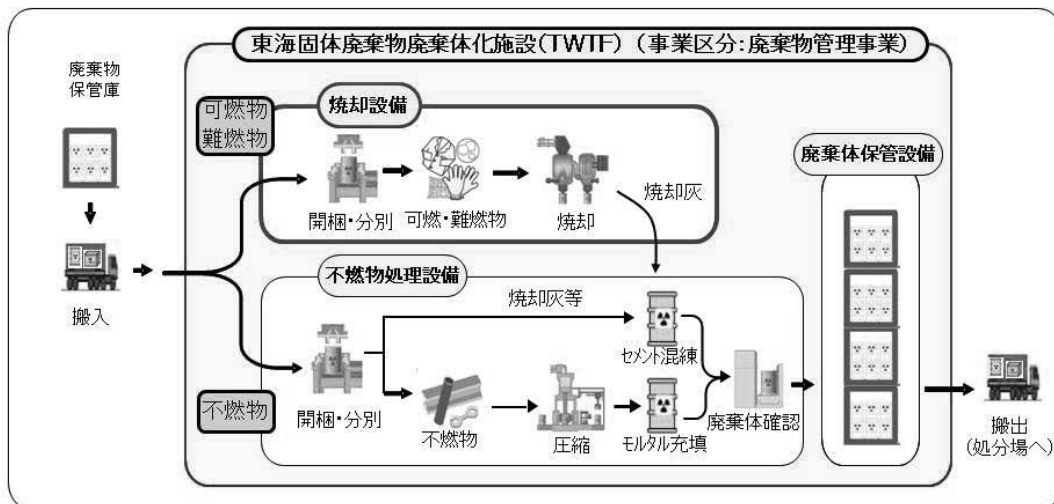
保管状況の一例及び特徴



- ・種別(可燃物、難燃物、不燃物)毎に廃棄物容器(ドラム缶、コンテナ等に収納)
- ・不燃物としての仕分けでも梱包材、養生材として可燃物、難燃物を使用
- ・プルトニウム系廃棄物は可燃物仕分けでも梱包材に塩化ビニルが含まれる

4

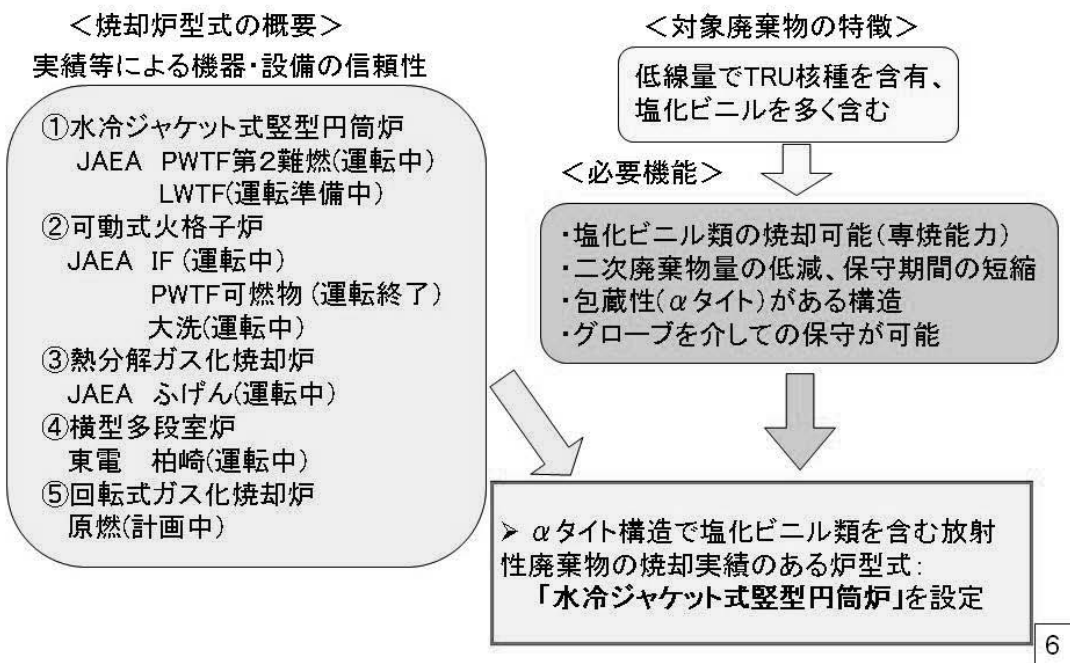
## TWTF計画 (概略処理フロー)



◆ TWTFの処理対象廃棄物には、プルトニウム核種等が含まれることから、それらの取扱い、設備の安全性、保守性等を考慮し、設備機器は包蔵性(αタイト)及び適切な遮へい性能を有するとともに、負圧状態に管理する施設・設備で構成する

5

## TWTF(焼却設備)計画 (焼却炉型式の設定)



## TWTF(焼却設備)計画 (原子力施設で実績を有する主な焼却炉)

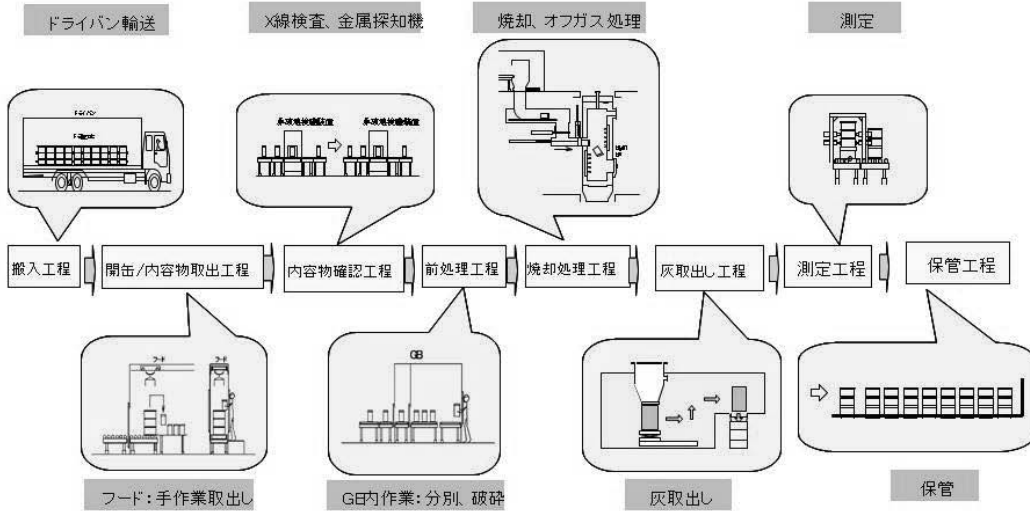
	炉型	原子力施設での実績、核種分類		塩ビ類への適用性	前処理/投入量等	特徴
国内	可動火格子炉	*JAEA IF	β γ	塩ビ類は少量	カートン容器等に小分け(5kg程度)	炉壁部は耐火材で構成され、炉室構造が複雑
		*JAEA PWTF(可燃物)	α			
		JAEA 大洗低α	低α)			
	堅型円筒炉	JAEA 大洗	β γ	20wt%まで	カートン容器等に小分け(5kg程度)	炉壁部は耐火材で構成され、炉室構造は単純
		JAEA 原科研 電力発電所	β γ	混焼可能		
	水冷ジャケット式堅型円筒炉*	JAEA PWTF	α	専焼可能	カートン容器等に小分け(5kg程度)	炉壁部は金属で炉室構造が単純 難燃物の専焼も可能
		*JAEA LWTF	低α)			
	熱分解ガス化焼却炉	JAEA ふげん	β γ	塩ビ類は少量	カートン容器等に小分け(5kg程度)	炉壁部は耐火材で構成され、炉室構造が複雑
横型多段室炉	東電(柏崎)	β γ	塩ビ類は少量	ドラム缶量程度	炉壁部は耐火材で構成され、炉室構造が複雑	
回転式ガス化焼却炉	原燃(六ヶ所)計画中	α	塩ビ類は少量	細断し連続供給	炉室の回転機能が必要	
国外	堅型2段式炉	NUKEM社	β γ	塩ビ類は	ポリ袋等に	炉室構造が複雑
		(ドイツ)	α	5wt%まで	小分け(~10kg)	α系廃棄物処理時はシール装置を付属
	堅型2室炉	STUDSVIK社	β γ	塩ビ類は少量	ドラム缶量程度	炉壁部は耐火材で構成され、炉室構造が複雑
		(スウェーデン)				炉室構造が複雑
	横型多段室炉	ベルギー、米、仏	β γ	塩ビ類は少量	ドラム缶量程度	炉壁部は耐火材で構成され、炉室構造が複雑
回転式ガス化焼却炉	CEA	α	塩ビ類は少量	細断し連続供給	炉室の回転機能が必要	
	(Valduc)					

\*): IF: 焼却施設、PWTF: プルトニウム廃棄物処理開発施設、LWTF: 低放射性廃棄物処理技術開発施設

7

## TWTF(焼却設備)計画 (概略フロー)

焼却設備は、廃棄物を受入れる搬入工程、内容物ドラム缶等からを取出す、開缶/内容物取出工程、異物等を確認する内容物確認工程、分別等を行う前処理工程、焼却処理工程、焼却炉から灰を容器に取出す灰取出し工程、放射量を測定する測定工程、保管工程等から構成される



8

## TWTF計画 (スケジュール)

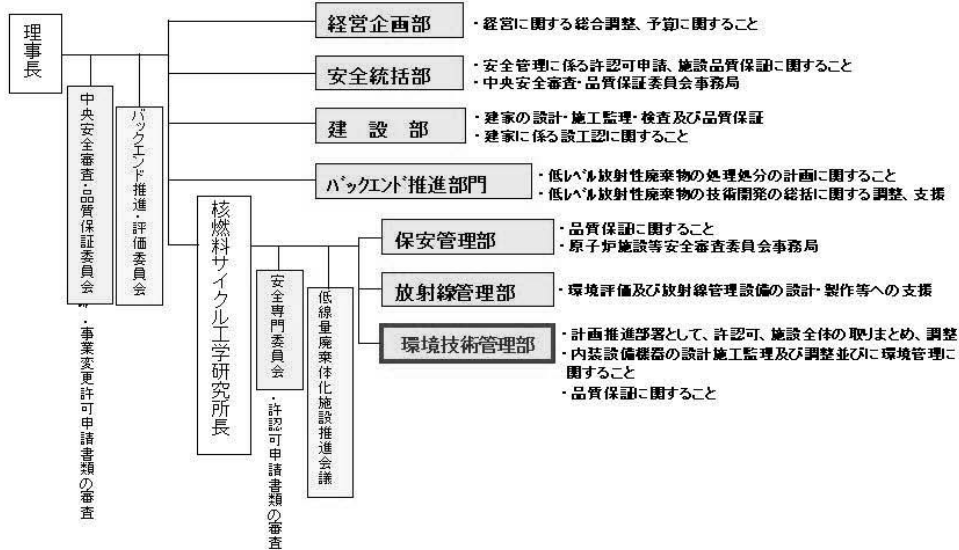
焼却設備は、廃棄物の保管裕度確保のため平成29年度から運転開始とする。それに向け、平成20年度は施設・設備の合理化等の設計検討を行い、平成21年度から基本設計を開始する予定  
なお、不燃物処理施設は、平成35年頃の運転開始に向け、平成21年度からプロセス詳細化のための設計検討に着手し、平成23年度には概念設計、平成24年度には基本設計を進める予定

項目	年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
		4 10	4 10	4 10	4 10	4 10	4 10	4 10	4 10
1.焼却設備	概念検討								
	設計検討								
	基本設計								
	詳細設計								
	安全審査								
	建設								
【以下、参考】									
2.不燃物処理設備等	設計検討								
	概念設計								
	基本設計								
	詳細設計								

9

## TWTF計画 (実施体制)

TWTF計画のプロジェクトを進める実施体制は、実質的な推進部署を核燃料サイクル工学研究所の環境技術管理部として、経営企画部、バックエンド推進部門のもと、原子力機構の各関連部署の支援を受けつつ、対応を図って行くものとする



10

## TWTF計画推進により期待される成果等

### 期待される成果等

- ◆特に、焼却設備の整備により、効果的かつ合理的な放射性廃棄物保管対策の推進
- ◆低レベル放射性固体廃棄物の処理プロセス、施設に係わる設計・建設・運転知見、データの蓄積
- ◆原子力機構の廃棄物処理・処分対策の推進
- ◆FBRサイクル技術の研究開発推進への支援等が期待される

11



# 固体廃棄物減容処理施設(OWTF)の整備について

平成20年7月7日

大洗研究開発センター



## 「固体廃棄物減容処理施設の整備」概要(1)

### 1. 背景

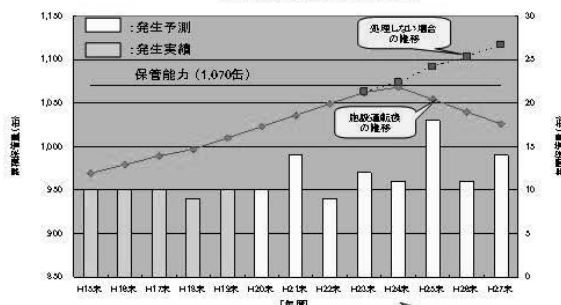
#### 【原子力政策大綱】

- ・FBRサイクル技術などの次世代原子力発電技術の実用化を目指す研究開発の継続的実施が重要
- ・放射性廃棄物の発生者責任、廃棄物最小化、合理的な処理・処分、国民との相互理解に基づく実施の原則のもと安全な処理・処分が重要

#### 【原子力機構大洗研究開発センターの廃棄物管理の状況】

α 固体貯蔵施設S孔保管推移

- ・FBRサイクル技術開発のための照射後試験等に伴い発生する廃棄物の貯蔵施設の保管余裕が逼迫しており、平成24年度には限界に達すると予測されるため、早急な対策が不可欠
- ・処理対象廃棄物の特徴(TRU核種の含有、核種組成の多種・多様性)から廃棄体化には均一性の確保が必要



H21年度に固体廃棄物減容処理施設の運転開始を予定した場合は

- 平成24年度末までに、固体廃棄物減容処理施設(OWTF\*)を整備する。
  - 平成21年度に、廃棄物管理事業の変更許可を取得した上で、施設建設に着手する。
- (\* : Oarai Waste Reduction Treatment Facility)

## 「固体廃棄物減容処理施設の整備」概要(2)

### 2. 整備計画概要

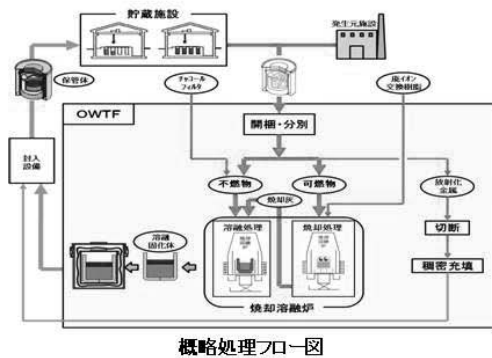


#### 建家概要

- ・構造：鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）
- ・階数：地下1階、地上2階（一部3階）
- ・大きさ：約45.5m（南北）×約32m（東西）
- ・地上高：約20m（排気筒高：約40m）
- ・建築面積：約1,600㎡
- ・延べ床面積：約5,100㎡
- ・耐震重要度：Bクラス

#### 主な処理対象廃棄物及び処理能力

対象廃棄物	年間処理量
高線量のα固体廃棄物 廃イオン交換樹脂 廃チャコールフィルタ	約13トン



#### 処理プロセスの特徴

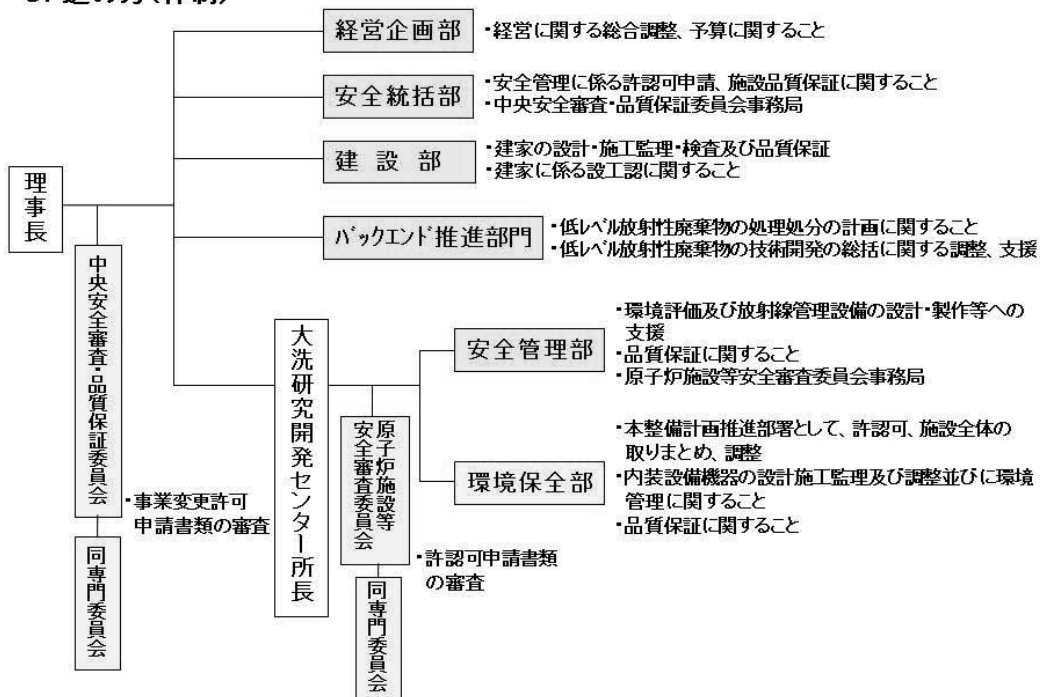
- ・高周波誘導加熱方式の焼却溶融炉を採用
- ・処理プロセスを気密セル内に収納し、遠隔で運転及び保守を実施
- ・一つの焼却溶融炉で焼却と溶融処理を実施
- ・廃棄物の溶融物を漏れいさせないシステムとして、溶融物を移動させずに炉内冷却
- ・セラミック製のるつぼの2重化構造
- ・炉内に溶融物を閉じ込めるスペースの設置

概略処理フロー図

2

## 「固体廃棄物減容処理施設の整備」概要(3)

### 3. 進め方(体制)



3



**JAEA 「固体廃棄物減容処理施設の整備」計画の進捗状況(1)**

**1. 施設的设计**

- ① 基本设计(H14、15年度)
  - 本施設の基本仕様の決定
- ② 詳細设计(H16~18年度)
  - 内装設備の詳細设计(基本设计成果に基づく機器詳細化、建家との取合調整)
  - 建家実施设计(建家躯体、換気設備等の詳細化、内装設備との取合調整)

**2. 整備計画の評価**

- ① 照射後試験廃棄物等処理処分技術検討会(H15.12~H17.3)
  - 処分の全体システムを考慮した処理のあり方について検討を重ね、その結果に可能な限り柔軟に対応できるような形で本計画を可及的速やかに進めることが重要
- ② バックエンド推進・評価委員会(H19.1.29、3.19)
  - 本整備計画をより良いものにするための提言を付して、本計画は妥当との判断
- ③ 文部科学省から原子力委員会に報告(H19.8.7)
  - H20年度原子力関係経費の概算要求項目の1項目として報告され、「概ね適切」との判断
- ④ 文科省評価
  - ・ 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会 原子力研究開発作業部会(H19.8.10)
  - ・ 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会(H19.8.22)
  - 本施設は早急に整備すべき。なお、処理に当たっては、将来の処分動向をよく見極めた柔軟な対応に期待



H20年度からの建設予算について認可

4

**JAEA 「固体廃棄物減容処理施設の整備」計画の進捗状況(2)**

**3. 本施設建設に係る廃棄物管理事業変更許可申請等の準備**

- 廃棄物管理事業変更許可申請等の準備
  - H19.10.23より原子力安全・保安院放射性廃棄物規制課に事前説明継続中、申請は、7月末を目標
- OUTF安全審査等対応検討会(大洗)
  - 大洗関係部署、原科研、核リ研、安全統括部、BE推進部門から委員を招集、事前説明、安全審査対応に係る課題の検討を実施
- 茨城県等への新增設等計画書提出準備
  - 事前了解取得に向け、新增設等計画書案の茨城県等への事前説明を継続中

**4. 本施設建設に係る準備工事**

- 敷地整備工事(H19.4~8末)
  - 保安林解除申請、保安林の伐採、伐根、敷地の整地



敷地整備前(H19.5.15)



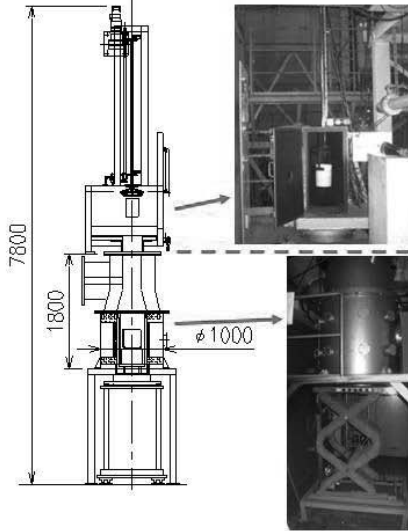
敷地整備後(H19.9.3)

5

**JAEA 「固体廃棄物減容処理施設の整備」計画の進捗状況(3)**

5. 技術課題への対応

○実規模試験装置による焼却・溶融試験



○焼却試験

- ・焼却性能: 焼却能力(速度、減重比)の確認、排ガスデータ(排ガス温度、 $O_2$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 濃度)取得
- ・焼却時の系統除染計数(DF): コールドトレーサ( $Co$ 、 $Cs$ 、 $Sr$ 、 $Ce$ )により $DF \geq 10^5$ を確認
- ・焼却処理条件: 投入容器、廃棄物性状(粉碎形状を模擬)をパラメータとして焼却条件を確認

○溶融試験

- ・**OWTF**特有の廃棄物の溶融性能: 焼却灰(問題なし)、チャーコ(問題なし)、石膏(キャニスタの侵食⇒投入条件の再確認が必要)を確認
- ・キャニスタの健全性: 種々の模擬廃棄物の溶融で健全性を確認
- ・投入容器: 材質、厚さをパラメータとして強度、焼却性(排ガスデータの取得)を確認
- ・固化体:  $Co$ 、 $Ru$ は金属層に、 $Cs$ 、 $Sr$ 、 $Ce$ はスラグ層に残存、核種の分布から各層ともほぼ均一であることを確認

○廃棄物対策技術検討会(BE推進部門)

BE推進部門、原科研、核サ研、ふげん、大洗から委員を招集、機構における廃棄物処理施設に関する情報共有及び課題とその対策の検討⇒OWTFの設計検証

6

**JAEA 「固体廃棄物減容処理施設の整備」計画の今後の進め方**

整備工程

項目	年度	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
1. 施設全体設計	詳細設計Ⅱ/実施設計Ⅱ										
	バックエンド推進・評価委員会										
2. 許認可	①安全審査 (廃棄物管理事業変更許可) (茨城県等事前了解)										
	②設工認/ 使用前検査										
	3. 建設工事										
	4. 施設運転										

■ :実績  
□ :予定

7



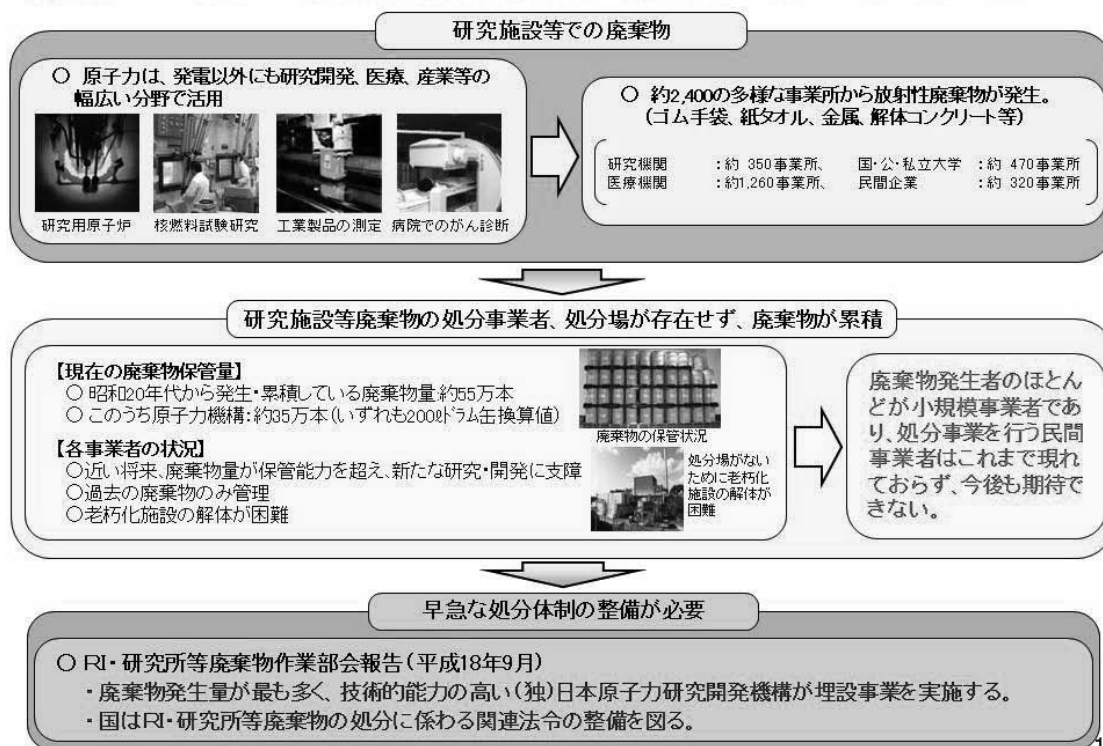
# 研究施設等廃棄物 埋設処分事業について

平成20年7月

バックエンド推進部門  
埋設事業推進部

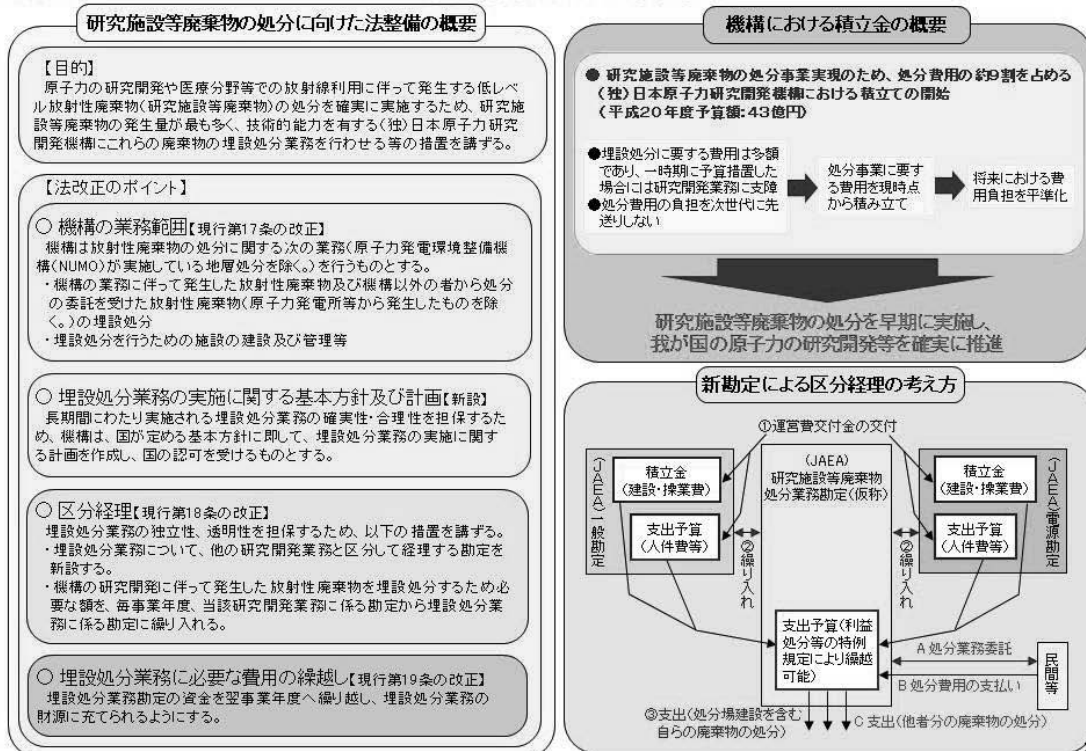


## RI・研究所等廃棄物の現状と処分体制の整備





## 法制化の概要



## 法案審議の流れ

わが国の研究施設等から発生する低レベル放射性廃棄物(以下「研究施設等廃棄物」)の埋設事業を日本原子力研究開発機構(以下「原子力機構」)の業務に位置づける等の原子力機構法の一部改正法案が、平成20年4月17日に衆議院本会議で可決、同年5月28日に参議院本会議において可決、成立。

- ・平成20年2月22日 機構法改正法案が閣議決定され、第169回通常国会に提出。
- ・平成20年4月9日 衆議院文部科学委員会へ本法案の提案理由を説明。
- ・平成20年4月11日～ 衆議院文部科学委員会において本法案の審議が開始。
- ・平成20年4月16日 衆議院文部科学委員会において附帯決議と併せて全会一致で可決。
- ・平成20年4月17日 衆議院本会議において可決。
- ・平成20年5月22日 参議院文教科学委員会へ本法案の提案理由を説明。
- ・平成20年5月27日 参議院文教科学委員会において、本法案が審議され、附帯決議と併せて全会一致で可決。
- ・平成20年5月28日 参議院本会議において可決、成立。
- ・平成20年6月6日 公布



衆議院

附帯決議

参議院

独立行政法人日本原子力研究開発機構法の一部を改正する法律案に  
対する附帯決議

平成20年4月16日  
衆議院文部科学委員会

政府及び関係者は、本法の施行に当たり、次の事項について特段の配慮を  
すべきである。

- 一 原子力の研究、開発及び利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物の最終処分に関して、その必要性、安全性について国民の理解と協力が得られるよう情報提供に努めること。
- 二 政府が定める埋設処分業務の実施に関する基本的な方針及び独立行政法人日本原子力研究開発機構が作成する埋設処分業務の実施に関する計画について国民の理解が得られるような情報提供に努めること。  
また、埋設処分業務の実施に関する基本的な方針の策定に当たっては、科学技術・学術審議会において審議を行い、パブリックコメントを行うなど広く国民の意見を聴き、その反映に努めること。
- 三 政府は、放射性廃棄物の埋設処分地の選定に当たっては、地域住民の理解と協力が得られるよう努めること。
- 四 政府は、放射性廃棄物処分のための埋設処分施設の安全審査に当たっては、安全審査体制を整備し、審査の過程に万全を期すること。  
また、独立行政法人日本原子力研究開発機構は、施設を管理する者として、放射性廃棄物埋設処分施設の安全確保に万全を期すること。
- 五 放射性廃棄物の輸送、処理等が安全かつ的確に実施され、放射性廃棄物処分が確実に進められるように、放射性廃棄物発生者の経済的負担及び放射性廃棄物発生者から放射性廃棄物を引き取る際の放射性廃棄物の性状等の基準をも考慮して、放射性廃棄物処分について、国、独立行政法人日本原子力研究開発機構、関係者が協力して円滑に行われるよう努めること。
- 六 独立行政法人日本原子力研究開発機構は、放射性廃棄物の埋設処分業務をその他の業務と独立した勘定として区分し、厳正に経理を行うとともに、安全性に留意した上で効率的な事業の実施に努めること。  
また、政府は、放射性廃棄物の埋設処分が確実に行われるよう独立行政法人日本原子力研究開発機構の予算及び人員の確保に万全を期すること。
- 七 政府は、放射性廃棄物の処分について責任を持って安全かつ確実に行われるよう措置すること。

独立行政法人日本原子力研究開発機構法の一部を改正する法律案に  
対する附帯決議

平成20年5月27日  
参議院文教科学委員会

政府及び関係者は、本法の施行に当たり、次の事項について特段の配慮をすべきである。

- 一 原子力の研究、開発及び利用に伴って発生する低レベル放射性廃棄物の最終処分に関して、その必要性、安全性について国民の理解と協力が得られるよう積極的な情報公開に努めること。
- 二 政府が定める埋設処分業務の実施に関する基本的な方針及び独立行政法人日本原子力研究開発機構が作成する埋設処分業務の実施に関する計画について、国民の理解が得られるよう情報提供を行うとともに、放射性廃棄物に係る研究開発の進展、社会経済状況の変化等を勘案し、定期的に検証すること。  
また、埋設処分業務の実施に関する基本的な方針の策定に当たっては、科学技術・学術審議会において審議を行い、パブリックコメントを行うなど広く国民の意見を聴き、その反映に努めること。
- 三 放射性廃棄物の埋設処分地の選定に当たっては、地域住民の不安を解消し、理解と協力が得られるよう努めること。  
その際、独立行政法人日本原子力研究開発機構は、立地計画を策定し、公平な立地選定をするよう努めること。
- 四 政府は、放射性廃棄物処分のための埋設施設の安全審査に当たっては、安全審査体制を整備し、審査の過程に万全を期すること。  
また、独立行政法人日本原子力研究開発機構は、施設を管理する者として、放射性廃棄物埋設処分施設の安全を確保するとともに、十分な説明責任を果たすこと。
- 五 放射性廃棄物の処分事業が安全かつ確実に実施されるよう、放射性廃棄物の輸送、処理等に関し、発生者の経済的負担や引き渡される放射性廃棄物の性状等を考慮し、国、独立行政法人日本原子力研究開発機構、関係者間で密接な連携協力を図ること。
- 六 独立行政法人日本原子力研究開発機構は、放射性廃棄物の埋設処分業務をその他の業務と独立した勘定として区分し、厳正に経理を行うとともに、安全性に留意した上で効率的な事業の実施に努めること。  
また、政府は、放射性廃棄物の埋設処分が確実に行われるよう独立行政法人日本原子力研究開発機構の予算及び人員の確保に万全を期すること。
- 七 政府は、放射性廃棄物の処分について責任を持って安全かつ確実に行われるよう措置すること。
- 八 研究機関や医療機関等から発生する放射性廃棄物のうち、余裕深度処分が必要となる放射能レベルが高いものについて、その処分案の検討を進めること。



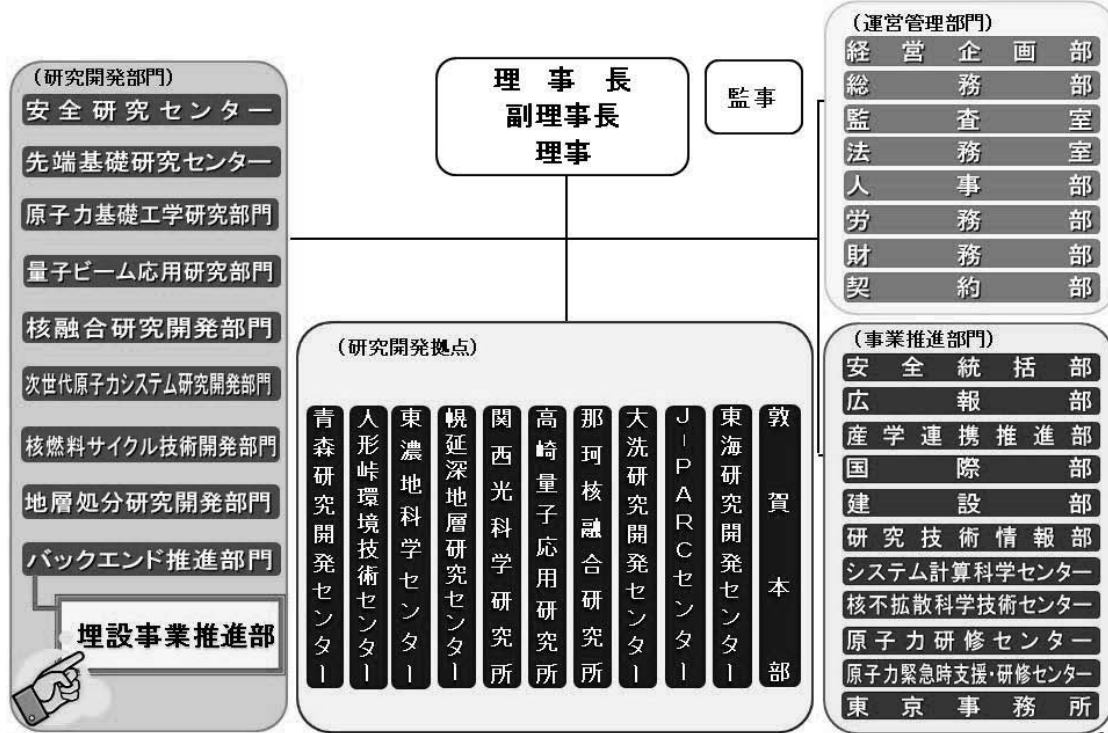
埋設事業化の協力体制





# 埋設事業推進部の設置

平成20年7月以降



6



# 埋設事業の概要

**埋設処分対象廃棄物**

- 実用発電用原子炉を除く原子炉及び核燃料物質の使用施設等(原子力機構の核燃料サイクル関連施設を含む)から発生する低レベル放射性廃棄物であって、浅地中処分(コンクリートピット処分及びトレンチ処分)が可能なもの。
- 放射性同位元素(RI)の使用施設及び放射線発生装置の使用等から発生する低レベル放射性廃棄物であって、浅地中処分(コンクリートピット処分及びトレンチ処分)が可能なもの。

**埋設処分物量(見込み)**

H60年度末までに想定される埋設処分物量  
約53万本(200tドラム缶)

発生者区分:  
原子力機構、その他

物量割合 原子力機構:約43万本  
その他:約10万本

**埋設施設のイメージ**

**埋設事業費用の内訳(見込み)**

想定される総事業費用  
約2000億円

発生者区分:  
原子力機構、その他

費用割合 原子力機構:約1700億円  
その他:約300億円

**埋設事業スケジュール**

項目	初期建設期間 約8年		埋設処分 操業期間 (年平均約1万本の廃棄物を埋設処分) 約50年					最終覆土*1 約3年		段階管理期間*2 約300年	
	0年目	1年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	
立地活動	地元合意										
処分地決定及び用地取得			用地取得								
環境調査			環境調査(ボーリング調査等)								
共通施設	設計			基本設計		建設	設備施工設計		建設	設備工事	
埋設処分施設	設計			基本設計・安全評価		建設	設備施工設計		建設	設備工事	
計画可							事業許可申請・許可				

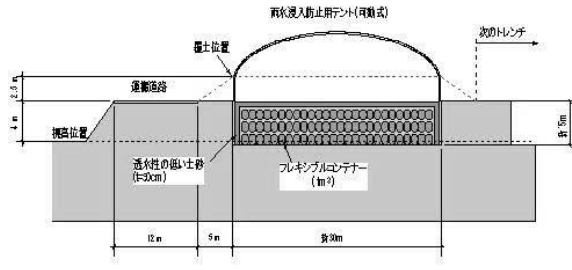
\*1: 覆土は埋設段階で行われる。この3年は全ての埋設を完了させるための最終的な覆土を指す。  
\*2: 段階管理期間は、トレンチ処分が30年間、ピット処分が300年間が目安とされている。

- 初期建設段階では、各施設の設計・建設を約8年で完了
- 埋設処分は、平成30年頃の開始を目標
- 操業期間は約50年と想定
- 最終覆土(3年)後、約300年の段階管理へ移行

7

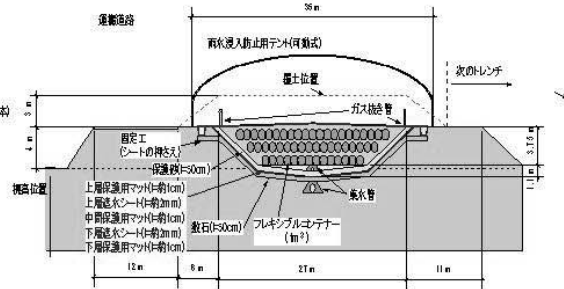


## 処分場の概念設計例



トレンチ施設の断面概念図(遮水シート無し)

地下水位が標高より約1.5m以深であることを必要とする



トレンチ施設の断面概念図(遮水シート有り)

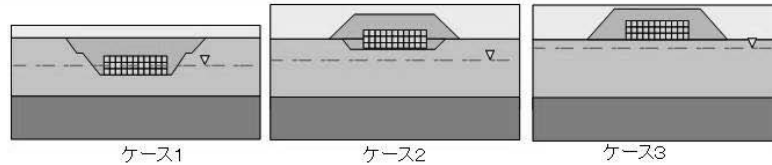
地下水位が標高より約2m以深であることを必要とする

8



## 簡易型処分施設における遮水工の設置位置による費用の積算

簡易型埋設処分対象の廃棄体数  
1 m<sup>3</sup>(約1 m × 約1 m × 約1 m)のビニール製フレキシブルコンテナ 75,000体\*



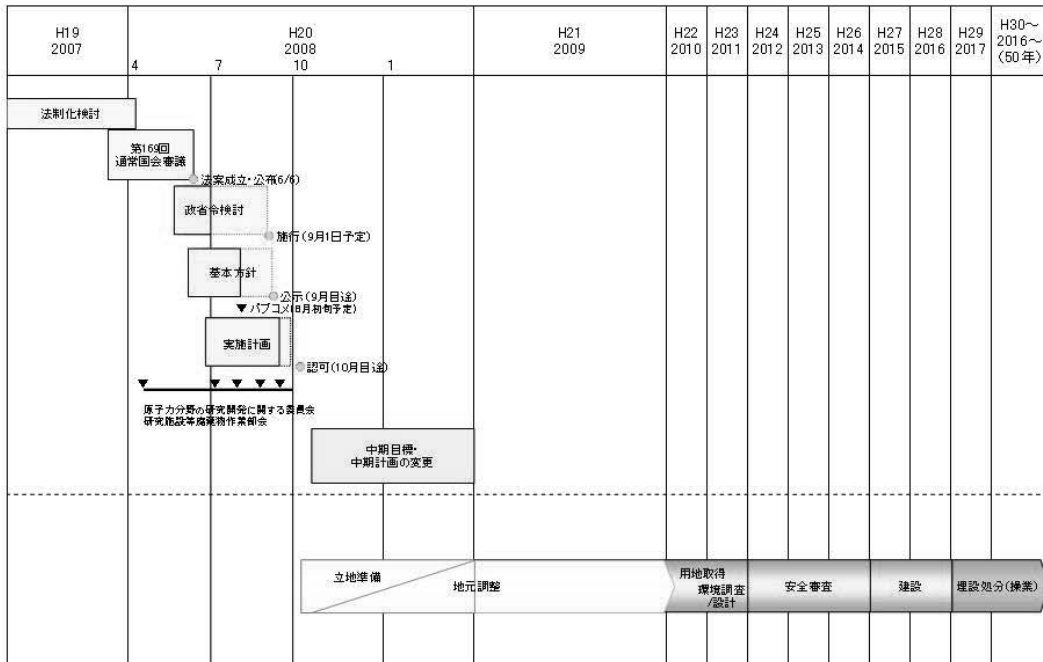
		ケース1	ケース2	ケース3
積算条件	施設型式	トレンチ型 (地下水中)	半チウムリ型 (地下水面上)	チウムリ型 (地下水面上)
	設置基数	9基	10基	10基
建設費	建設計画	一括設置		
	積算費用	1	Case 1 × 1.07	Case 1 × 1.03
		遮水工、集排水設備、漏れ検知システム等に係る追加設備分		
		約 8,000 円 ~ 15,000 円 / 2000ドラム缶		
稼働費	稼働期間	50年間(200日/年)		
	積算費用	1	Case 1 × 1.06	Case 1 × 1.10

\*2000ドラム缶換算で375,000本相当

9



## 埋設事業に関する直近の計画





参考資料 2-4 放射性廃棄物処理処分技術開発の計画及び進め方について

This is a blank page.



# 処理処分技術開発の概要 について

平成20年7月7日

バックエンド推進部門  
バックエンド技術開発ユニット



## 中期計画における記載内容

### 4. 自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に係る技術開発

自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく。この際、安全確保はもちろんのこと、コスト低減が重要であるから、合理的な廃止措置や放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発を実施する。

#### (2) 放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発

放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術として、廃棄体の放射能測定評価技術、廃棄体処理技術、除染技術等の開発を進める。また、廃棄物、廃棄体に係る放射能及び物性データの収集・整備等を進めるとともに、廃棄物発生から処理・処分までの履歴を追跡できる廃棄物管理システムを開発する。

さらに、自らの廃棄物に対し、合理的な処分を目指すため、TRU廃棄物、ウラン廃棄物、RI・研究所等廃棄物の各廃棄体の物理的・化学的特性、核種移行への影響等に関する研究開発並びに処分場の設計・安全評価に関するデータ取得等を進める。

1



## 研究開発テーマの分類

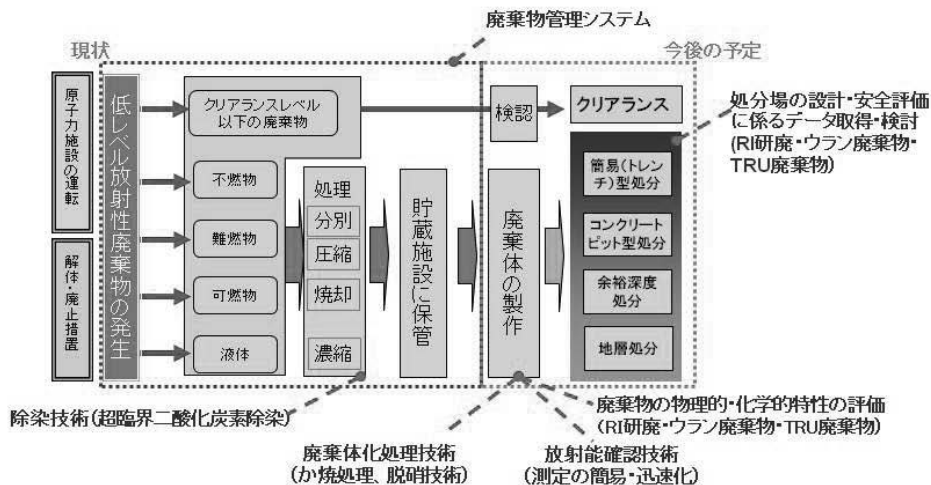
1. 放射能測定評価技術(放射能確認技術開発)
2. 放射性廃棄物処理に係る技術開発
  - 除染技術:超臨界二酸化炭素除染技術
  - 廃棄体化处理技術:か焼技術
  - 廃棄体化处理技術:脱硝技術
  - 廃棄物管理システム
3. 放射性廃棄物処分に係る技術開発
  - TRU廃棄物の処分技術
  - ウラン廃棄物の処分技術
  - RI・研究所等廃棄物の処分技術

2



## 放射性廃棄物処理・処分に係る技術開発の位置付け

放射性廃棄物の発生から処分に至るまでの各プロセスにおける処置に関して、費用の低減化に関する検討を行い、バックエンド対策全体の費用の低減を目指した技術開発を進める。

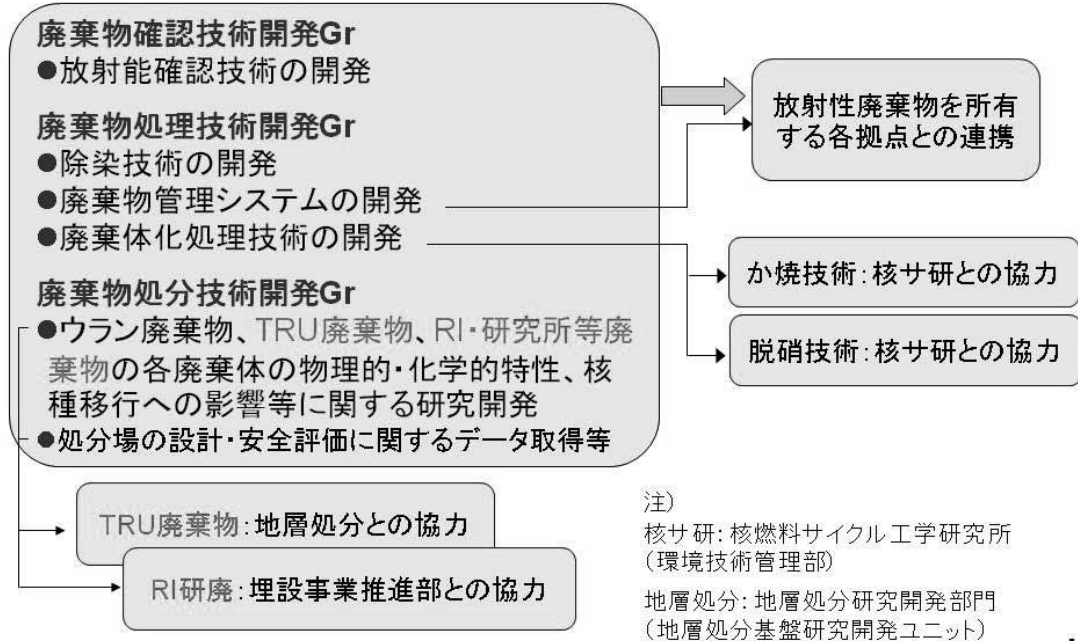


3



## 拠点・部門との協力体制

バックエンド推進部門(技術開発ユニット)



4



## 成果の公開

バックエンド推進部門における研究開発成果等の公開数  
(平成17~19年度)

- 研究開発報告書: 12
- 外部投稿(査読有): 14
- 外部投稿(査読無): 9
- パンフレット・解説など: 数編

5



# 放射能測定評価技術開発について

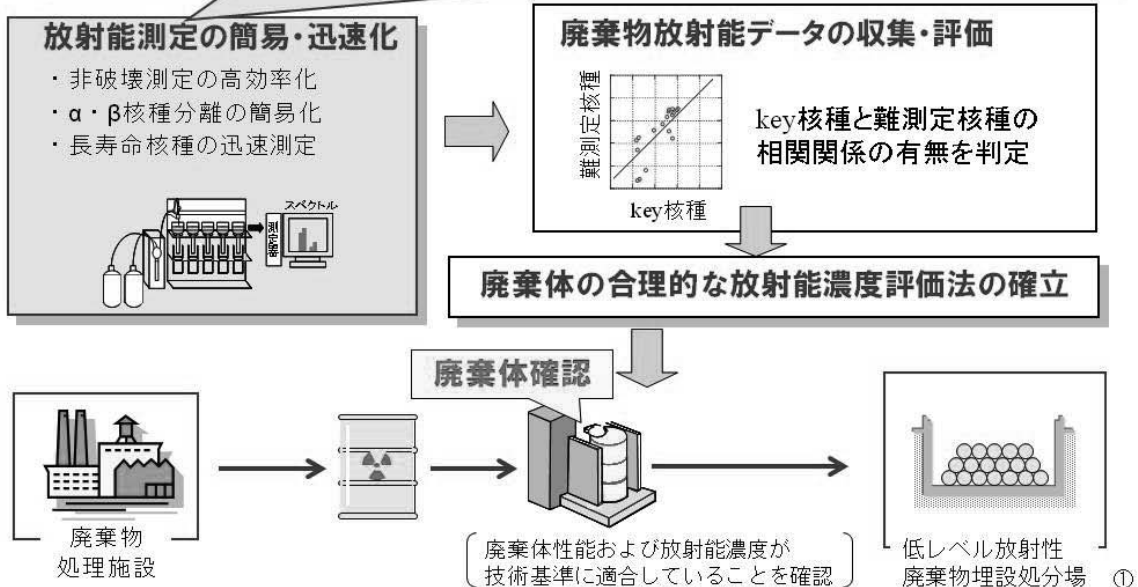
バックエンド推進部門  
廃棄物確認技術開発グループ

平成20年7月7日



## 放射能測定評価技術開発

目的：廃棄確認に係る廃棄体の放射能濃度評価に、SF等の合理的な評価方法を適用するためには、機構の廃棄物に含まれる放射性核種濃度データの収集・評価が必要である。このため、多大な時間と労力を要する従来の分析・測定法に代わる簡易・迅速な放射能測定法を確立する。





## 放射能測定法の簡易・迅速化技術開発

目的：溶融固化体等の廃棄物試料に含まれる放射性核種を簡易・迅速に測定できる分析法を開発する。

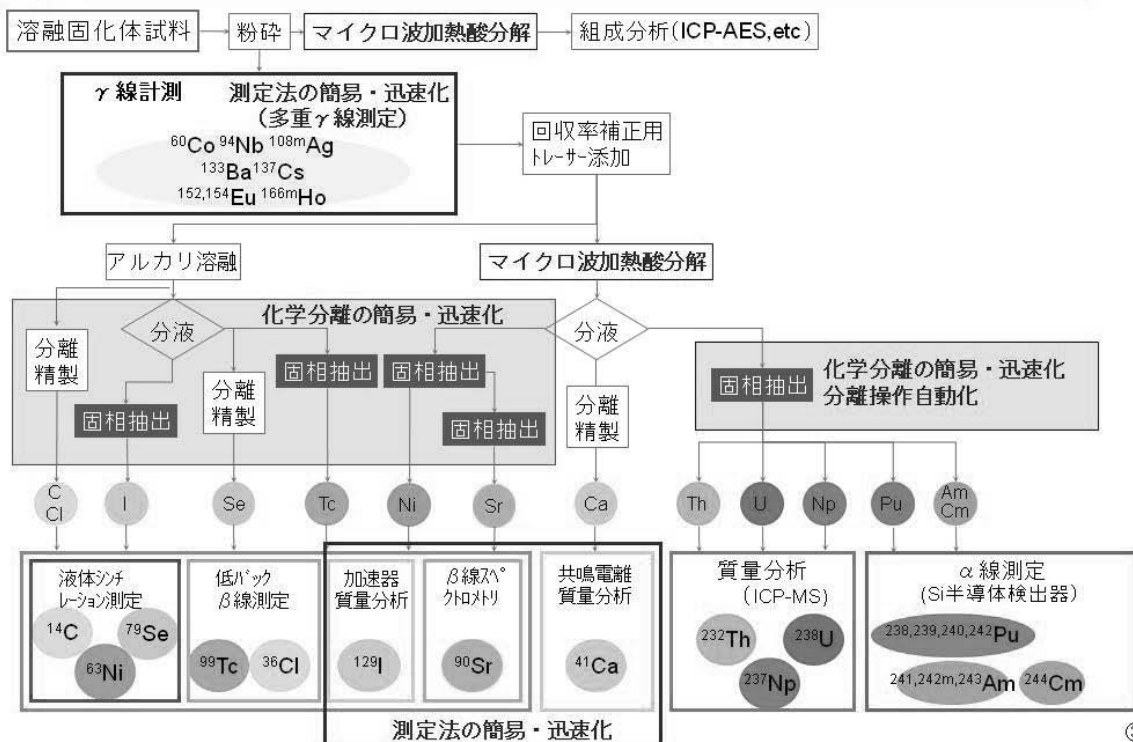
### 検討課題

- 試料前処理 → 簡易化・迅速化
- $\gamma$ 線核種 → 非破壊測定の高効率化
- $\alpha$ ・ $\beta$ ・X線核種 → 分離の簡易化・迅速化  
→ 化学分離の自動化
- 長寿命核種 → 質量分析法の適用
- 標準試料整備 → 均一性評価, 値付け

②



## 廃棄物試料の基本分析フロー



③

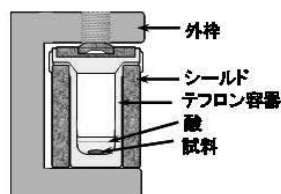


## 試料前処理法の簡易・迅速化

■ 溶融固化体試料溶解法を迅速化するために、  
マイクロ波加熱法を適用



マイクロ波加熱装置



分解用容器(断面)

- 加熱時間の短縮(約1/3), 溶解量の増量(従来法と比較して10倍)
- 密閉容器の使用による放射性核種の飛散防止

■ 揮発性核種 ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ 等) の前処理にアルカリ融解法を適用

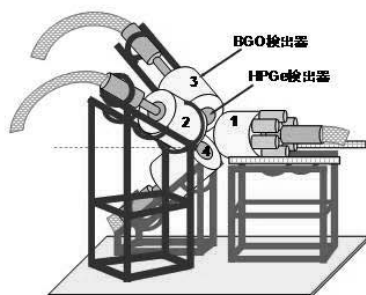
- $^{14}\text{C}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ 等を定量的に回収可能(回収率の確保)
- 複数試料を同時に処理可能(作業効率の向上)

④



## 多重 $\gamma$ 線測定法

■ 逆同時計数法および同時計数法を活用した多重 $\gamma$ 線測定法により非破壊 $\gamma$ 線測定を高効率化



多重 $\gamma$ 線測定装置

■  $^{60}\text{Co}$ が多量に含まれる試料の非破壊測定に有効

検出限界値の改善効果

核種	$^{94}\text{Nb}$	$^{108\text{m}}\text{Ag}$	$^{133}\text{Ba}$	$^{152}\text{Eu}$	$^{166\text{m}}\text{Ho}$
改善効果	2.7	3.5	2.7	2.6	1.5

※  $^{60}\text{Co}$ が100kBq共存する試料において通常の測定法との比較

- 多重 $\gamma$ 線測定法の適用により, 共存核種に起因するバックグラウンドを低減し, 測定対象核種の検出限界を改善

⑤





## 化学分離の簡易・迅速化

■ 従来の溶媒抽出やイオン交換分離に替わる固相抽出剤を用いた簡易な分離法を開発

- $^{14}\text{C}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{59,63}\text{Ni}$ ,  $^{79}\text{Se}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{99}\text{Tc}$ の化学分離  
固相抽出ディスクやカラムの適用により  
分離スキームを簡略化, 二次廃棄物量を低減

- $\beta$ 線スペクトロメトリによる $^{90}\text{Sr}$ 分析  
 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ の放射平衡を待つ必要がない  
ディスクをそのまま測定(試料調製が不要)

- 抽出クロマトグラフィー法による $\alpha$ 核種分離  
塩濃度の高い溶融固化体試料への適用最適化  
分離スキームの自動化

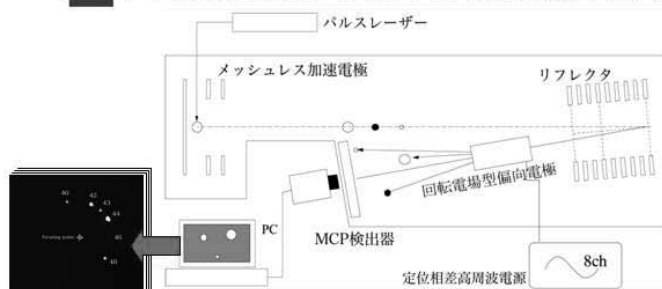
- 分析所要日数を従来法の1/2~1/3程度に短縮( $\beta$ 核種)
- カラムクロマトグラフィからカートリッジシステムへの変更により、分離時間を1/5に短縮( $\alpha$ 核種分離)
- 分離操作の自動化による省力化・効率化

⑥



## 長寿命核種への質量分析法の適用

■ 回転電場偏向型共鳴電離質量分析装置の開発( $^{41}\text{Ca}$ )



レーザー共鳴電離: 選択的なイオン化  
リフレクトロン型による高分解能化  
回転電場偏向型に設計を最適化

■ 回転電場による2-D検出  
…S/N・アバンダンス感度の向上  
(検出下限値 1Bq/g程度)

■ 加速器質量分析法(AMS)による $^{129}\text{I}$ 分析

- 試料調整法の改良: 固相抽出剤により化学分離を迅速化
- 銀への吸着を利用する新規ターゲット作製法の開発

早い吸着反応 操作手順の最適化  
担体使用量の削減

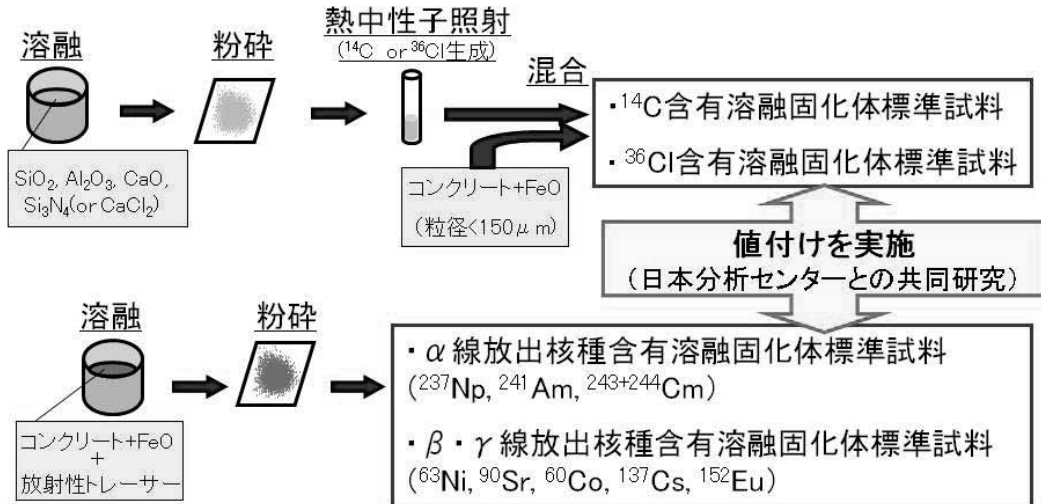
■ より微量な $^{129}\text{I}$ の測定が可能  
( $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}=10^{-12}$ レベル)  
■ 迅速なターゲット作製が可能

⑦



## 溶融固化体標準試料の整備

ルーチン分析において、分析操作が正しく行われていることを確認するために用いる標準試料を整備



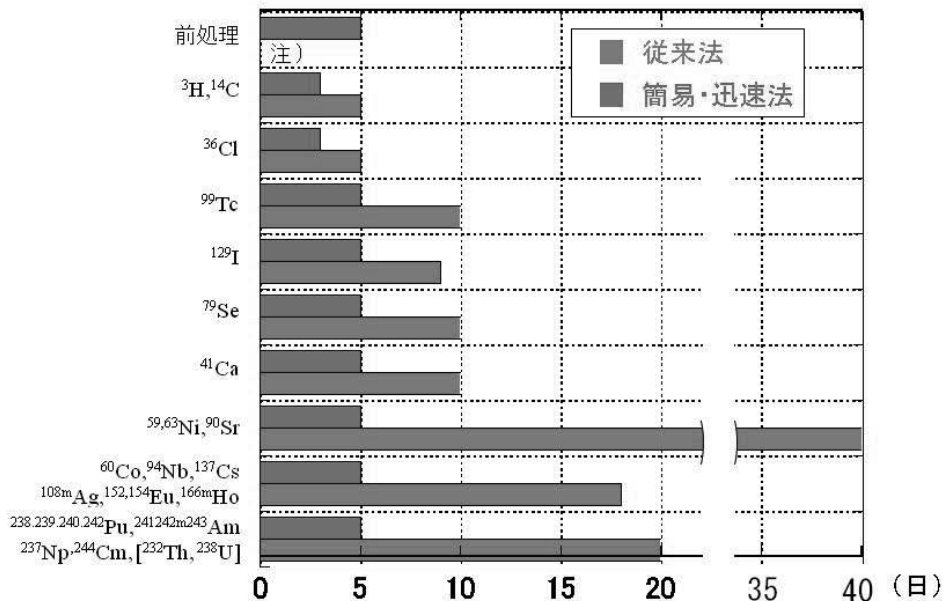
整備した標準試料によりルーチン分析の精度の維持管理が可能

⑧



## 分析所要日数の比較

溶融固化体1試料を1人で分析する場合の分析所要日数



注) 従来法の所用日数は、試料前処理を含む

⑨



## 簡易・迅速法の確証試験

■ 開発した分析法の妥当性を実廃棄物試料等を用いて検証

● 実廃棄物試料

JRR-3から発生した金属配管, ゴム管, スラッジ  
JPDR生体遮蔽コンクリート  
濃縮廃液, 焼却灰

● 標準試料

照射岩石試料, NIST海底土試料  
溶融固化体模擬試料

(財)日本分析センターとのクロスチェック(共同研究)  
認証値との比較



■ 開発した簡易・迅速法の妥当性を確認

⑩



## まとめ

■ 平成19年度までの主な成果

- 多重 $\gamma$ 線測定法により検出限界を最大3.5倍改善
  - 迅速な試料溶解方法を確立
  - $\alpha$ ・ $\beta$ 核種等の分離を迅速化
  - 長寿命核種分析のため, 回転電場偏向型質量分析装置を開発
  - 主要な核種を含む溶融固化体標準試料の作製・値付けを実施
- } 分析所要日数を従来法の  
1/2~1/3程度に短縮

■ 今後の進め方

- 模擬・実試料分析により, 開発した簡易・迅速法の検証を継続
- 分析指針をまとめ, 機構内の廃棄物分析マニュアルに反映
- 分析法の見直し・改善により, 一層の簡易・迅速・省力化を進め, 分析コストを低減

⑪



# 廃棄物処理技術開発について

平成20年7月7日

バックエンド推進部門  
バックエンド技術開発ユニット  
廃棄物処理技術開発グループ



## 中期計画における記載内容

独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画(中期計画)

### 4. 自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分に係る技術開発

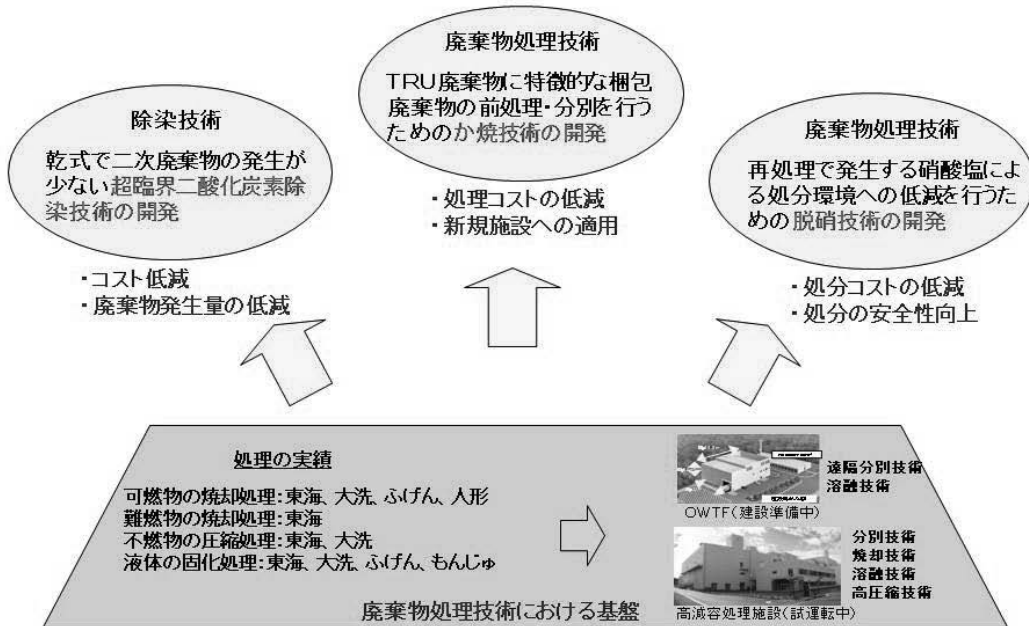
自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理・処分については、原子力施設の設置者及び放射性廃棄物の発生者としての責任において安全確保を大前提に、計画的かつ効率的に進めていく。この際、安全確保はもちろんのこと、コスト低減が重要であるから、合理的な廃止措置や放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発を実施する。

#### (2)放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術開発

放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術として、廃棄体の放射能測定評価技術、廃棄体化処理技術、除染技術等の開発を進める。また、廃棄物、廃棄体に係る放射能及び物性データの収集・整備等を進めるとともに、廃棄物発生から処理・処分までの履歴を追跡できる廃棄物管理システムを開発する。



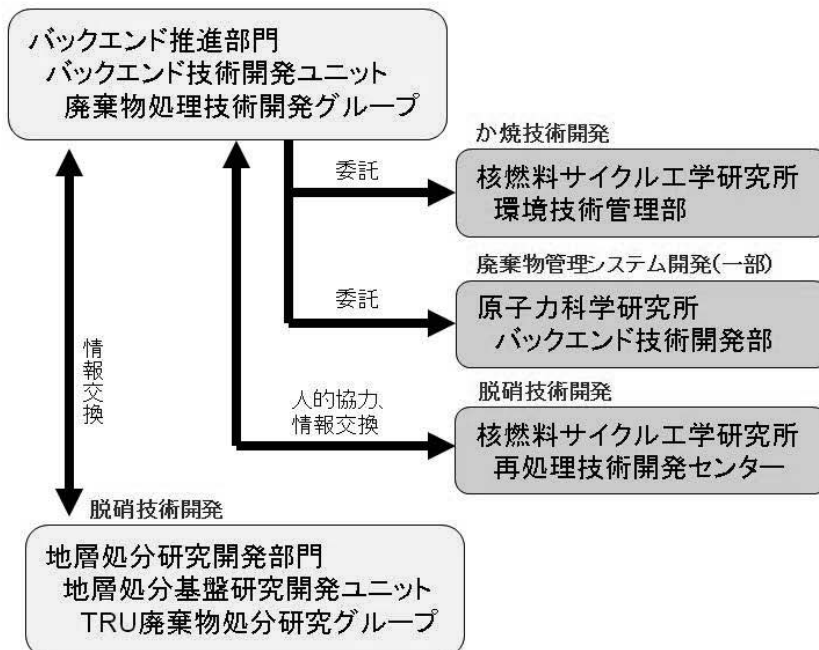
## 技術開発課題の設定



2



## 実施体制



3



## 超臨界二酸化炭素除染技術

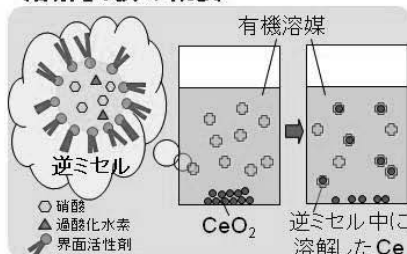
### 目的

高速炉サイクルシステムから発生する廃棄物はPu等の長半減期核種を多く含んでいる。そのため、放射性廃棄物に付着しているそれら核種を取り除き、廃棄物の処分区分の引き下げや処分物量の低減を行うための乾式の除染技術の重要性が高まると予想される。そこで、本技術開発では、機構で研究実績を有する二次廃棄物発生量の少ない超臨界二酸化炭素(SF-CO<sub>2</sub>)を用いたPu汚染物の除染技術を開発することを目的とする。

### これまでの成果

- ・ PuO<sub>2</sub>の
- ・ 水溶液系での酸化溶解
- ・ 逆ミセル/有機溶媒への抽出に成功
- ・ PuO<sub>2</sub>の代替としてのCeO<sub>2</sub>の還元溶解の基礎検討を実施

### 溶解試験の概要



### H19年度の成果

- ・ 硝酸+過酸化水素を用いた水溶液中での還元溶解反応によってCeO<sub>2</sub>の溶解に成功  

$$2\text{CeO}_2 + 6\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ce}^{3+} + 6\text{NO}_3^- + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
- ・ SF-CO<sub>2</sub>の代替として選択した非極性の有機溶媒中に硝酸+過酸化水素を含有させた逆ミセルを生成
- ・ 水溶液の溶解工程を経ることなく、直接CeO<sub>2</sub>を逆ミセル/有機溶媒に還元溶解することに成功

SF-CO<sub>2</sub>中にPuO<sub>2</sub>を直接抽出できることを示唆

### 今後の予定

- ・ 還元剤を含有させた逆ミセル/SF-CO<sub>2</sub>の形成
- ・ 逆ミセル/SF-CO<sub>2</sub>系へのCeO<sub>2</sub>の溶解

⇒ PuO<sub>2</sub>汚染物の除染技術の確立

4



## か焼技術開発

### 目的

多重に梱包されたTRU廃棄物の処理前にあたって梱包材を開梱し、危険物や処分場に有害なセルロース、アルミニウム、鉛等を分別除去する必要がある。

減容処理の前処理として、多重梱包された廃棄物の梱包材、アルミニウム、鉛等を手作業ではなく、熱処理することにより除去する。

### か焼試験の概要



### 主な成果

- 有機物については、か焼処理を行うことによって金属から除去できることを確認
  - 鉄系の金属とアルミニウムの分離は可能
  - か焼処理におけるセシウムとコバルト等の核種の移行挙動に関する概略のデータを取得
  - か焼処理における亜鉛、塩化亜鉛及び塩化鉛の挙動に関する基礎的データを取得
- ⇒「か焼技術」が処理プロセスとして採用できる可能性のあることを確認した。

5



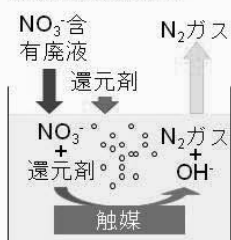
## 高濃度硝酸塩溶液中の脱硝技術開発

### 化学的還元分解法

#### 目的

再処理施設で発生する低レベル濃縮廃液は、高濃度(4~5 M)の硝酸ナトリウム溶液となっている。この廃液を固化した処分体の処分環境への影響を考慮すると、処分体中に硝酸イオンが含まれないように予め廃液中の硝酸イオンを除去する技術の開発が望まれる。本技術開発では、貴金属触媒と還元剤を用いて廃液中の硝酸イオンを分解する技術を開発し、実プラントへ反映することを目的とする。

#### 脱硝試験の概要



硝酸イオンフリー廃液

#### これまでの成果

バッチ方式の試験において、同法が高濃度硝酸塩溶液の脱硝法として有用であることを確認

#### H19年度の成果

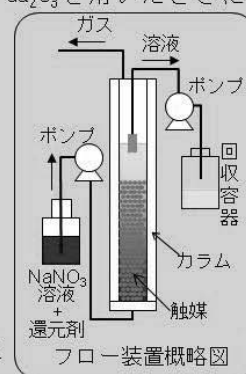
- 触媒組成(Pd/Cu比、担体(C, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>))と脱硝性能の関係の解明
  - 硝酸イオンの分解効率がPdとCuの組成比に大きく依存し、Pd/Cu比が約1の時に分解速度が最大となる。
  - 担体が硝酸イオンの分解効率に大きく影響し、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いたときに最も硝酸イオンの分解速度が速い。
- フロー方式による分解法の開発
  - フロー方式によって硝酸イオンを効率的に分解できることを確認した。

#### 課題

- 長期間にわたり硝酸イオンの分解性能が低下しない触媒の開発
- フロー方式による分解における効率の向上

#### 今後の予定

- 触媒の開発と寿命試験、
- フロー方式装置の改良



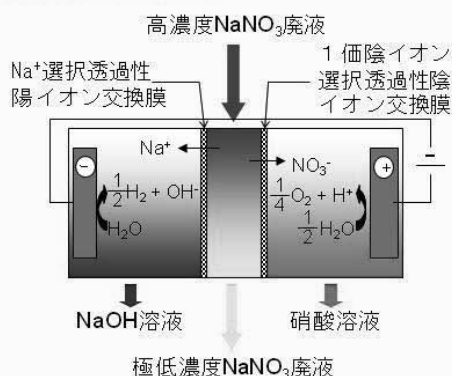
## 高濃度硝酸塩溶液中の脱硝技術開発

### 電気的膜分離法

#### 目的

高濃度硝酸塩溶液中の硝酸ナトリウムをイオン交換膜を用いた電気透析法によって水酸化ナトリウム及び硝酸として分離回収し、廃液中の塩濃度を低減する技術を開発し、廃棄物発生量の低減と化学資源の再利用を可能とする脱硝法の構築を目指す。

#### 脱硝試験の概要



#### H19年度の成果

- Naイオンを選択的に透過する陽イオン交換膜及び1価陰イオンを選択的に透過する陰イオン交換膜を用いて、Naイオンと硝酸イオンの膜透過挙動を調べた。
- 両イオンとも高濃度塩溶液から高い電流効率で膜を透過した。
- イオン移動に伴う消費電力は陽イオン交換膜の方が大きかった。

#### 今後の予定

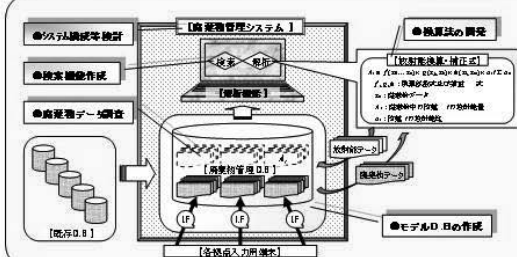
- 不純物イオン(Cs<sup>+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等)の膜透過性の確認
- 膜の耐久性の確認
- プロセス概念の検討



## 廃棄物管理システムの開発

### 目的

廃棄体の品質保証に資するために必要となる、廃棄物の発生から処分までの関連情報の一元的管理とトレーサビリティの確保



### 廃棄物管理システムの概要とスケジュール

開発項目	H17	H18	H19	H20	H21	次中期
I. 管理システム検討	■					
II. 管理DB開発		■				
モデルDB開発		■				
モデルDB導入			■			
III. 解析機能開発			■			
検索機能作成			■			
解析機能作成				■		
IV. 廃棄物データ整備				■		
廃棄物データ調査				■		
不足データの拡充					■	

### 検討段階

#### 【I. 管理システム検討】

- システム構成等検討  
ニーズ、既存確認手法等調査  
↓  
・管理項目、記録等の抽出  
・システムの解析機能の抽出  
各拠点データ管理手法調査  
↓  
・システム構成概念の構築  
・採用DBシステム等の決定

### 成果の概要

### 製作段階

#### 【II. 管理データベースの開発】

- モデルDBの作成  
品質関連記録等を含む、廃棄物データを一括管理するモデルデータベースを作成
- 【III. 解析機能の開発】
- 検索機能作成 ●換算法の開発  
廃棄物管理DBに登録されたデータの検索プログラムの作成・整備  
廃棄物データ(表面線量、性状、容器形状等)からの核種別放射能の換算式作成

#### 【IV. 廃棄物データ整備】

- 廃棄物データ調査  
廃棄体品質保証に資する廃棄物データで不足しているデータ等を調査



## 今後の課題

- 超臨界二酸化炭素除染技術
  - 超臨界二酸化炭素を用いた溶解試験の実施、除染技術としての評価
  - 装置化と実廃棄物への適用性評価
- か焼技術
  - 設備の設計とモックアップ試験、設備製作コストの低減
- 脱硝技術
  - ① 化学還元触媒法
    - フロー方式の脱硝効率の改善(>99.7%)、高性能触媒の開発
  - ② 膜分離法
    - Naの選択性の確認、寿命評価及び工学試験とシステム化の評価
- 廃棄物管理システム
  - モデルデータベースの導入、検索プログラムの運用、解析機能の整備

	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
超臨界二酸化炭素除染技術		CeO <sub>2</sub> 溶解基礎試験	CeO <sub>2</sub> の逆ミセル溶解試験	PuO <sub>2</sub> を用いた溶解・除染試験	
か焼技術	適用性評価試験	アルミニウム酸化試験、 煙道閉塞試験	HEPAフィルタ処理試験、 設備概念検討		
脱硝技術		バッチ方式基礎試験	フロー方式基礎試験	フロー方式最適化試験	成果のとりまとめ
(1)化学的還元触媒法			高性能触媒開発試験		
(2)膜分離法			分離性能基礎試験	選択性試験、寿命試験	分離システム性能試験
廃棄物管理システム	管理システム概念検討		モデルDBの製作	モデルDBの導入	
			検索プログラムの製作	検索プログラムの運用と解析機能の整備	





## 廃棄物処分技術開発について

- ・TRU廃棄物
- ・ウラン廃棄物
- ・RI・研究所等廃棄物

平成20年7月7日

バックエンド推進部門  
廃棄物処分技術開発グループ



### TRU廃棄物の処分技術開発

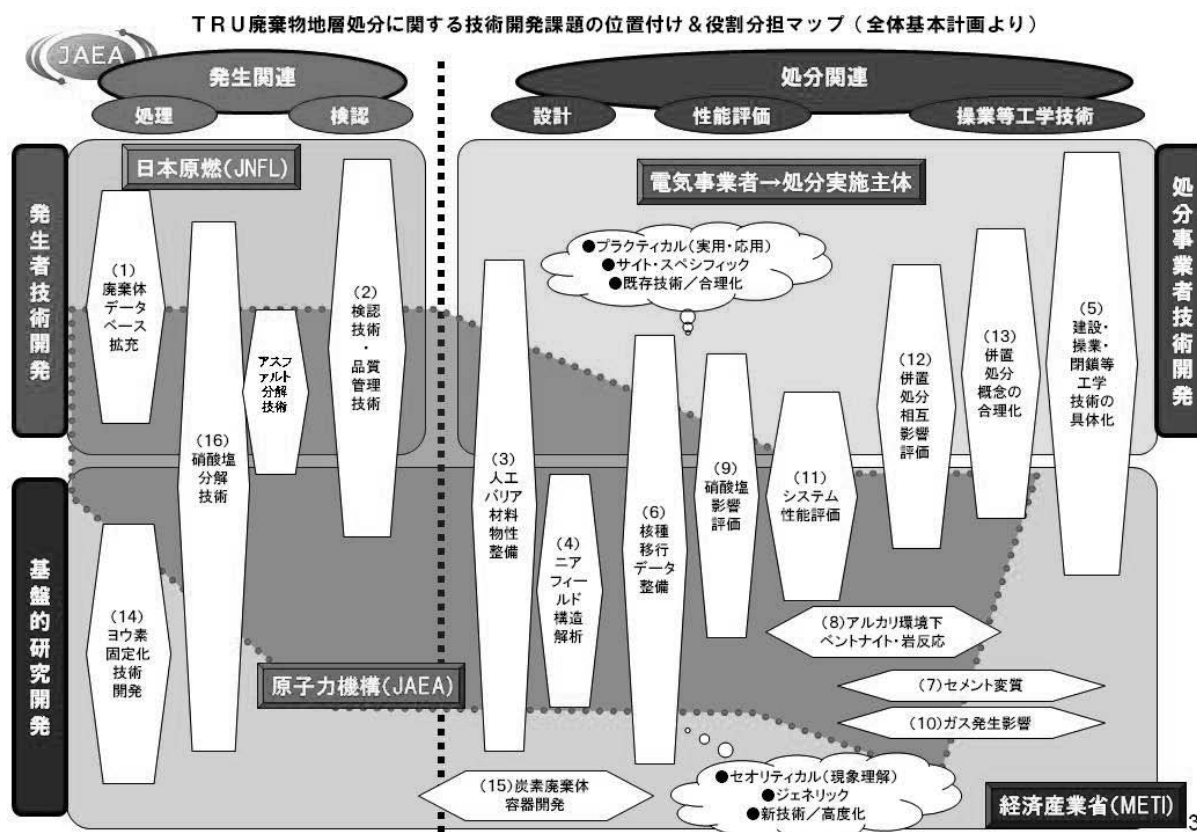
#### 開発の背景・目的

処分実施主体に引き渡すため、地層処分相当のTRU廃棄物について、わが国の地質環境における処分の実現性を提示する。

#### 実施内容

そのため中期計画を踏まえつつ、国の全体基本計画において割り当てられた課題について研究開発を行う。

中期計画：自らの廃棄物に対し合理的な処分を目指すため、TRU廃棄物の物理的・化学的特性、核種移行への影響等に関する研究開発並びに処分場の設計・安全評価に関するデータ取得を進める。高レベル放射性廃棄物との併置処分等の合理的な処分ができるよう検討を進める。



## TRU廃棄物の処分技術開発

### 全体基本計画におけるJAEAの実施項目と社内分担

(1) 併置処分の評価に係る信頼性向上  
核種移行に対する「硝酸塩影響」の  
評価



連携・情報共有

(3) より幅広い地質環境に  
柔軟に対応するための  
代替技術開発  
「硝酸塩分解技術」の  
開発

(バックエンド推進部門が実施)

(2) ジェネリックな評価基盤の拡充  
(高レベル放射性廃棄物評価基盤との  
平仄)

「人工バリア材料物性」データ拡充、長期力学評価のための「ニアフィールド構造解析」、「核種移行データ取得・整備」、「システム性能評価(核種移行評価モデルの改良)」、「アルカリ環境下ベントナイト・岩反応」のモデル構築、「セメント変質」についての機構解明とモデル化

(地層処分研究開発部門が実施)

・これらの成果は精密調査地区選定時の併置処分の判断の基盤

・硝酸塩に関しては、地層処分部門とバックエンド推進部門とが緊密に連携して合理的な処理処分方策を検討



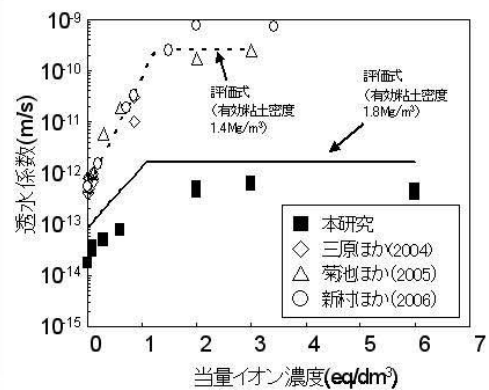
## 開発の進捗

第2次TRUレポート(2005)以降、幅広い地質環境に対応できる評価基盤の拡充を進めている。

### 成果事例:人工バリア材料物性

NaCl, NaNO<sub>3</sub>溶液やセメントとの平衡水を圧縮成型ベントナイトに通し、透水係数の変化を調査。

- ・当量イオン濃度が2eq/dm<sup>3</sup>を超えると変化は小さい。
- ・ベントナイト密度が高いと透水係数の増加量は小さい。



5



## 今後の予定

全体基本計画に沿って、

- 1). 22年度末に成果取りまとめ  
→幅広い地質環境に対応できる評価基盤の構築  
(当面の目標)
- 2). 23年度以降、想定されるサイト条件での処分の実現性を確認する研究等

6



## ウラン廃棄物の処分技術開発

### 開発の背景

- 原子力安全委員会では「ウラン廃棄物については埋設計画が具体化する段階で検討する」とされ、ウラン廃棄物の処分については十分な検討が行われていないのが実状。
- ただし、他の低レベル放射性廃棄物処分におけるシナリオの考え方や評価の目的等はウラン廃棄物にも適用される可能性がある。

### 開発の目的

中期計画に示された「自らの廃棄物に対し合理的な処分を目指す」ことを目的とし、ウランの特性や不確定なサイト条件を念頭において、余裕深度処分概念の成立性について検討を進める。

7



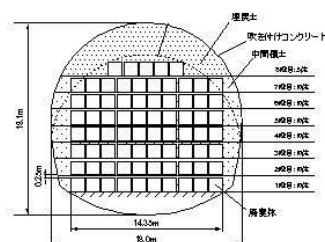
## ウラン廃棄物の処分技術開発

### 開発の進捗

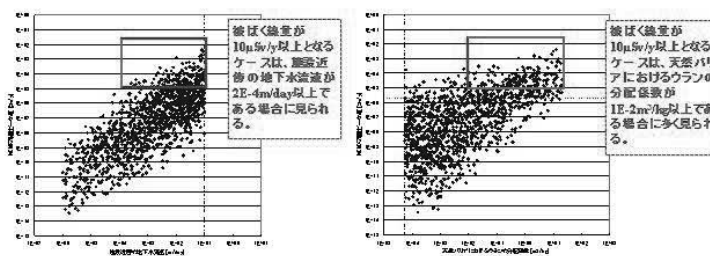
H17～18年度：第3次中間報告※1をベースとした、余裕深度処分概念について検討

H 17 年 度	<ul style="list-style-type: none"> <li>前年度に検討した低拡散層・緩衝材を合理化する余裕深度処分概念（岩盤空洞内トレンチ処分）について、処分施設環境の長期的な化学環境の変化（還元環境→酸化環境）を考慮した被ばく線量評価を実施した。この場合でも一般公衆の被ばく線量は<math>10\mu\text{Sv}/\text{y}</math>を下回ることを確認した。</li> </ul>
H 18 年 度	<ul style="list-style-type: none"> <li>現段階でサイト特性は不確実で、サイト条件に係るパラメータの変動を考慮する必要があり、岩盤空洞内トレンチ処分概念において、被ばく線量とパラメータの相関関係について検討した。その結果、被ばく線量と大きな相関関係にあるパラメータは、「施設近傍の地下水流速」及び「天然バリアにおけるウランの分配係数」であることを確認した。</li> </ul>

※1: 低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基準値について(第3次中間報告)、原子力安全委員会、H12.9



岩盤空洞内トレンチ処分概念



施設近傍の地下水流速と被ばく線量との関係図

天然バリアにおけるウランの分配係数と被ばく線量との関係図

包括的感度解析の例

8

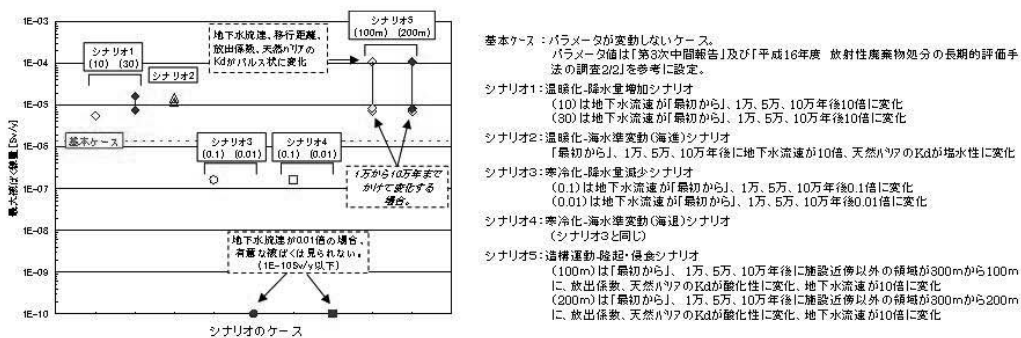


## ウラン廃棄物の処分技術開発

H19年度:安全委中間報告書※2に示されたシナリオの考え方(シナリオ区分や評価の目的)をベースとした余裕深度処分概念の検討

H19年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全委中間報告書に示されたシナリオ区分のうち、「基本シナリオ」について、長期的な地形の変化や気候変動等を考慮したシナリオ検討を行った。</li> <li>検討して設定したシナリオについて、やや幅広のパラメータ変動を考慮した予察的な被ばく線量の評価を行い、一部のシナリオにおいては、最大被ばく線量が<math>10\mu\text{Sv/y}</math>をやや上回るケースも確認した。</li> </ul>
-------	--

※2: 低レベル放射性廃棄物埋設に関する安全規制の基本的考え方(中間報告)、原子力安全委員会、H19.7



予察的な被ばく線量評価結果

9



## ウラン廃棄物の処分技術開発

### 今後の予定

・平成19年度に実施した「基本シナリオ」の検討に引き続き、「変動シナリオ」及び「人為・稀頻度シナリオ」について、平成21年度を目途に検討を行う。

・平成22年度以降は、処分システムに係る条件(対象廃棄物量やインベントリ等)を見直すと共に、安全委員会での審議内容を加味しつつ処分概念の成立性の検討を行う。

10



RI・研究所等廃棄物の処分技術開発

**背景:** RI・研究所等廃棄物の浅地中埋設処分における廃棄体確認に備えて、放射能及び廃棄体性能に係る簡便且つ迅速な評価方法を構築することが必要。

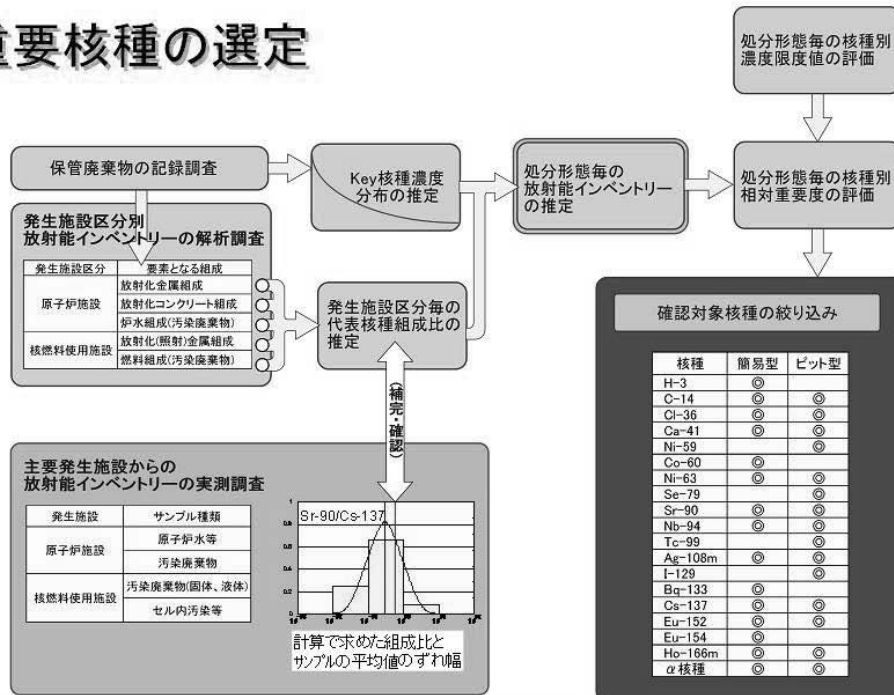
- 実施内容:**
- ・ 廃棄体確認における確認対象となる重要核種を選定。
  - ・ 重要核種を対象として、SF法、平均放射能濃度法等の合理的な放射能評価方法を検討・評価。
  - ・ 廃棄体性能の実証データ等に係る試料を採取。

11



RI・研究所等廃棄物の処分技術開発

重要核種の選定

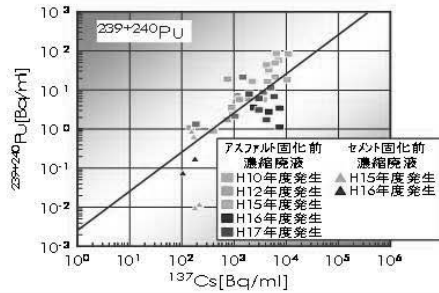
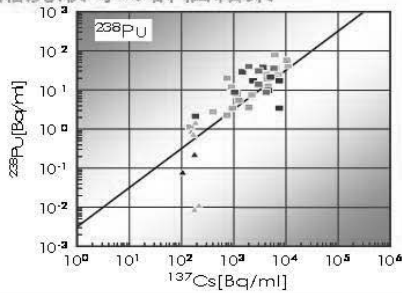


12



RI・研究所等廃棄物の処分技術開発

濃縮廃液等の評価結果



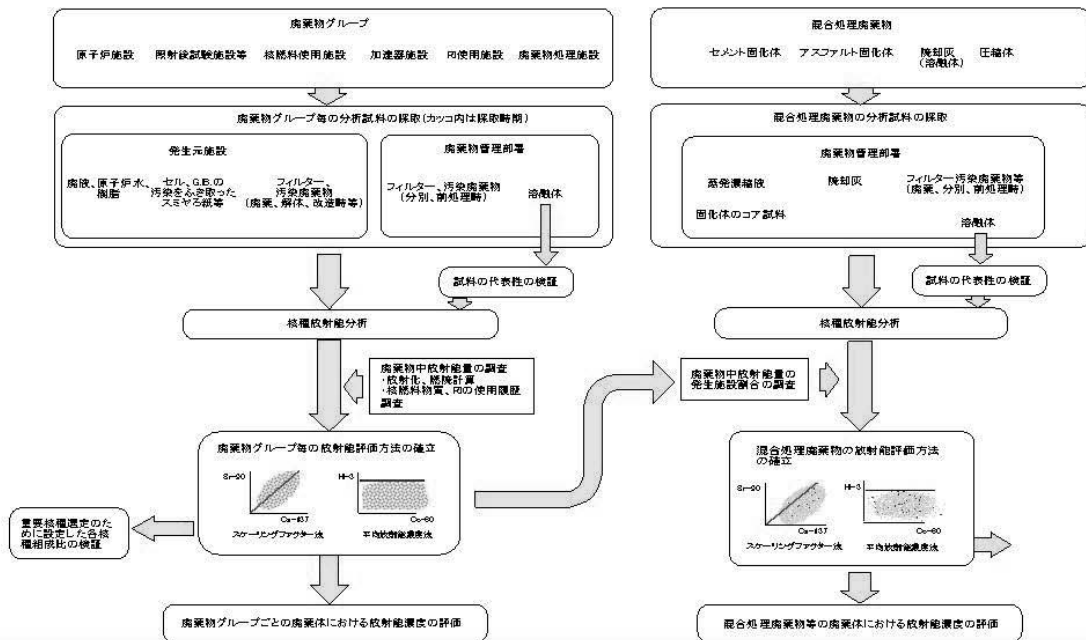
試料種類	核種	key核種	分析試料数	データ数	t-検定結果
セメント固化前 及びアスファルト 固化前濃縮廃液	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	41	41	相関関係 有
	$^{129}\text{I}$	$^{137}\text{Cs}$	41	41	相関関係 有
	$^{154}\text{Eu}$	$^{137}\text{Cs}$	44	29	相関関係 有
	$^{237}\text{Np}$	$^{137}\text{Cs}$	7	7	相関関係 有
	$^{238}\text{Pu}$	$^{137}\text{Cs}$	41	41	相関関係 有
	$^{239+240}\text{Pu}$	$^{137}\text{Cs}$	41	41	相関関係 有
	$^{241}\text{Am}$	$^{137}\text{Cs}$	31	31	相関関係 有
	$^{243}\text{Am}$	$^{137}\text{Cs}$	31	31	相関関係 有
	$^{244}\text{Cm}$	$^{137}\text{Cs}$	34	34	相関関係 有
	$^{99}\text{Tc}$	$^{137}\text{Cs}$	29	29	相関関係 無
	$^3\text{H}$	$^{60}\text{Co}$	13	13	相関関係 無
	$^{14}\text{C}$	$^{60}\text{Co}$	13	13	相関関係 無
原子炉金属 (JRR-3)	$^{63}\text{Ni}$	$^{60}\text{Co}$	5	5	相関関係 無
	$^{63}\text{Ni}$	$^{60}\text{Co}$	5	5	相関関係 無

13



RI・研究所等廃棄物の処分技術開発

廃棄物グループ及び混合廃棄物に係る廃棄体の合理的な放射能評価方法の構築



14



### 【これまでの成果】

- 原科研、大洗センター等を対象に重要核種を暫定的に選定。
- RI・研究所等廃棄物のSF法等の構築に係る可能性の見通し。
- 廃棄体性能のうち、一軸圧縮強度に係る供試体を採取。

### 【今後の課題】

- 発生施設の種類毎(原子炉施設、照射後試験施設等)の固体廃棄物等に係る放射化学分析・測定データの継続的な収集・評価。
- 廃棄体性能関連データの継続的な収集・評価



参考資料 3 評価結果に対する措置

This is a blank page.

バックエンド推進・評価委員会（中間評価） 各委員提案に対する措置内容

1. 「廃止措置の進め方」

(1) 計画の妥当性について

1-① 大型施設であり多くの技術課題を有している「ふげん」、人形峠地区施設及び再処理特別研究棟の廃止措置を重点施設として集中的に進めることは評価できる。

【措置内容】廃止措置の実施に当たっては維持管理費用の低減、汚染核種の減衰効果、施設維持時の安全性確保等の観点から優先順位を考慮し、重点施設については、集中的に廃止措置を行っていく。

1-② バックエンド推進部門が担当する共通的な技術開発テーマと各拠点が担当する拠点特有の技術開発テーマに分けて計画していることは適切である。

【措置内容】バックエンド推進部門と各拠点の役割分担に基づく技術開発を推進するとともに、相互の技術開発成果を集約し、後続施設への適用を図る。

2 目先の施設の廃止措置だけを考えるのではなく、多種多様な原子力施設の廃止措置の手法を体系的に整備することを念頭に計画を推進して欲しい。

【措置内容】廃止措置を行うことにより得られた情報を今後実施する施設の廃止措置にフィードバックしていくことが効果的であり、廃止措置エンジニアリングシステムを有効に活用して合理的な廃止措置計画を策定し、それに基づいて作業を実施していく。

3-① 廃止措置関連のデータベースや評価システムを取りまとめる際には、体系的に情報を整理し、適用可能な範囲を明確にした上で成果に結びつけることを期待する。

【措置内容】廃止措置エンジニアリングシステムの開発に当たっては、実施した施設の廃止措置データを体系的に集約し、類似施設の廃止措置にフィードバックできるようシステム構築を進めていく。

3-② 技術開発とは関連のない廃止措置に伴う作業自体が重要な知見を含んでいることを経営層を含めて機構全体で認識することが望ましい。

【措置内容】廃止措置作業により蓄積した知見、経験が活用できるよう廃止措置エンジニアリングシステムに組み込むとともに、機構内の啓蒙活動を行う。

4-① 放射性廃棄物処分施設の確保等、廃止措置遂行上ボトルネックとなる課題について早急に目途をつけるための取り組みに期待したい。

【措置内容】廃止措置を進める上でも放射性廃棄物処分施設は必要不可欠であり、今後、埋設事業の実施計画の認可を受けた後に立地、設計、建設を精力的に実施していく。

4-② 長期間にわたる事業であり、外部環境の大きな変化等に対して迅速に対応できるような柔軟な事業展開が望まれる。

【措置内容】外部環境の変化に対応するために、計画や進め方が硬直化しないよう、計画や進め方のレビューを行うなど、柔軟な対応に努める。また、事業を的確に行うために、安定した予算確保ができるように努める。

(2) 進め方の妥当性について

1-① 施設の廃止措置を統合的に進めるとともに、各種のシステム等を構築し、データの体系的な管理、計画策定、評価が適切に行われている。

【措置内容】引き続き、廃止措置エンジニアリングシステムを活用して、廃止措置計画に基づき施設廃止措置を統合的に進めていく。

1-② バックエンド推進部門が全体を統括し、各拠点はその特徴を活かした役割を果たす等、適切な推進体制が取られている。

【措置内容】廃止措置の実施、関連技術開発に当たっては、バックエンド部門と各拠点がそれぞれの役割分担を確実に果たし、相互に連携して進めていく。

2-① 実際の解体に伴うデータは極めて貴重であり、実際のリスクレベルに応じた廃止措置の手法を確立することが望まれる。

【措置内容】廃止措置エンジニアリングシステムを構築し、施設情報や解体作業手順・方法、解体実績データ等の情報収集を有効に活用していく。廃止措置着手後は、実績データに基づく再評価を行い、逐次、実施計画にフィードバックしていく。

2-② 廃止措置の技術情報を集約し体系化する進め方は妥当であるが、やや受動的な情報統合活動のように見える。より戦略的、積極的な取り組みを期待する。

【措置内容】廃止措置データを収集するのみではなく、管理データ評価、被ばく評価、放射能インベントリ評価、コスト評価等の成果についても積極的にフィードバックし、各拠点での作業に反映していく。

3-① 廃止措置は複雑な現場の課題を含み、かつ、規制等様々な制約下で行う必要があることを認識し、楽観的にならず、手戻りが生じることのないよう慎重に進める必要がある。

【措置内容】廃止措置を行う際には各施設に固有の課題があり、それぞれの施設に対応する必要がある。施設の操業に携わった要員の知見や廃止措置の規制、埋設処分の安全規制、廃棄体要件等との整合性を考慮して、手戻り等がないよう進めていく。

3-② 廃止措置により発生するクリアランス及び放射性廃棄物でない廃棄物を含む廃棄物の再利用を進めることは重要であり、着実に準備を進めて欲しい。

【措置内容】JRR-3 コンクリート片のクリアランスが認可され、確認作業に向けた準備を進めている。原子力科学研究所においては、コンクリート再利用 TF 会議を開催して再利用に向けた検討を行っている。また、各拠点から今後発生する廃棄物等についても再利用先の検討を含め準備を進めていく。

3-③ 浅地中処分やクリアランスで解決すべき未整備の課題については、国が行う制度化等に積極的に協力していくことを期待する。

【措置内容】バックエンド対策を進めていく上で、法律や関係制度が整備されていることは重要である。埋設処分やクリアランス等の未整備の課題等をより明確にし、ウラン廃棄物クリアランス、RI 廃棄物クリアランスの基準整備等、今後も国が行う制度化等に積極的に協力していく。

4 人形峠、東海地区ウラン関連施設、更に再処理施設の廃止措置は、技術開発を含めて将来の民間施設廃止措置へその成果が貢献できるよう民間との連携を持ちながら進めて欲しい。

【措置内容】日本原燃(株)との間の協定の下、技術協力を行うなど処理処分技術開発及び廃止措置技術開発に関する環境保全技術全般の情報共有を含めた連携を図っている。今後も引き続き、日本原燃(株)との協力を継続していく。

5 バックエンド推進部門は機構の中心となり事業を推進しているところであるが、より一層のリーダーシップを発揮して拠点間の連携強化を図る等、機構全体の廃止措置を進めて欲しい。

【措置内容】バックエンド推進部門は、各拠点の廃止措置担当部署と緊密な連携を取り、廃止措置が計画的かつ合理的に実施できるように取り組んでいる。また、バックエンド推進部門が主催する会議・WG等（各拠点の関係部署が出席）において、失敗例や反省情報も含めて情報共有し、課題の解決を行うよう努めている。今後もこれらの取り組みを継続的に行っていく。

## 2. 「処理処分の進め方」

### (1) 計画の妥当性について

1-① 新規廃棄体化処理施設は、既存施設の活用を考慮の上、廃棄物発生拠点毎の廃棄物特性に応じた処理技術が適用されている。

【措置内容】今後も廃棄物特性に応じた処理技術の適用を行い、新規処理施設の整備にあたっては、施設の信頼性、コスト低減等の観点から、例えばPWTF、LWTFで導入している水冷ジャケット焼却炉技術をTWTF焼却設備に採用する等、既存施設の技術的知見を活用していく。

1-② 廃棄物処理に向け、高度化処理及び廃棄物特性把握のための研究等が計画的に進められている。

【措置内容】高度化処理及び廃棄物特性把握のための研究を計画的に進めるとともに、コスト削減効果の高い技術開発テーマについても開発を加速させていく。

2-① 今後発生する廃棄物に対して、計画している処理施設での処理可能性あるいは新たな処理施設の必要性など見落としのないことを確認し、合理的に処理していくことが望ましい。

【措置内容】今後発生する廃棄物特性についても十分な調査を行い、廃棄物性状を把握し、処理に必要な要件を明らかにし、新規処理施設での処理に支障がないよう設計検討を進めていく。

2-② 放射能測定評価技術開発、TRU 廃棄物の併置処分に係る研究、ウラン廃棄物の処分技術はいずれも残された重要な課題であり、機構が中心となって進めていくことを期待する。

【措置内容】技術開発を行う際には、それぞれのテーマの中でもプライオリティを付け、必要な技術開発を進めていく。また、成果については、機構内のみならず広く普及させるため、報告書の公開、論文発表、あるいは、インターネットの使用などにより積極的な情報発信を行っていく。

3-① 廃棄物の保管容量がひっ迫している要因は、バックエンドを軽視した結果ではないかと想定でき、バックエンドの重要性についての機構全体での認識を高めることが必要である。

【措置内容】H19年度に、副理事長を座長とした事業展開TFで議論を行い、必要な経営資源をバックエンド対策に充当していく計画を策定し、H20年度より、この計画を進めているところである。今後も、この計画に従った取り組みを継続し、バックエンド対策の遅れが研究開発の遂行に多大な影響を与えることを考慮した上で、必要な経営資源を投入しバックエンド対策を着実に進めていく。また、機構全体の意識を高めるために廃棄物抑制キャンペーン等を行い、グッドプラクティスを他の拠点へ導入する等、実施状況のフォローを行いながら研究現場等での廃棄物発生の低減化を進めて行く。

3-② 技術開発が実際の処理処分と有機的に結合するよう、機構全体の戦略的計画のもとに推進することを期待する。

【措置内容】 機構内関係部署会議などを通じて、廃棄物に関する各拠点の課題等を抽出し、共通の課題や全体に対する影響度の高いものを優先的に取り組んでおり、今後も実際の処理処分事業と密接に連携した技術開発を進めていく。

(2) 進め方の妥当性について

1 計画を進める上で合理性のみでなく、安全を確保しながら事業を遂行していくことに留意し、必要な経営資源については着実に投入することが望まれる。

【措置内容】 合理性を追求するのみではなく、安全確保を前提として、計画を進めていく。機構が社会的責任を果たし、また、バックエンド対策の遅れから機構の研究開発事業に影響が及ばないように、必要な経営資源を投入して着実に計画を進めていく。

2 得られた最新の技術的知見などについて積極的に情報発信を行い、安全規制の高度化に資するような取り組みを期待する。

【措置内容】 技術開発等の成果は、学会等への投稿や発表を通して積極的な情報発信に努めており、今後も継続的に情報発信を行っていく。また、その成果のうち法や制度の整備に反映可能なものについては、技術の体系化等を行うなどの取り組みを進めていく。

3 埋設事業では、廃棄体化処理に関し、機構とその他の事業者との連携、調整を行うことが望まれる。

【措置内容】 廃棄体化検討委員会の先行事例調査や廃棄体製作マニュアル等の検討を行っている。また、協力協定等に基づく情報交換を通して、今後も引き続き、これらの連携、調整体制を維持し、協力を進めていく。



4-① 設備の構築・運用の段階での不具合やその対策についても研究成果として残すとともに情報発信していくことが望まれる。

【措置内容】失敗事例は技術開発を行っていく上では重要な知見であり、失敗例を含めた技術開発成果の集約化を行い機構内での情報共有化に努める。また、学会等への積極的な投稿や発表等を通して情報発信を行う。

4-② 基礎研究、応用研究及び廃棄物処理処分の実施が、整合の取れた計画に基づき、統合的、戦略的に進められることを期待する。

【措置内容】自らの原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分を確実にを行うために、研究成果の反映先を明確にした上で、基礎研究、応用研究を計画的に進めていく。

5 放射性廃棄物処理処分においては技術の積み重ねが重要であることを認識し、ノウハウ等も含めた確実に技術継承が行われる組織、システムが整備されることを期待する。

【措置内容】組織内においては、熟練技術者のノウハウ等を若手技術者が継承していくことが可能となるよう年齢構成を考慮した要員配置に努める。また、技術報告書による技術継承を行うことはもとより、若手技術者の育成を図るためOJT等を含めた教育システムの整備を進める。

This is a blank page.



