（資料4）

島根原子力発電所1号機
廃止措置計画の概要

平成29年5月26日

中国電力株式会社

目　次

１．廃止措置とは　P．２

２．島根１号機の申請から認可までの概要　P．５

【廃止措置計画認可申請の概要】

３．島根原子力発電所１号機　廃止措置計画の概要　P．１１

４．解体工事準備期間（第１段階）に行う具体的事項　P．１８

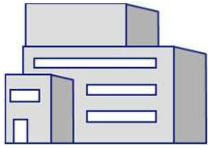
５．廃止措置に伴い発生する固体廃棄物　P．３３

＜添付資料＞　P．４２

１．廃止措置とは

1. 廃止措置とは

■ 「廃止措置」とは，運転を終了した原子力発電所の原子炉より使用済燃料を全て取出した後から，全ての施設を解体撤去するまでの過程をいいます。



運転終了

原子炉から使用済燃料を全て取出し

廃止措置

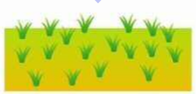
新燃料，使用済燃料の搬出･譲り渡し

【洗う】
系統除染※1
（配管内等に付着している放射性物質を化学薬品等を使って除染）

【待つ】
安全貯蔵※2
（放射能の減衰を待つ）

【解体する】
内部機器の解体撤去
（放射性物質を外部に飛散させないよう，建物内部の機器等を撤去）

【解体する】
建物の解体撤去
（建物内の放射性物質を除去後，建物を解体）



跡地利用

※1　除　　染　：　放射性物質が配管等に付着した状況を「汚染」といい，この放射性物質を除去することを「除染」といいます。

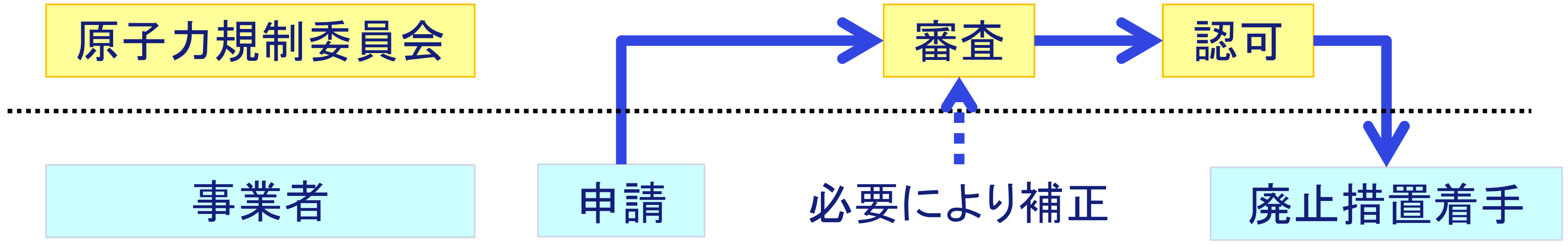
※2　安全貯蔵：　放射性物質の量は時間とともに減少する性質があります。これを利用して放射能量の減少を待つステップが「安全貯蔵」です。

1. 廃止措置とは

■ 原子力事業者は，原子力発電所の廃止措置を行う場合，事前にその計画（廃止措置計画）を定め，原子力規制委員会の認可を受ける必要があります。

申請から廃止措置着手までの流れ

（核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律　第43条の3の33第2項に基づき作成）



廃止措置計画への記載事項

- 解体の対象となる施設およびその解体方法
- 核燃料物質の管理および譲り渡しに関する計画
- 放射性物質による汚染の除去に関する計画
- 低レベル放射性廃棄物の廃棄に関する計画
- 廃止措置の工程

２．島根1号機の申請から認可までの概要

（１）廃止措置計画認可申請から認可までの経緯
（２）廃止措置計画に係る審査状況
（３）補正申請の概要

2．島根1号機の申請から認可までの概要
（1）廃止措置計画認可申請から認可までの経緯

- 平成28年4月28日　廃止措置計画について，関係自治体と締結する安全協定に基づく事前了解の申し入れ等※を実施
- 　　　　～7月　1日 関係自治体から廃止措置計画の申請について了解する等の回答を受領
- 　　〃　　7月　4日 原子力規制委員会へ廃止措置計画認可を申請
- 平成29年2月14日　原子力規制委員会へ廃止措置計画認可申請書に係わる補正書を提出
- 　　〃　　4月19日 原子力規制委員会が廃止措置計画を認可

今後，関係自治体から事前了解等をいただいたうえで，廃止措置の作業に着手します

※島根県，松江市に「島根原子力発電所周辺地域住民の安全確保等に関する協定」に基づく事前了解を申し入れ。

出雲市ならびに鳥取県，米子市および境港市に「島根原子力発電所に係る出雲市民の安全確保等に関する協定」ならびに「島根原子力発電所に係る鳥取県民の安全確保等に関する協定」の基づき計画概要を報告。

安来市，雲南市に当時の「島根原子力発電所に係る情報連絡について」に基づき連絡。（平成29年2月10日，「島根原子力発電所に係る出雲市民，安来市民及び雲南市民の安全確保等に関する協定」を締結）

(2)廃止措置計画に係る審査状況

ヒアリング

■ 原子力規制庁によるヒアリングを23回（平成28年7月20日～平成29年4月5日）受けました。

初回のヒアリングで廃止措置計画の概要を説明。以降，廃止措置計画の詳細な説明を行うとともに，審査で受けたコメントへの回答を実施。（原子力規制庁からのコメントは，廃止措置計画認可申請書に関する記載の充実等が中心）

《主な説明内容》

・廃止措置計画認可申請書の概要
・ディーゼル発電機等の維持対象設備
・使用済燃料の健全性
・解体工事準備期間（第1段階）に実施する汚染評価

（2）廃止措置計画に係る審査状況

現地調査

■　平成28年12月21日～22日，原子力規制庁4名による現地調査を受けました。

確認項目（1日目：12月21日）

・炉心に燃料が存在しないこと

原子炉燃料配置図の原本を確認。

・主要機器の維持管理状態

主要機器の点検実績等の原本を確認。（写真）

・廃棄物保管施設

固体廃棄物貯蔵所の廃棄物保管状況を確認。

・事故時の被ばく評価地点

評価地点である敷地境界付近を確認。

・緊急安全対策用資機材保管場所

構内に配備している緊急安全対策用資機材の保管状況を確認。

・アクセスルート

アクセスルートの詳細を現地にて確認。

（写真）主要機器の点検実績の原本確認

2. 島根1号機の申請から認可までの概要
(2)廃止措置計画に係る審査状況

確認項目(2日目:12月22日)

・運転停止に伴う措置

中央制御室にてモードスイッチが停止位置にあり，タグにより封止していることを確認。

・使用済燃料及び新燃料の貯蔵状況

燃料プールにおいて使用済燃料及び新燃料の貯蔵状況を，新燃料貯蔵庫において新燃料の貯蔵状況を確認。(写真1)

また，中央制御室において，燃料プール水位，温度及びカメラによる燃料プールの監視状況を確認。

・主要機器の維持管理状況

燃料プールの冷却に必要な機器(燃料プール冷却系，原子炉補機冷却系，海水ポンプ等，維持すべき機器)について，現場の管理状況を確認。(写真2)

・隣接号機への影響の防止

建物境界(外部，内部)及び1，2号機間の連絡配管を確認。

(写真1)燃料プールにおける貯蔵状況確認

(写真2)燃料プール冷却水ポンプの
維持管理状況確認

（３）補正申請の概要

■ 平成29年2月14日，審査におけるコメント等を踏まえて，廃止措置計画認可申請書の補正書を提出しました。（主に申請時からの記載の充実や明確化を図ったもの）

主な補正内容

１．島根原子力発電所2号機に影響を及ぼさないよう廃止措置を実施する旨を追加

廃止措置の実施に当たっては，２号機の運転に必要な施設（可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルートを含む。）の機能に影響を及ぼさないことを確認したうえで工事を実施することを追加。

２．燃料プール水全喪失時における燃料の健全性等の評価を追加

燃料プールの水が全て喪失した場合でも，使用済燃料の健全性等に影響を与えないことを評価していましたが，その評価内容を追加。

３．維持管理対象設備に対する維持台数の追記及び維持期間の明確化

維持管理対象設備について，維持管理に必要な機能・性能及び維持期間を明確にするとともに，必要な維持台数を追記。

３．島根原子力発電所1号機 廃止措置計画の概要

（１）廃止措置の手順
（２）廃止措置の工程
（３）廃止措置の基本方針について
（４）安全管理の体制

（1）廃止措置の手順

■ 廃止措置は，廃止措置期間全体を下表の4段階に区分し，この順序で実施します。
なお，今回の申請では，廃止措置全体の見通しおよび解体工事準備期間（第1段階）に行う具体的事項について記載しています。

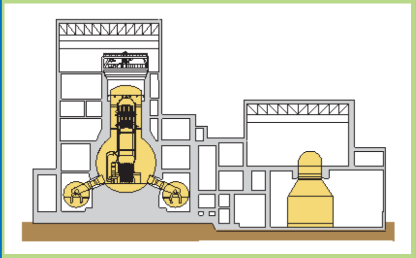
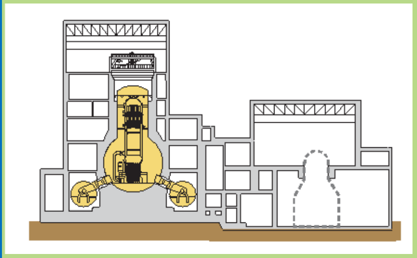
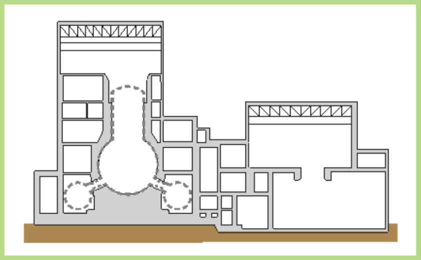
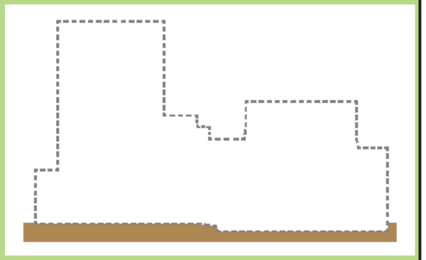
廃止措置の実施区分		主な作業
第1段階	解体工事準備期間	燃料搬出，汚染状況の調査，汚染の除去，安全貯蔵，放射線管理区域外の設備の解体撤去
第2段階	原子炉本体周辺設備等解体撤去期間	燃料搬出，安全貯蔵，原子炉本体を除く設備の解体撤去
第3段階	原子炉本体等解体撤去期間	原子炉本体の解体撤去
第4段階	建物等解体撤去期間	放射線管理区域の解除，建物等の解体撤去

3. 廃止措置計画の概要
（2）廃止措置の工程

■ 廃止措置は約30年かけて実施し，2045年度までに完了する予定です。今回の申請で具体的事項について記載している第1段階の期間については，2021年度までを計画しています。

第2段階以降については，第1段階に実施する施設の汚染状況の調査結果等を踏まえ，改めて廃止措置計画の変更を申請します。

具体的事項について記載した範囲

	廃止措置計画認可日～2021年度	2022年度～2029年度	2030年度～2037年度	2038年度～2045年度
廃止措置の実施区分	解体工事準備期間（第1段階）	原子炉本体周辺設備等解体撤去期間（第2段階）	原子炉本体等解体撤去期間（第3段階）	建物等解体撤去期間（第4段階）
				
主な作業	安全貯蔵 ←	→ 安全貯蔵	原子炉本体の解体撤去	
		放射線管理区域内の設備（原子炉本体以外）の解体撤去	放射線管理区域内の設備（原子炉本体以外）の解体撤去	
				建物等の解体撤去
	燃料搬出・譲り渡し	燃料搬出・譲り渡し		
	汚染状況の調査			
	汚染の除去	汚染の除去	汚染の除去	汚染の除去
	放射線管理区域外の設備の解体撤去	放射線管理区域外の設備の解体撤去	放射線管理区域外の設備の解体撤去	放射線管理区域外の設備の解体撤去
	放射性廃棄物の処理処分	放射性廃棄物の処理処分	放射性廃棄物の処理処分	放射性廃棄物の処理処分

（３）廃止措置の基本方針について

■ 島根原子力発電所1号機の廃止措置にあたっては，以下の基本方針に基づき，安全確保を最優先に進めてまいります。

廃止措置の基本方針

- 廃止措置の実施にあたっては，安全確保を最優先に関係法令の要求を満足するよう行う。
- 事故防止対策はもとより，被ばく低減対策，放射性物質の漏えい及び拡散防止対策，労働災害防止対策を講ずる。
- 保安のために必要な設備を適切に維持管理する。
- 使用済燃料および新燃料は，燃料の取扱設備および貯蔵設備の解体に着手するまでに搬出する。搬出までの期間は貯蔵設備に貯蔵する。
- 低レベル放射性廃棄物は適切に処理を行う。気体及び液体廃棄物は安全を確認した上で放出，固体廃棄物は廃止措置が終了するまでに，廃棄の事業の許可を受けた者の廃棄施設に廃棄する。
- 保安のために必要な事項を保安規定に定めて，適切な品質保証活動のもと実施する。
- 廃止措置の実施に当たっては, ２号の運転に必要な施設の機能に影響を及ぼさないことを確認したうえで工事を実施する。

3. 廃止措置計画の概要
(4)安全管理の体制

原子炉施設の維持管理

■ 放射線による影響を防ぐための設備は，必要な期間※維持・管理します。

放射性物質による周辺環境の汚染防止のための設備

（原子炉建物，換気設備，放射性廃棄物の廃棄施設など）

廃止措置作業の安全確保のための設備

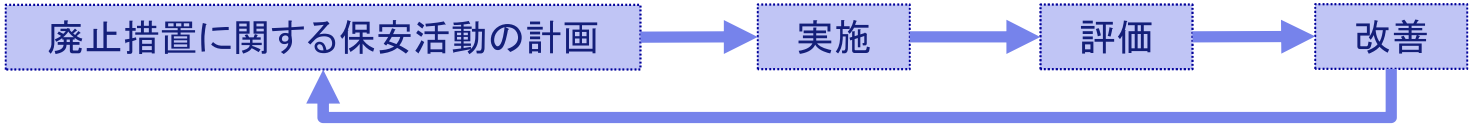
（エリアモニタなどの放射線管理施設，ディーゼル発電機などの非常用電源設備，消火装置など）

※維持・管理する期間は，設備によって異なります。

品質保証計画

■ 保安規定において，社長をトップマネジメントとする品質保証計画を策定。

原子力品質保証規程等により，廃止措置に関する以下のプロセスを明確にし，効果的に運用することにより，原子力安全の達成・維持・向上を図ります。

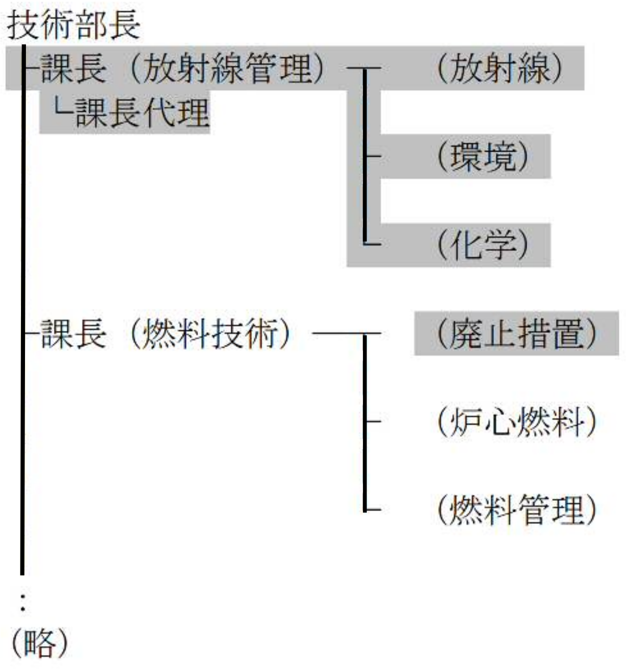


(4)安全管理の体制

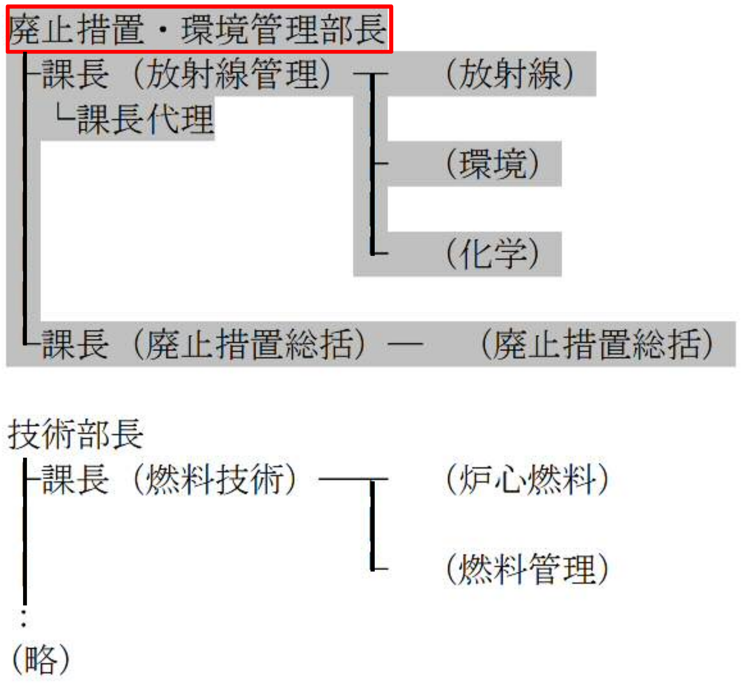
実施体制

■ 廃止措置を円滑に進めるための体制整備として，島根原子力発電所に「廃止措置・環境管理部」を新たに設置し，廃止措置と深く関係する放射線管理業務および廃止措置に係る総括業務について，現行の「技術部」から移管します。（平成29年4月26日設置）

【体制変更前】



【体制変更後】



〔人員数〕

廃止措置に係る総括業務を行う人員は，３名増員し，６名とします。

＜参考＞廃止措置の費用

- １号機の「原子力発電施設解体引当金に関する省令（経済産業省）」に基づく原子力発電施設解体に要する費用の見積もり総額（平成28年度末時点）は，約381億円です。

- １号機の原子力発電施設解体引当金制度による積立額（平成28年度末時点）は約351億円です。今後も同制度における積立期間（～平成35年11月）において，費用見積総額の不足分を積み立ててまいります。

４．解体工事準備期間（第１段階）に行う具体的事項

（１）燃料の搬出・譲り渡し
（２）汚染状況の調査
（３）汚染の除去
（４）放射線管理区域外の設備の解体撤去
（５）周辺環境および放射線業務従事者の放射線管理

4．解体工事準備期間（第１段階）に行う具体的事項

（１）燃料の搬出・譲り渡し（第２段階を含む）

使用済燃料

- 使用済燃料は再処理施設へ全量搬出し，第３段階の開始までに，再処理事業者に譲り渡します。
- 搬出・譲り渡しは，１号機の燃料プールから直接，または2号機の燃料プールを経由して行います。
- 譲り渡しまでの間は，既設の燃料プールに貯蔵します。また，燃料の取扱いおよび貯蔵に必要な既設の設備を維持管理します。
- 現在，722体の使用済燃料を1号機の燃料プールに貯蔵しています。

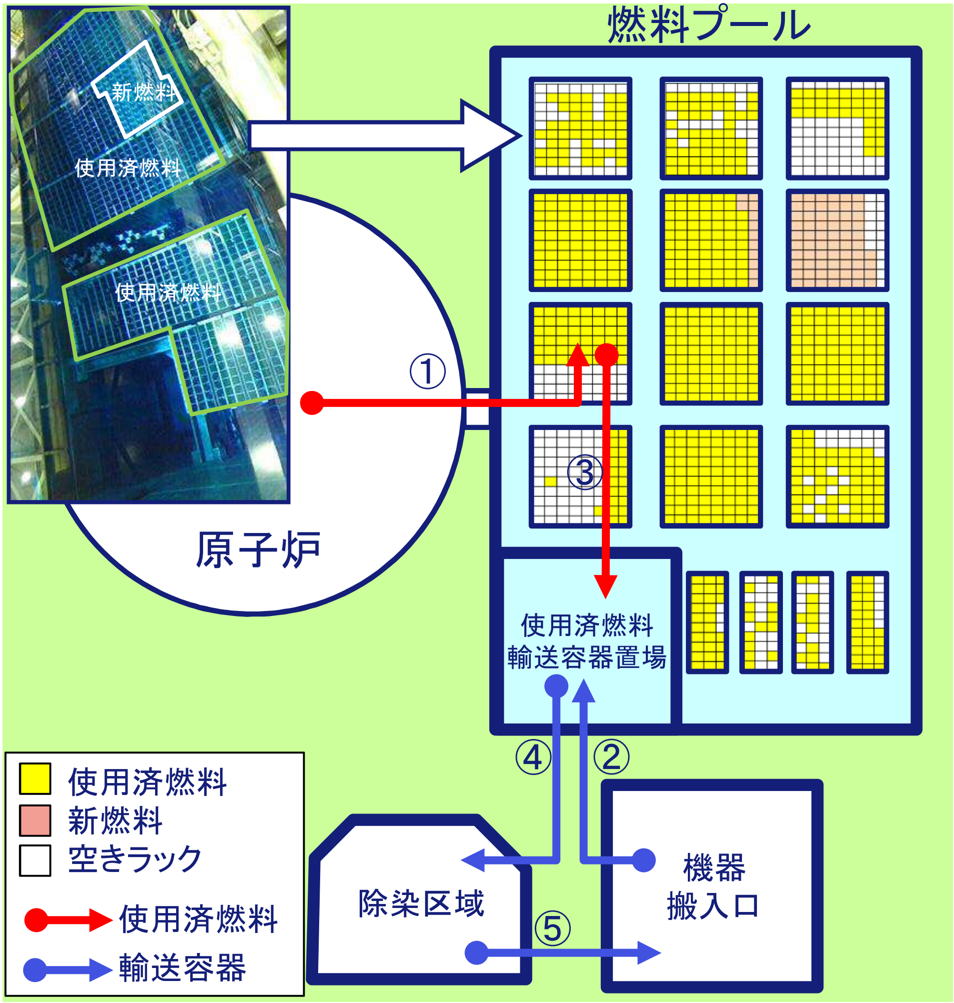
新燃料

- 新燃料は，第２段階の開始までに燃料の加工施設へ全量搬出し，加工事業者に譲り渡します。
- 譲り渡しまでの間は，既設の新燃料貯蔵庫又は燃料プールに貯蔵します。
- 現在，92体の新燃料を1号機の燃料プール（76体）及び新燃料貯蔵庫（16体）に貯蔵しています。

（１）燃料の搬出・譲り渡し（第２段階を含む）

原子炉建物における使用済燃料の搬出作業

■ 現在，使用済燃料は原子炉から燃料プールへ移動しており，使用済燃料の放射線を遮へいする能力等を備えた専用の輸送容器に移動した後，原子炉建物から搬出します。



①原子炉内の使用済燃料を燃料取替機を用いて燃料プールへ移動【実施済】

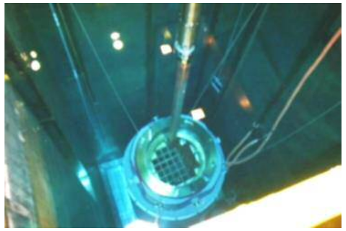
②輸送容器を原子炉建物天井クレーンを用いて，機器搬入口から原子炉建物5階へ吊り上げ，燃料プールの使用済燃料輸送容器置場に設置（写真１）

③使用済燃料を輸送容器へ移動（写真２）

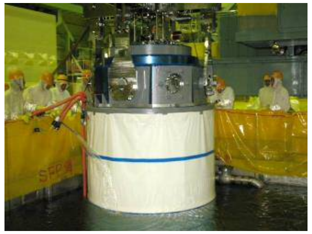
④輸送容器を燃料プールから吊り上げ，除染区域に設置し，輸送容器表面を除染（写真３）

⑤除染区域から機器搬入口を経由し，原子炉建物から輸送容器を搬出

（写真１）原子炉建物5階へ輸送容器吊り上げ



（写真２）輸送容器へ使用済燃料を移動



（写真３）燃料プールから輸送容器吊り上げ

4. 解体工事準備期間(第1段階)に行う具体的事項

(1)燃料の搬出・譲り渡し(第2段階を含む)

発電所構内から再処理施設への使用済燃料の搬出

- 原子炉建物から搬出された輸送容器は，搬出前の検査を実施した後，海上輸送にて再処理施設へ搬出します。
- 使用済燃料の搬出については，これまでに1号機，2号機合わせて計36回(国内23回，海外13回)の実績があります。

発電所構内

原子炉建物から搬出

構内輸送

船　積

海上輸送

日本原燃(株)再処理工場

使用済燃料貯蔵プール※

再処理工場全景※
(2018年度上期 竣工予定)

※写真提供：日本原燃(株)

＜参考＞使用済燃料輸送実績

■　島根原子力発電所における使用済燃料の搬出については，これまでに36回実施し，２，３５４体の使用済燃料を搬出しています。

輸送回数	輸送時期	1号機 日本原燃	1号機 日本原子力研究開発機構	1号機 英国	1号機 仏国	2号機 日本原燃	2号機 英国	2号機 仏国	合計
1	S54. 9.17		34						34
2	S54.10.29		34						34
3	S55. 8. 1		34						34
4	S55. 9.17		34						34
5	S56. 7.27		34						34
6	S56. 9. 8		34						34
7	S57. 4.19		34						34
8	S60. 8.22			42	34				76
9	S61. 9. 1		34						34
10	S61.12. 9			42	34				76
11	S62.12.10			42	34				76
12	S62.10.30		36						36
13	S63. 7.13			42	34				76
14	H 1. 9.20			42	34				76
15	H 2. 8.21		34						34
16	H 2.11.14			42	34				76
17	H 3. 8. 6		34						34
18	H 3.11. 5			42	34				76
19	H 4. 7.30				34		70		104
20	H 4. 8.24		34						34

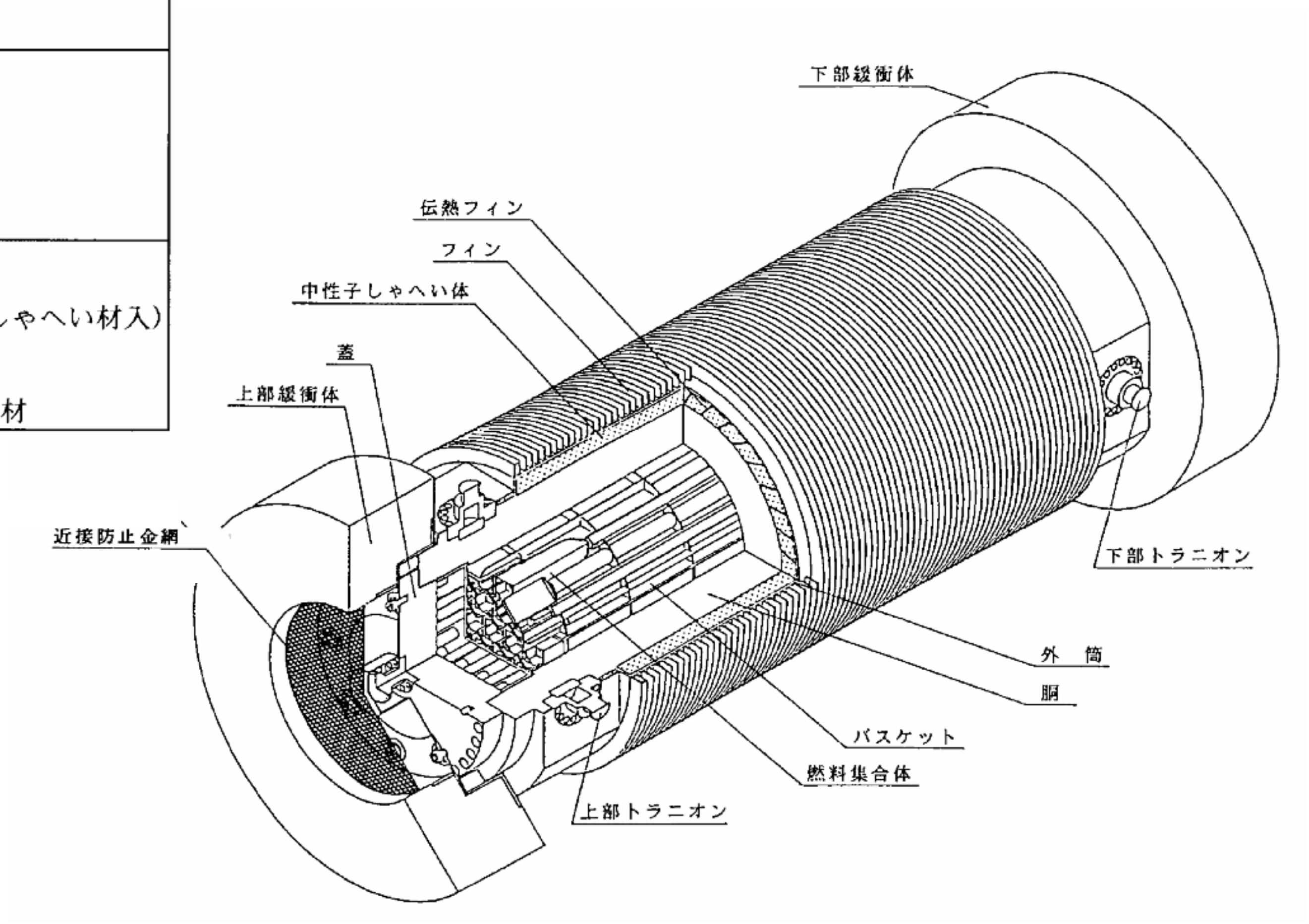
輸送回数	輸送時期	1号機 日本原燃	1号機 日本原子力研究開発機構	1号機 英国	1号機 仏国	2号機 日本原燃	2号機 英国	2号機 仏国	合計
21	H 4.12.11				68				68
22	H 5. 8. 6			84					84
23	H 5.12. 9							128	128
24	H 6. 7.25						70		70
25	H 6. 8. 5		34						34
26	H 7. 7.20				68				68
27	H 7. 7.24		34						34
28	H 7. 9.12		34						34
29	H13.10. 4	110							110
30	H13.10. 5		34						34
31	H14. 9.13		34						34
32	H14.10. 7	110							110
33	H16.10.25	110							110
34	H18. 3.14	88							88
35	H18. 9.15					192			192
36	H20. 9.25	110							110
合計		528	580	378	408	192	140	128	2,354
		1,894				460			

＜参考＞輸送容器

■ 使用済燃料は強い放射能を持っているため，輸送容器は放射線を遮へいする能力を備え，衝突，火災が発生しても放射性物質が漏れ出ないよう頑丈に造られています。

輸送容器【例】

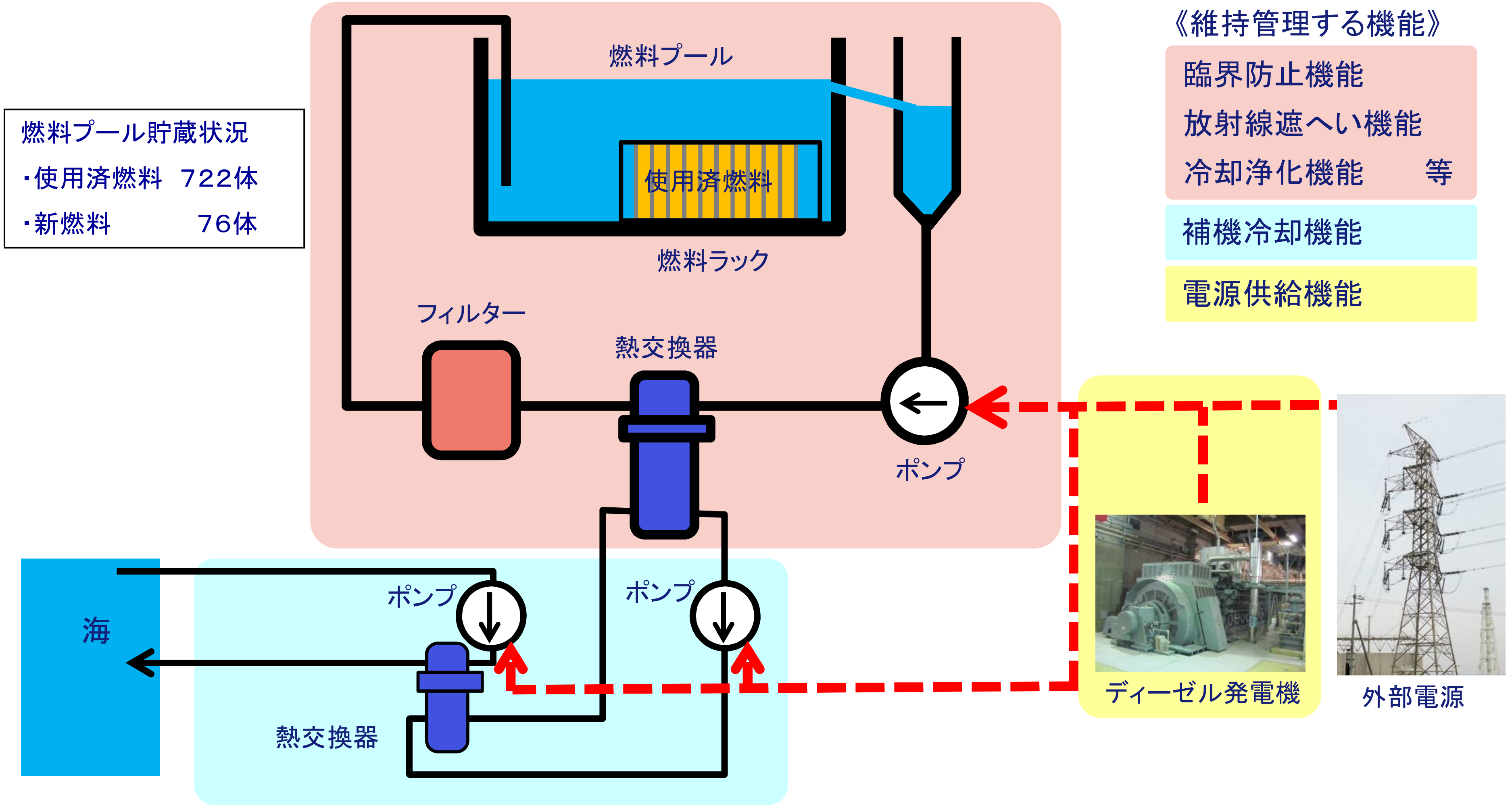
寸法	全長：約６．３ｍ	
	外径：約２．６ｍ	
重量	輸送容器	：約８８トン
	使用済燃料(22 体)	：約　７トン
	冷却水	：約　２トン
	合　計	：約９７トン
材質	胴・外筒	：炭素鋼
	中性子しゃへい体	：樹脂（中性子しゃへい材入）
	フィン	：ステンレス鋼
	緩衝体	：ステンレス鋼及び木材



（１）燃料の搬出・譲り渡し（第２段階を含む）

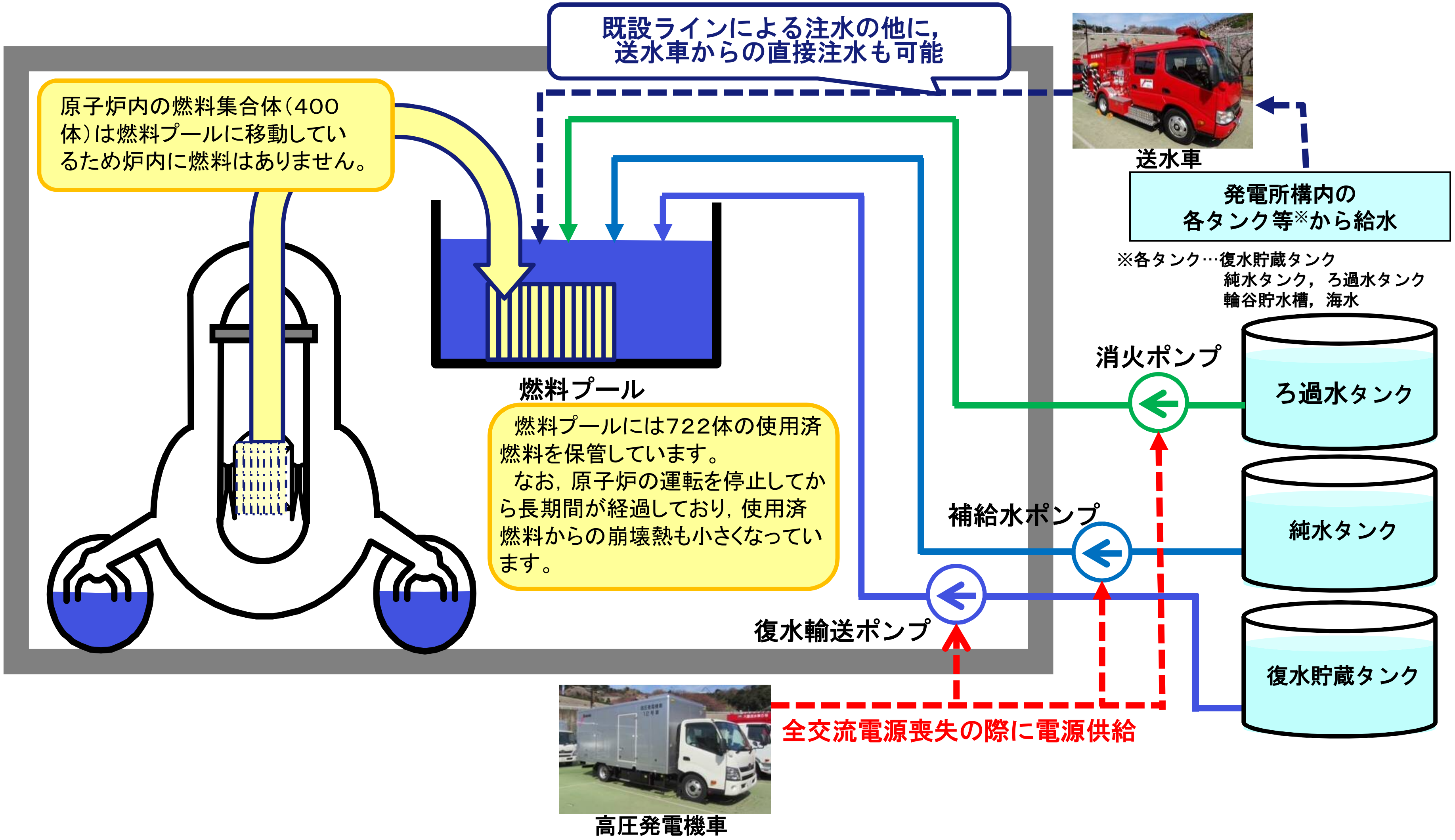
燃料プールの維持管理

■ 使用済燃料の冷却に必要な燃料プールの機能（プール水の冷却，電源など）については，全ての使用済燃料が搬出されるまで適切に維持管理します。



＜参考＞燃料プールの安全対策

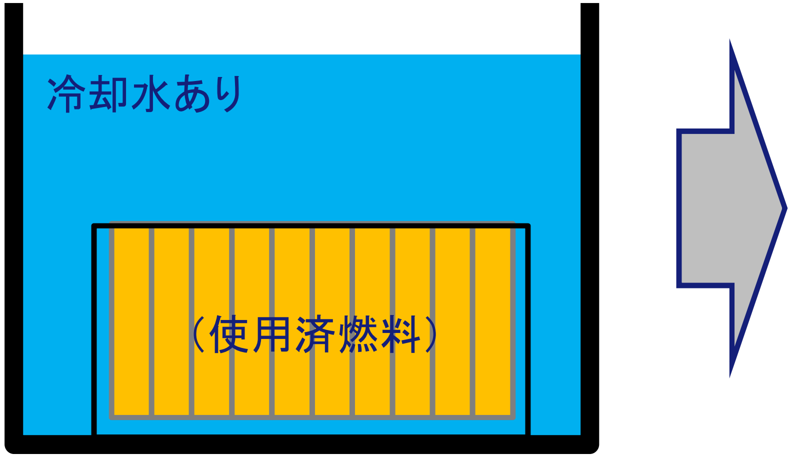
■ 島根1号機は福島第一原子力発電所の事故を踏まえた安全対策を実施しています。全交流電源喪失などの万が一の場合に備え，可搬型の代替注水設備を備えています。



＜参考＞燃料プール冷却水喪失時における燃料健全性

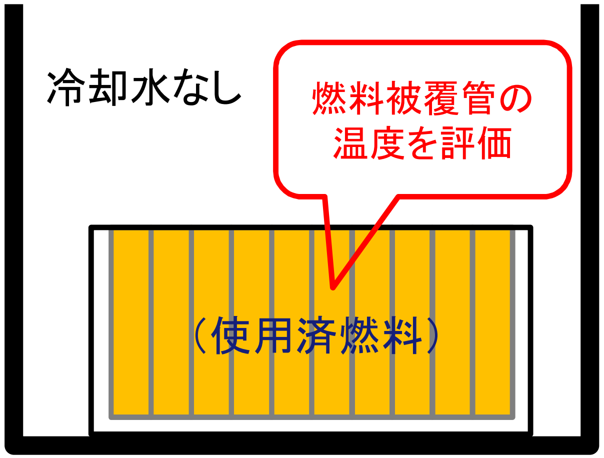
- 使用済燃料を燃料プールに貯蔵している間に，冷却水が瞬時に全量喪失した場合の燃料被覆管温度を評価しました。
- その結果，燃料被覆管温度は上昇するが，空気の自然循環により燃料は冷却され，燃料被覆管温度は360℃程度にとどまり，燃料の健全性が損なわれないことを確認しました。

＜通常時＞



※冷却水により冷却している状態

＜冷却水喪失時の評価条件＞



※空気冷却している状態
（水による冷却効果は見込まない）

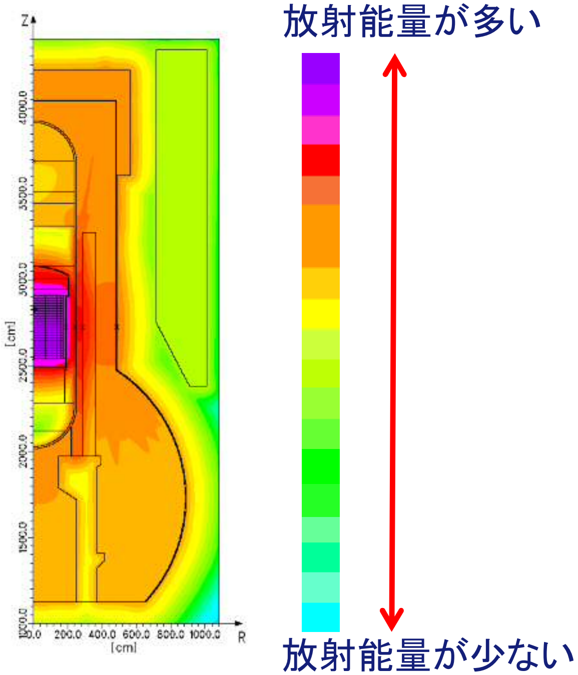
（2）汚染状況の調査

- 施設周辺の一般公衆および放射線業務従事者の放射線被ばくの低減と，適切な解体撤去方法の策定や低レベル放射性廃棄物発生量の正確な評価のため，廃止措置対象施設内の放射性物質の核種組成，放射能量および分布等を評価します。

【放射性核種】 例：ｺﾊﾞﾙﾄ**60**（半減期：**5.3**年），ﾄﾘﾁｳﾑ（半減期：**12.3**年），鉄**55**（半減期：**2.7**年）

- 評価にあたっては，放射能量を解析により計算するとともに，施設内の代表ポイントにおける放射能量の測定等を行います。

原子炉周辺の放射能量の評価（イメージ）



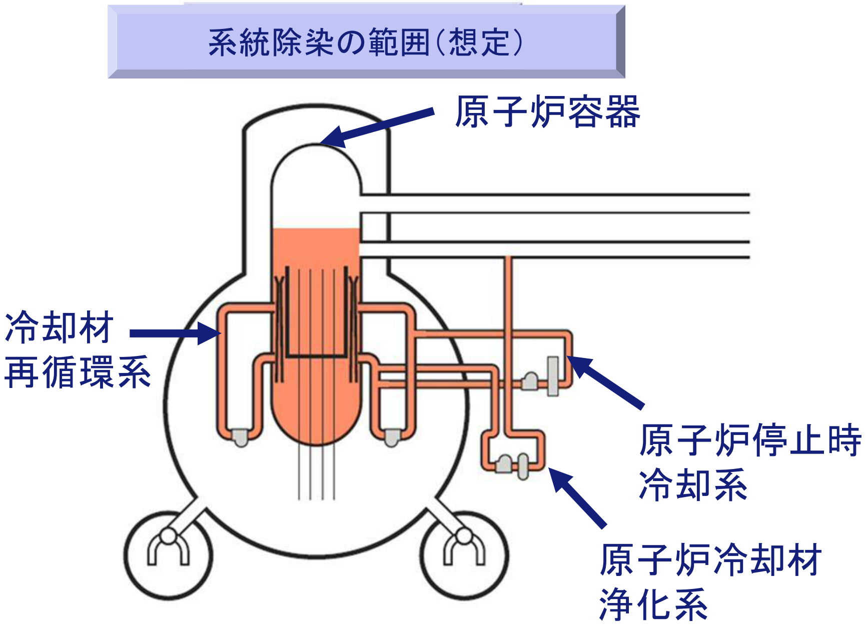
代表ポイントの測定（イメージ）

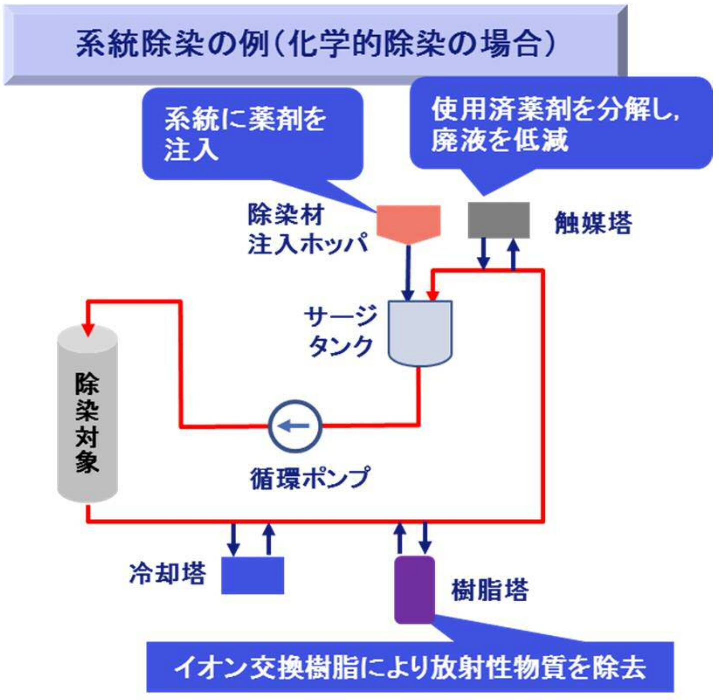
（３）汚染の除去

■ 作業員の被ばく低減のために，下図に示す，原子炉周りの比較的多くの汚染が想定される機器や配管を対象に，薬品や機械を用いて放射性物質を除去します。

■ その他の範囲については，第２段階以降に実施することとし，汚染状況の調査を踏まえ汚染の要否・方法を検討します。

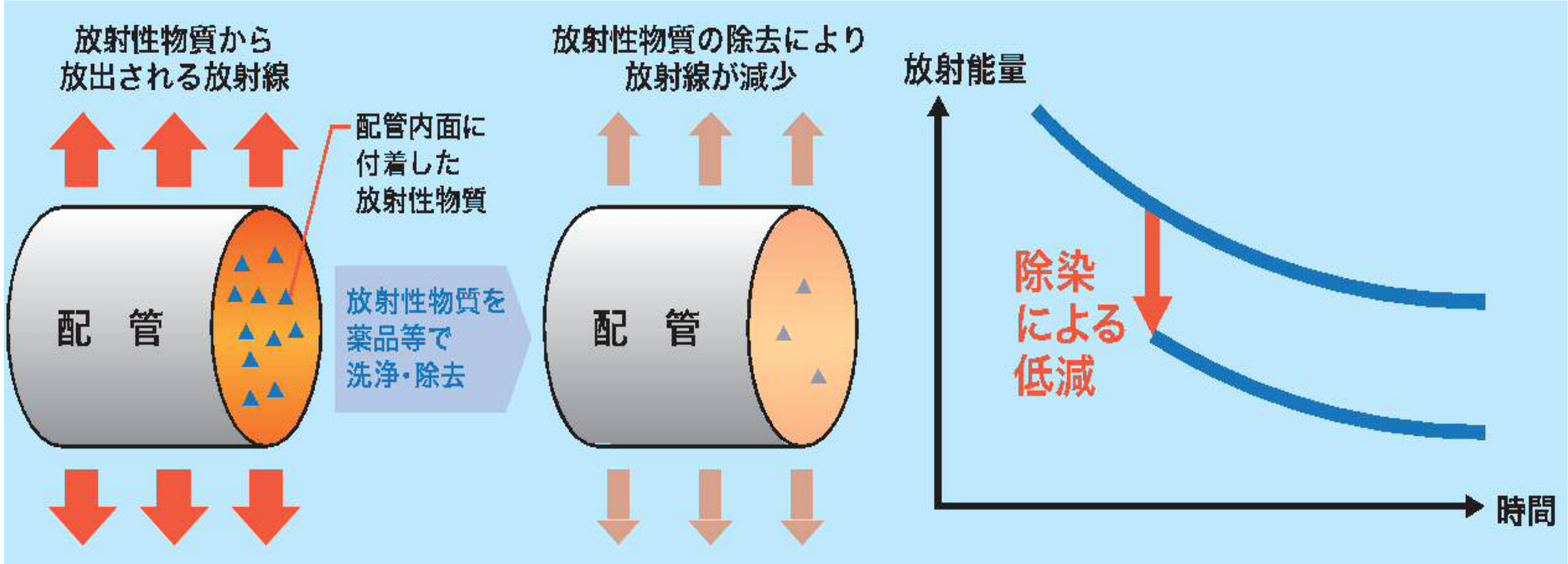
第１段階に行う系統除染（範囲，方法）





＜参考＞除染および放射能量低減イメージ

■ 機器や配管等に付着した放射性物質は，時間の経過とともに減少しますが，薬品や機械を用いて除去することにより，効果的に放射能量を低下させることができます。



4．解体工事準備期間（第１段階）に行う具体的事項

（４）放射線管理区域外の設備の解体撤去

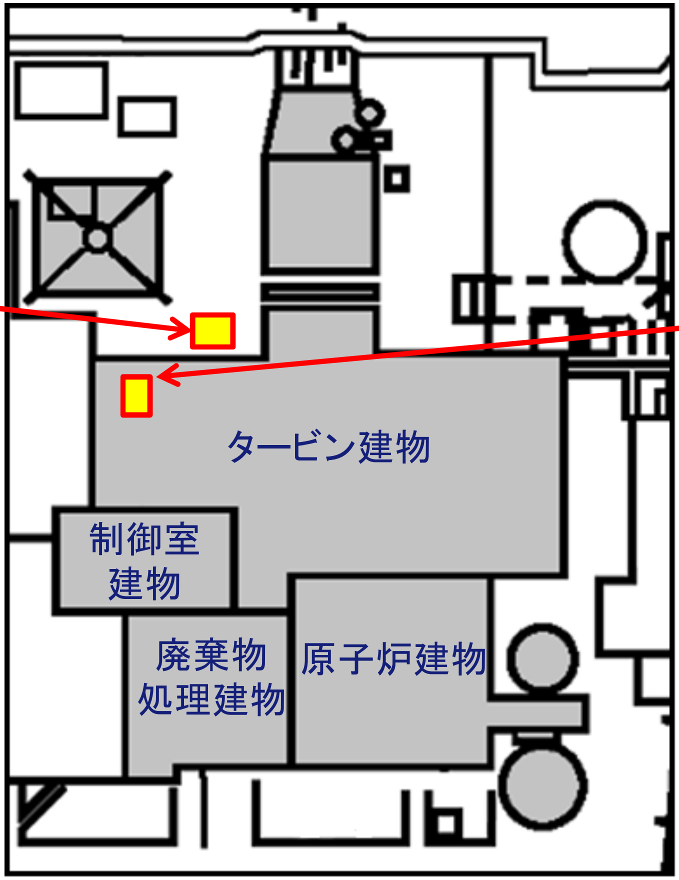
- 安全確保のための機能に影響を与えない範囲内で，放射性物質による汚染のない区域に設置されている役目を終えた設備の解体撤去を行います。
- 第１段階では放射性物質を取り扱う区域の解体作業は行いません。

第１段階に解体撤去に着手する主な設備

○ 屋外設備の例
（放射線管理区域外）

主変圧器

発電機で作られた電気を送電線に送るために，電圧を上げるための機器



○ 屋内設備の例
（放射線管理区域外）

固定子冷却設備※

運転中の発電機を冷却するための設備

※発電機を構成する機器の一部

（５）周辺環境および放射線業務従事者の放射線管理

■ 廃止措置期間中の安全を確保するために，放射性物質の閉じ込めと放射線の遮へいに必要な設備は，必要な期間，維持管理します。

周辺環境

■ 原子炉が停止してから長期間が経過していること，第１段階は放射性物質を取り扱う区域の解体作業を行わないこと，安全上必要な設備を維持管理すること等から，周辺環境の受ける被ばく線量は，運転中の評価結果を下回るものと評価しています。

	第１段階期間中	【参考】	
		基準値（実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則）	原子炉運転中（設置許可申請書）
放射性気体廃棄物および放射性液体廃棄物による被ばく	年間 約18 ﾏｲｸﾛｼｰﾍﾞﾙﾄ	年間 約１ﾐﾘｼｰﾍﾞﾙﾄ 以下（1,000ﾏｲｸﾛｼｰﾍﾞﾙﾄ）	年間 約23ﾏｲｸﾛｼｰﾍﾞﾙﾄ

放射線業務従事者

■ 放射線業務従事者の放射線被ばくを可能な限り低く抑えるため，放射線管理区域の出入管理や被ばく線量の測定評価を行い，その結果を作業環境の整備や作業方法の改善に反映します。

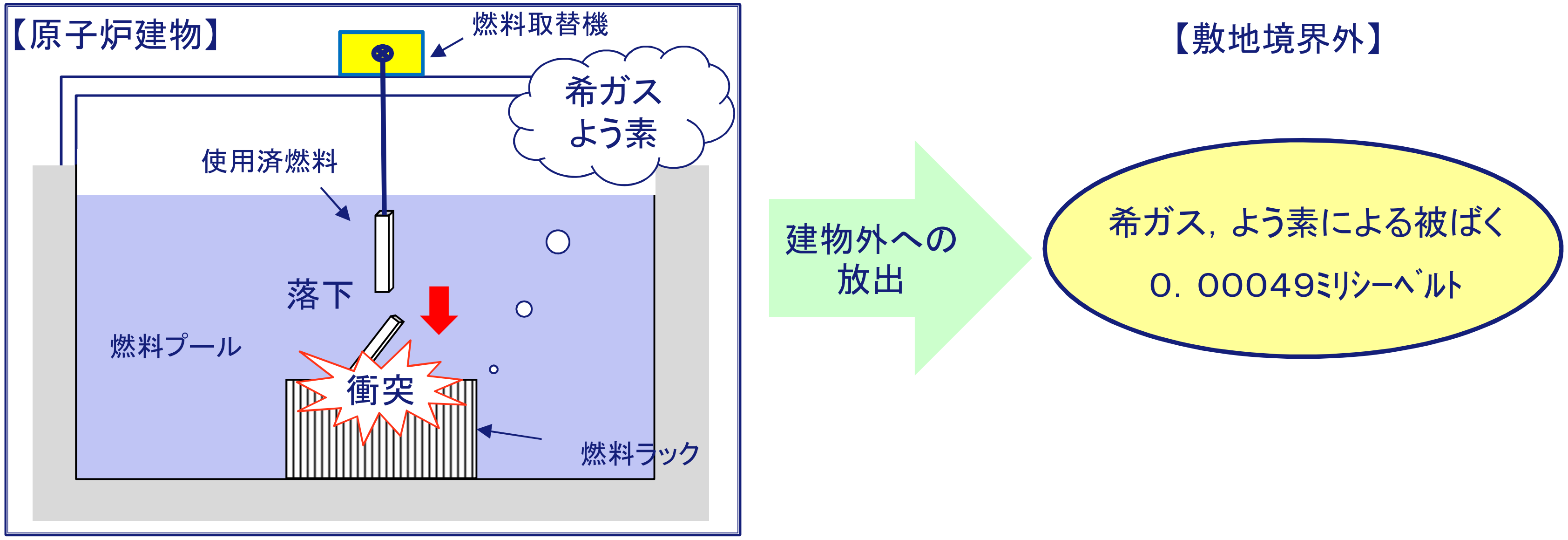
■ 作業環境に応じて，防護具の着用等，放射線防護上の必要な措置を講じます。

＜参考＞第1段階における事故想定・線量評価

- 第1段階中は，使用済燃料を貯蔵していること，放射性物質を取り扱う区域の解体作業を行わないこと，放射線管理上必要な機能を持つ設備を維持管理することから，原子炉運転中の施設定期検査時と同等な状態が継続しています。
- 以上より，第1段階中の放射性物質の放出を伴う事故としては，設置許可申請書を参考に，「使用済燃料貯蔵設備（燃料プール）内での燃料集合体の落下」により，燃料棒が破損し，燃料棒内に存在する核分裂生成物が大気中に放出される場合を想定し，評価しています。
- 評価の結果，周辺公衆の受ける実効線量は0．00049ﾐﾘｼｰﾍﾞﾙﾄ※であり，周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは十分小さいと考えています。

※「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」において，事故発生時に周辺公衆が受ける被ばく量は，5ﾐﾘｼｰﾍﾞﾙﾄ以下に抑えるよう定められています。

燃料集合体の落下事象

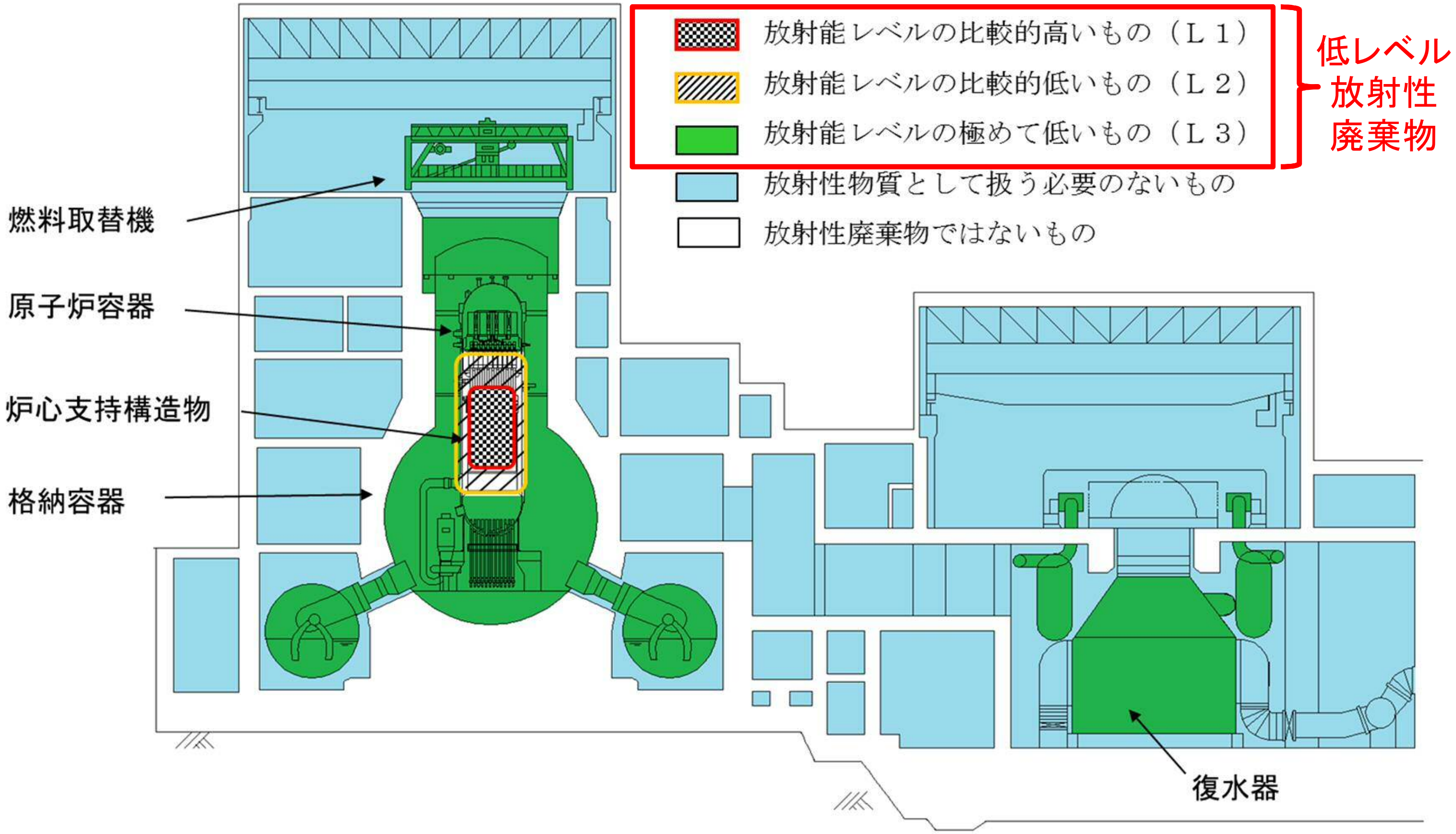


５. 廃止措置に伴い発生する固体廃棄物

（１）廃止措置に伴い発生する固体廃棄物
（２）廃止措置に伴い発生する固体廃棄物の量
（３）廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の管理
（４）廃止措置に伴い発生する固体廃棄物の廃棄

(1)廃止措置に伴い発生する固体廃棄物

- 廃止措置に伴い発生する固体廃棄物は，「低レベル放射性廃棄物」「放射性物質として扱う必要のないもの」「放射性廃棄物ではないもの」です。
- 「低レベル放射性廃棄物」は，放射能レベルに応じてL1，L2，L3に区分します。



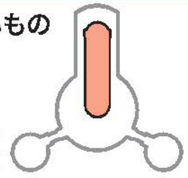
（2）廃止措置に伴い発生する固体廃棄物の量

■ 廃止措置に伴い発生する固体廃棄物は，「低レベル放射性廃棄物」「放射性物質として扱う必要のないもの」「放射性廃棄物ではないもの」に分けられ，そのほとんどが「放射性物質として扱う必要のないもの」「放射性廃棄物ではないもの」に該当します。

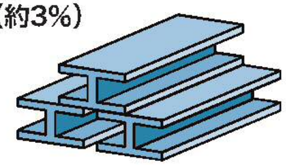
低レベル放射性廃棄物　約6千トン（約4%）

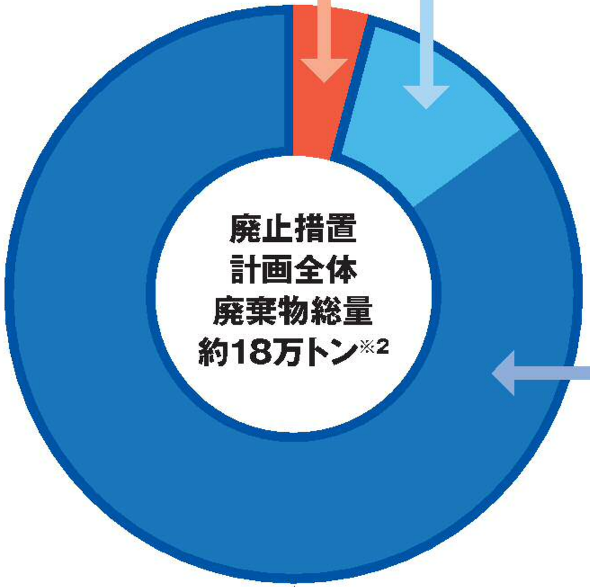
L1　放射能レベルの比較的高いもの
重量：約60トン（0.1%未満）
（例）制御棒、炉内構造物等
（制御棒）
原子炉内の燃料から発生する中性子を吸収し、原子炉の出力を調整します。

L2　放射能レベルの比較的低いもの
重量：約670トン（約0.4%）
（例）原子炉圧力容器等
（原子炉圧力容器）
高温・高圧の冷却材（水）に耐えうる鋼鉄製の容器。放射性物質が漏れないよう頑丈な設計となっています。



L3　放射能レベルの極めて低いもの
重量：約5、350トン（約3%）
（例）原子炉周辺機器
解体用資機材等





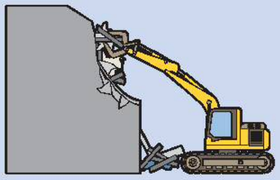
放射性廃棄物として扱う必要のないもの
（クリアランス制度対象物※1）
約2万トン（約11%）

国の制度に則り、可能な限りリサイクルするなど廃棄物発生量の低減に努めます。

右の写真は、日本原子力発電（株）東海発電所の廃炉で発生した廃棄物を再利用したベンチです。
（島根原子力館に設置）

放射性廃棄物ではないもの
（産業廃棄物と同様に扱われるもの）
約15万トン（約85%）

建物のコンクリート、ガラス、金属などがあり、可能な限りリサイクルするなど廃棄物発生量の低減に努めます。

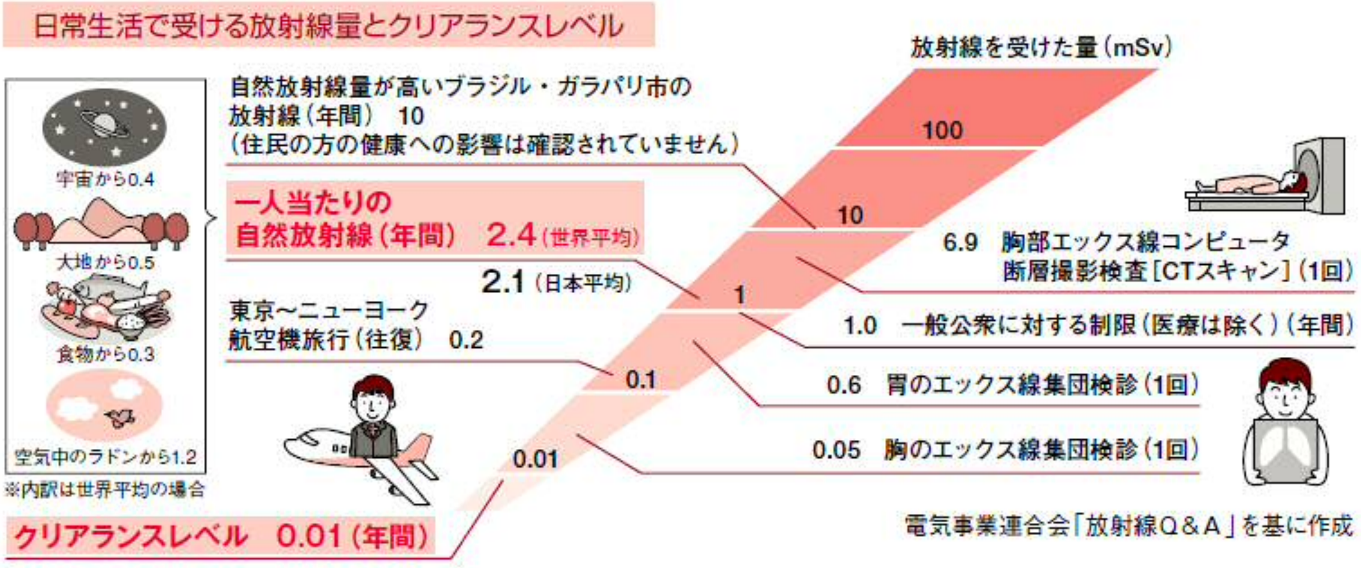


廃止措置に伴い発生する固体廃棄物のほとんどが一般の産業廃棄物として扱えるもの、またはクリアランス制度対象物です

※1　放射能レベルが極めて低く、人や環境への影響がない放射性廃棄物
※2　熱出力が同程度の沸騰水型発電所の評価結果をもとに運転期間40年、稼働率75％として当社が試算したもの。今後、第1段階に実施する汚染状況の調査結果を踏まえ、より詳細な発生量を算定します。

＜参考＞クリアランス制度

- 廃止措置で発生する廃棄物には，低レベル放射性廃棄物以外に，もともと放射性物質による汚染のない「放射性廃棄物ではないもの」や「放射性物質として扱う必要のないもの」があります。
- 放射性物質として扱う必要のない放射能レベル（クリアランスレベル）の基準は、国際的に認められた年間0.01ミリシーベルト（自然放射線量年間2.4ミリシーベルトの100分の１以下）です。この基準以下であることを国が確認した廃棄物は，一般の廃棄物と同様に処分や再利用しても健康への影響は無視できるとされています。この仕組みが「クリアランス制度」です。



電気事業連合会「放射線Q＆A」を基に作成

(3)廃止措置に伴い発生する低レベル放射性廃棄物の管理

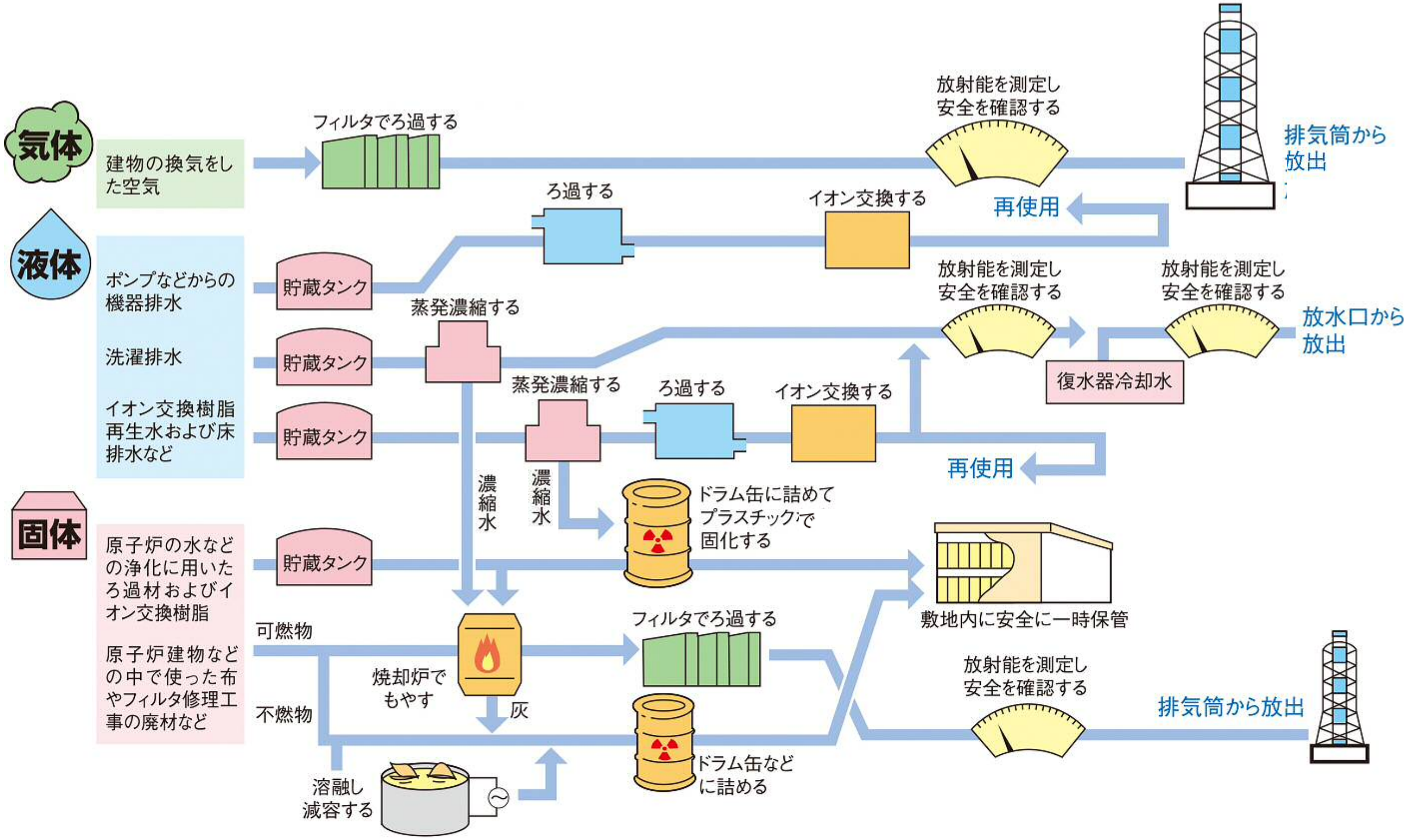
- 第1段階に発生するものについては，運転中と同様に，廃棄物の種類・性状等に応じて適切に処理等を行います。
- 第2段階以降に発生するものについては，今後検討を進め，当該期間の工事に着手するまでに処理等の方法を定め，廃止措置計画の変更を申請します。実際に処分するまでの間は，廃棄物の放射能レベル，性状などに応じ，厳重に管理します。

	第1段階	第2段階
気体	運転中と同様に，管理放出します。	施設の汚染状況の調査結果を踏まえ，第2段階に入るまでに管理方法を定めます。
液体	運転中と同様に，再使用又は管理放出します。	
固体	運転中と同様に，適切に処理及び貯蔵保管を行います。	

＜参考＞第１段階に発生する廃棄物の管理

■ 第１段階は汚染のある設備の解体工事を行いません。

■ 発生する廃棄物は運転中と同様に，気体・液体・固体の性状に応じて適切に管理します。



（4）廃止措置に伴い発生する固体廃棄物の廃棄

- 低レベル放射性廃棄物は，廃止措置が終了するまでに，原子炉等規制法に基づき廃棄の事業の認可を受けた者の廃棄施設に廃棄することとし，廃棄施設へ廃棄するまでの期間は発電所構内で適切に処理および保管を行います。

- 廃棄先は，解体撤去に伴い低レベル放射性廃棄物が発生し，廃棄施設へ搬出が必要となる時期までに確定します。

- 低レベル放射性廃棄物の運搬及び廃棄は，関係法令，関係告示に基づき適切に実施するとともに，保安のために必要な措置を保安規定に定めて実施します。

- 放射性物質として扱う必要のないもの（クリアランス制度対象物）は，原子炉等規制法に定める手続き及び確認を経て施設から搬出し，可能な限り再生利用に供するように努めます。

＜参考＞放射性廃棄物の埋設に係る規制

- L2およびL3に関しては，埋設の許認可における審査等を行うための規制基準（個別施設の審査基準）を平成**25**年**12**月に制定。
- L1（余裕深度処分）に係る規制基準については，原子力規制委員会で規制案を検討中。

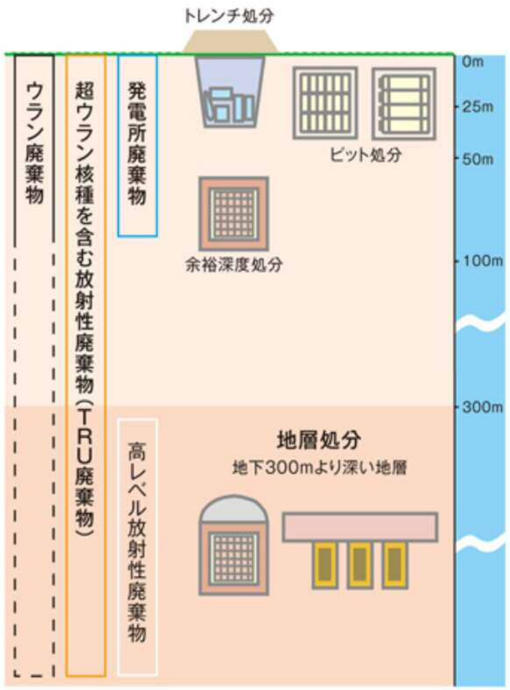
（参考）平成28年8月31日の原子力規制委員会で埋設処分の規制に関する基本的方針を正式決定。
埋設地の深さを地表から70メートル以深とし，実施主体に対する規制が必要な期間は「300～ 400年程度」を念頭に置く。

- 廃止措置に伴い発生する放射性固体廃棄物の処分場所は，現時点では各区分ともに未定。

（参考）廃止措置等で発生する放射能レベルの極めて低い廃棄物（L3）について，日本原電**(株)**東海発電所では発電所の敷地内に
埋設するよう準備を進めており，平成27年7月，第二種廃棄物埋設事業許可申請書を原子力規制委員会に提出。

廃棄物の種類			廃棄物の例	発生場所	処分の方法（例）
低レベル放射性廃棄物	発電所廃棄物	L3 放射能レベルの極めて低い廃棄物	コンクリート、金属等	原子力発電所	トレンチ処分
		L2 放射能レベルの比較的低い廃棄物	廃液、フィルタ、廃器材、消耗品等を固形化		ピット処分
		L1 放射能レベルの比較的高い廃棄物	制御棒、炉内構造物		余裕深度処分
	ウラン廃棄物		消耗品、スラッジ、廃器材	ウラン濃縮・燃料加工施設	余裕深度処分、ピット処分、トレンチ処分、場合によっては地層処分
	超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU廃棄物）		燃料棒の部品、廃液、フィルタ	再処理施設、MOX燃料加工施設	地層処分、余裕深度処分、ピット処分
高レベル放射性廃棄物			ガラス固化体	再処理施設	地層処分

クリアランスレベル以下の廃棄物	原子力発電所解体廃棄物の大部分	上に示した全ての発生場所	再利用/一般の物品としての処分



＜参考＞運転中に発生した低レベル放射性廃棄物の処分状況

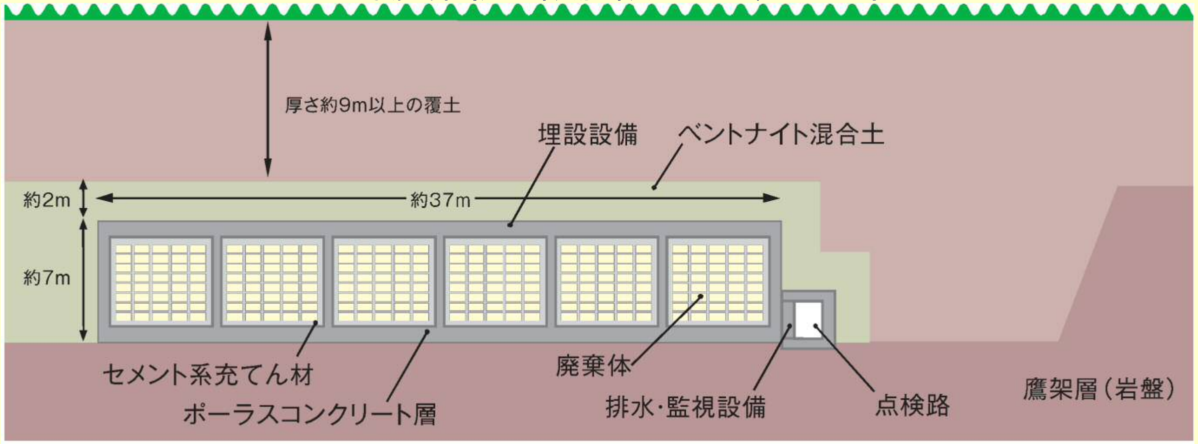
■ 運転中の原子力発電所から発生した低レベル放射性廃棄物のうち，廃止措置作業にともない発生する低レベル放射性廃棄物「L2」「L3」に相当する廃棄物については，日本原燃株式会社の低レベル放射性廃棄物埋設センター（青森県）にて処分が進められています。

低レベル放射性廃棄物埋設センター

操業開始　平成4年12月

施設の概要
・1号廃棄物埋設地　約4万立方メートル（200リットルドラム缶20万本相当）
・2号廃棄物埋設地　約4万立方メートル（200リットルドラム缶20万本相当）
（最終的には約60万立方メートル）

埋設状況〔平成29年3月末現在〕
・1号廃棄物埋設施設　148，147本
・2号廃棄物埋設施設　144，232本



埋設施設の断面図（2号廃棄物埋設施設）

島根原子力発電所から低レベル放射性廃棄物埋設センターへの搬出実績
〔平成29年3月末現在〕
18，632本（計15回）

輸送船への吊り込み作業

添付資料

＜添付資料1＞島根原子力発電所1号機のあゆみ

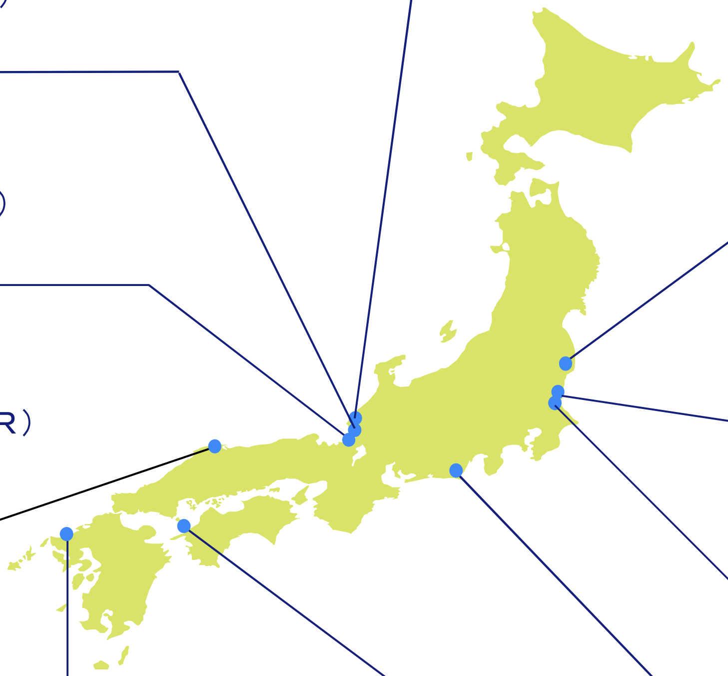
- 島根1号機（出力46万kW）は，昭和49年（1974年）3月29日，国産第1号の原子力発電所として営業運転を開始しました。
- この約41年間の総発電力量は，約1，061．9億kWhとなりました。

建設計画申し入れ	昭和41年（1966年）11月17日
原子炉設置許可	昭和44年（1969年）11月13日
初臨界	昭和48年（1973年） 6月 1日
営業運転開始	昭和49年（1974年） 3月29日
自主点検のため，原子炉停止	平成22年（2010年） 3月31日
原子炉からの燃料取出し完了	平成23年（2011年） 3月21日
営業運転終了	平成27年（2015年） 4月30日
営業運転期間	41年1ヶ月
総発電電力量	約1，061．9億kWh
設備利用率	64．1%（営業運転開始から営業運転終了まで）
型式	沸騰水型（BWR）
使用済燃料プール容量	1，140体
使用済燃料貯蔵体数	722体
定期検査回数	29回

＜添付資料2＞わが国の廃止措置状況

運転終了基数
17

（平成29年4月19日時点）



日本原子力研究開発機構
ふげん（新型転換炉）
1 廃止措置中

日本原子力発電(株)
敦賀発電所（ＢＷＲ）
1 廃止措置中

関西電力(株)
美浜発電所（ＰＷＲ）
1 2 廃止措置中

中国電力(株)
島根原子力発電所（ＢＷＲ）
1 廃止措置中※

九州電力(株)
玄海原子力発電所（ＰＷＲ）
1 廃止措置中※

東京電力(株)
福島第一原子力発電所（ＢＷＲ）
事故により廃止措置中
1 2 3 4 5 6

日本原子力発電(株)
東海発電所（ガス冷却炉）
廃止措置中

日本原子力研究開発機構
動力試験炉ＪＰＤＲ（ＢＷＲ）
廃止措置完了

中部電力(株)
浜岡原子力発電所（ＢＷＲ）
廃止措置中 1 2

四国電力(株)
伊方原子力発電所（ＰＷＲ）
1 廃止措置計画申請中

廃止措置状況
- 運転終了（申請準備中）
- 廃止措置計画申請中
- 廃止措置中
- 廃止措置完了

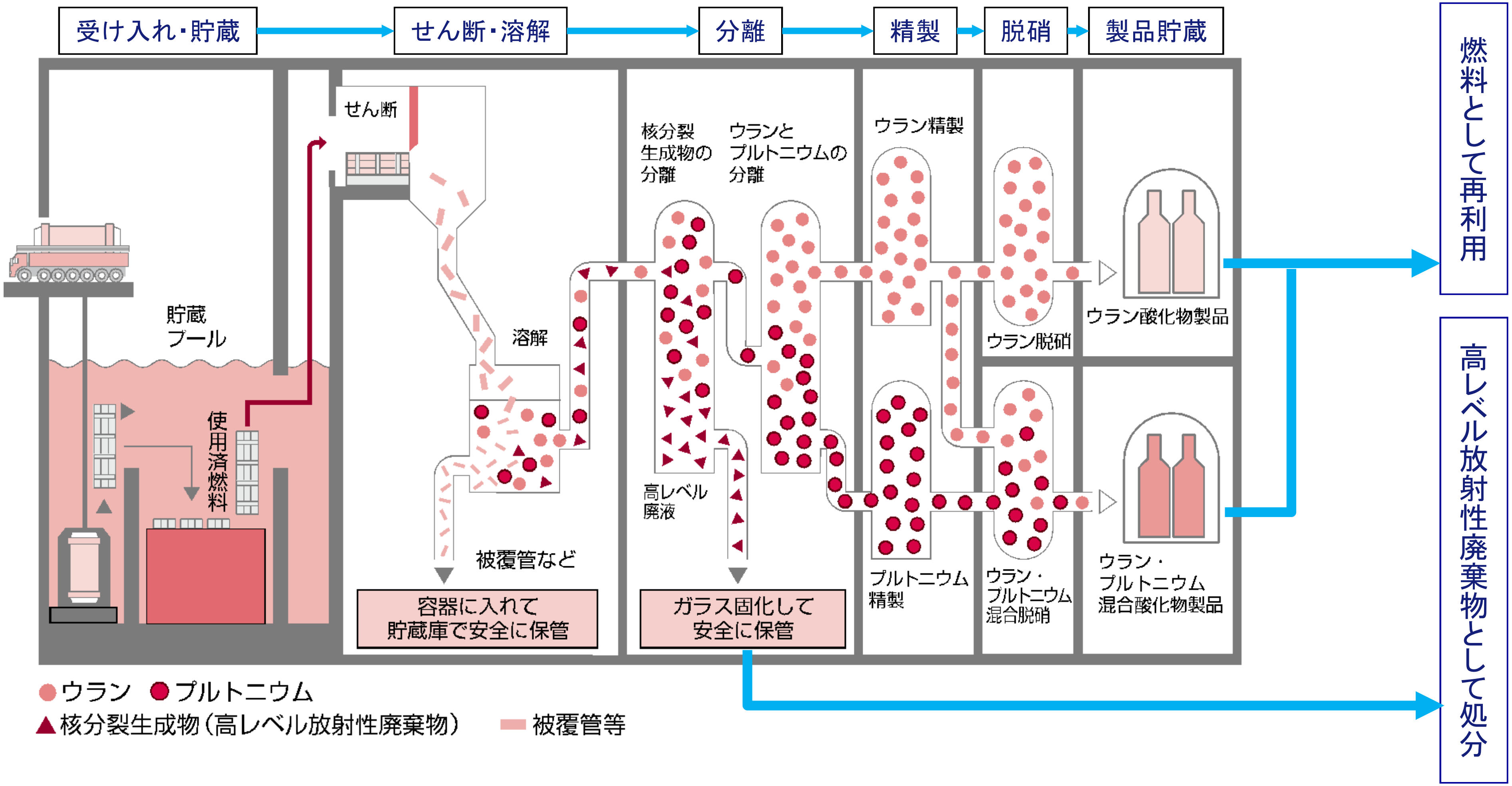
出力規模
- 50万kW未満
- 100万kW未満
- 100万kW以上

※廃止措置作業には未着手

＜添付資料3＞日本原燃(株)再処理工場

■ 再処理工場に運ばれた使用済燃料は貯蔵プールに保管し，十分に放射能が弱まった後，せん断・溶解，分離等の工程を経て，再び燃料として使用できるウラン酸化物，ウラン・プルトニウム混合酸化物と高レベル放射性廃棄物のガラス固化体に分けられます。

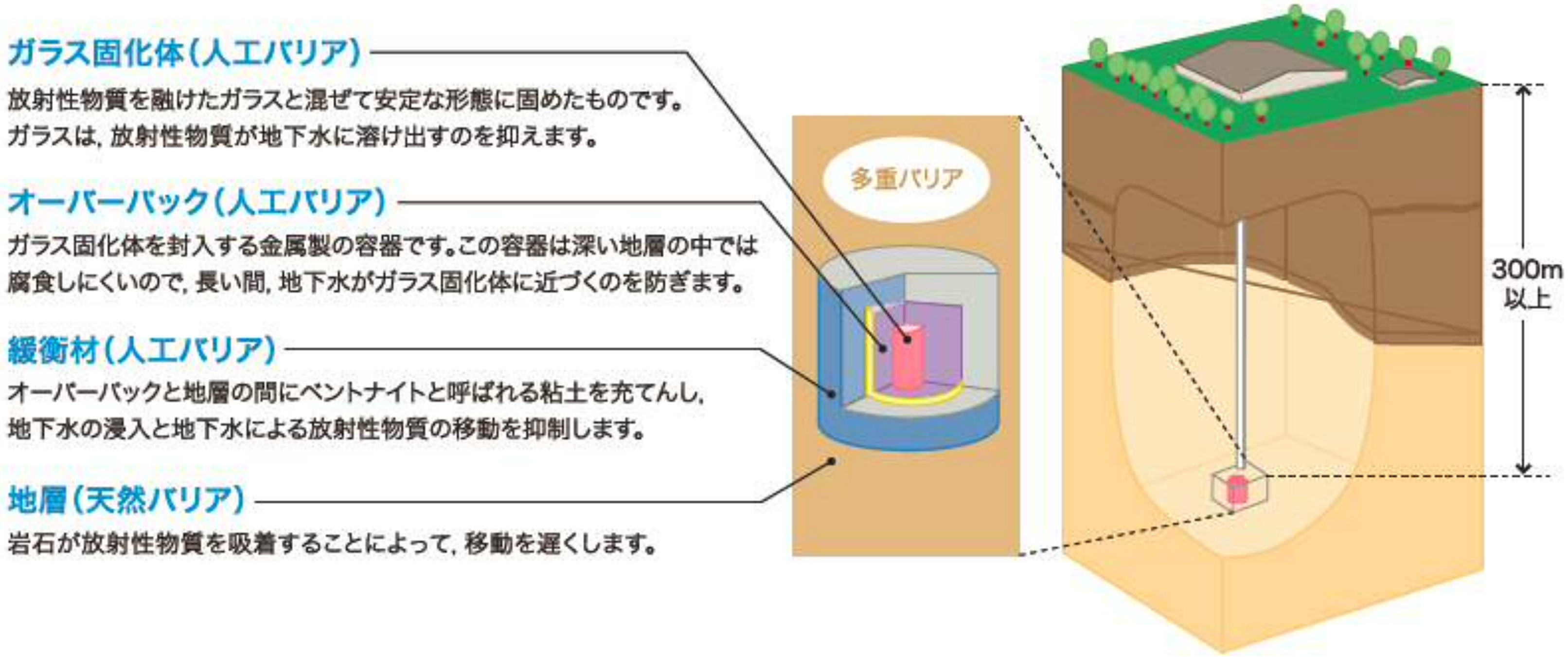
【再処理の主な工程】



＜添付資料4＞高レベル放射性廃棄物の処分

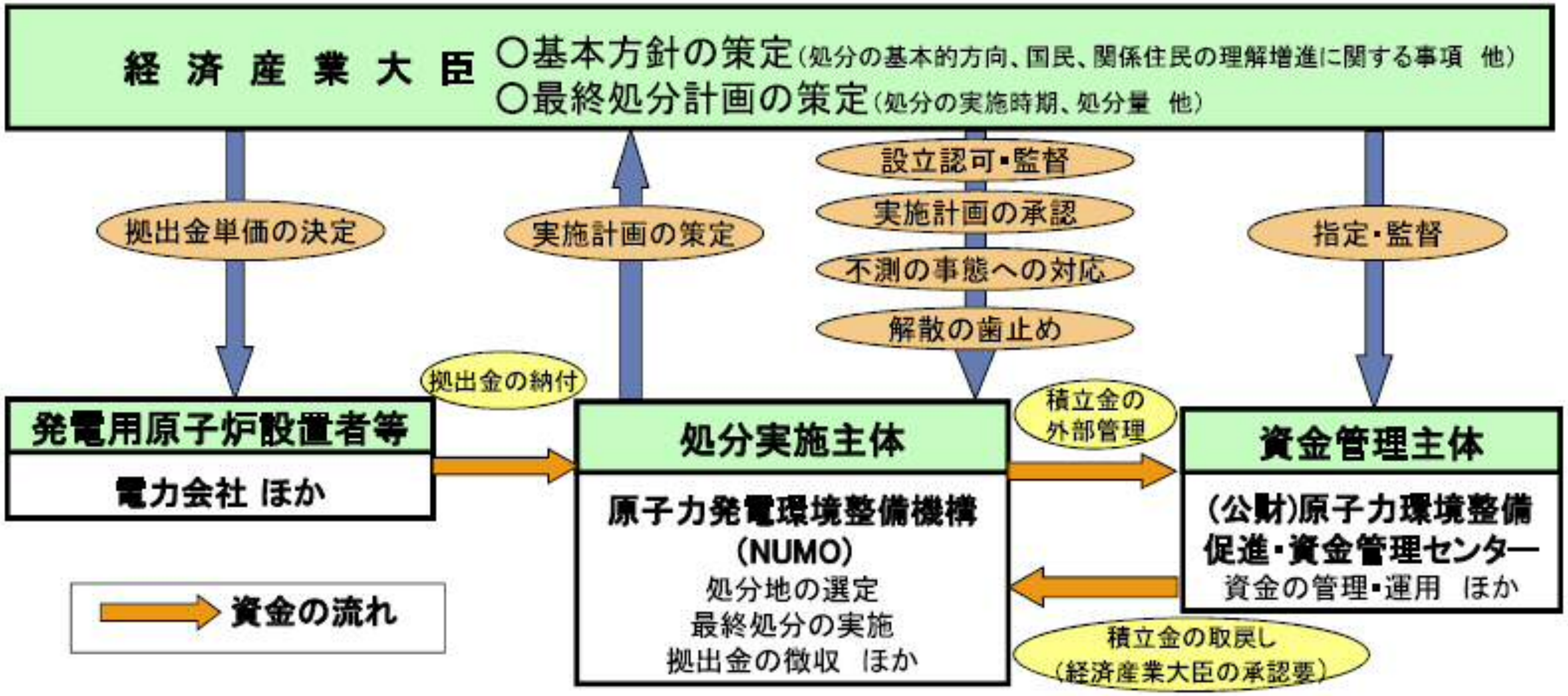
- 「高レベル放射性廃棄物」とは，原子力発電所から使用済燃料を再処理工場に運び，まだ使えるウランや新たにできたプルトニウムを取り出した残りの廃液（核分裂生成物など）のことです。
- 高レベル放射性廃棄物は，化学的に安定したガラスと混ぜてステンレス製の容器に入れ，ガラス固化体にします。
- ガラス固化体は，冷却のために専用の施設で30～50年間程度貯蔵した後，人間の生活環境から隔離するため，地下300mより深い安定した地層に埋設（地層処分）する計画です。

ガラス固化体
（直径約40cm，高さ約130cm）
100万kW級の原子力発電所を1年間運転して発生する使用済燃料から，約30本のガラス固化体が発生します。



＜添付資料5＞高レベル放射性廃棄物の処理・処分の取組体制（1）

■平成12年5月に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（最終処分法）」により，高レベル放射性廃棄物処分の基本方針，計画，費用の拠出制度，処分実施主体（原子力発電環境整備機構：NUMO）の設立等，最終処分事業の枠組みが定められています。



平成26年5月　総合資源エネルギー調査会　電力・ガス事業分科会　原子力省員会　放射性廃棄物WG資料より

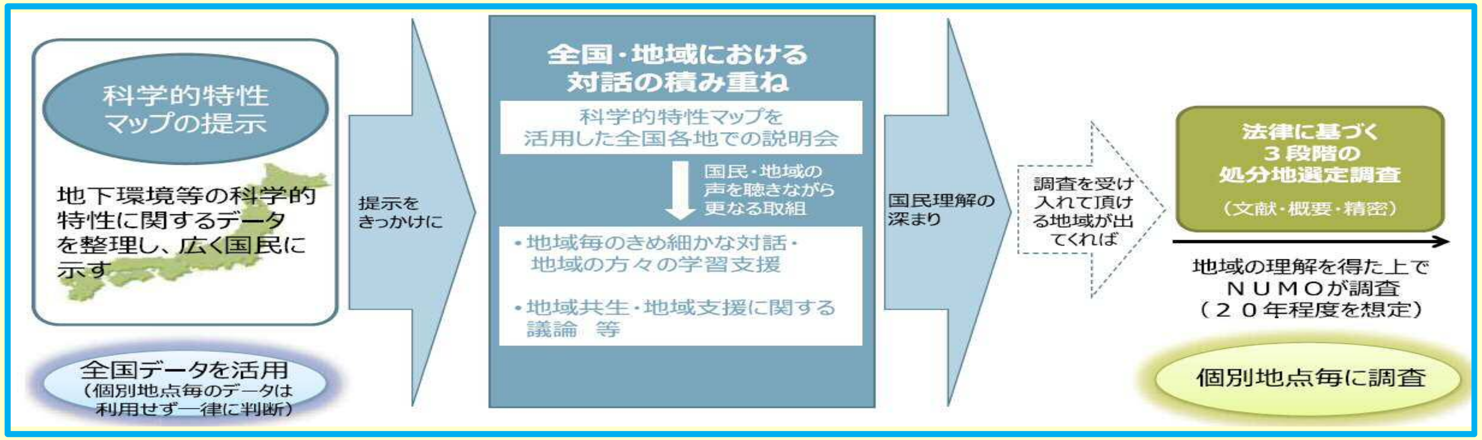
（注）最終処分法では，原子力発電により生ずる高レベル放射性廃棄物を固化したものを「特定放射性廃棄物」，
地層処分については「最終処分」としています。

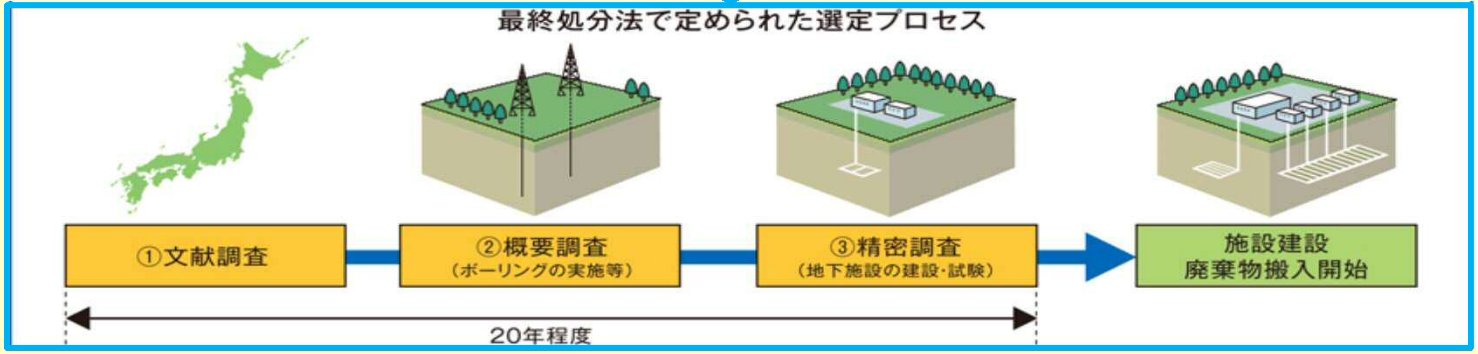
＜添付資料5＞高レベル放射性廃棄物の処理・処分の取組体制（2）

■ 最終処分法に基づく基本方針の改定（平成**27**年**5**月**22**日 閣議決定）

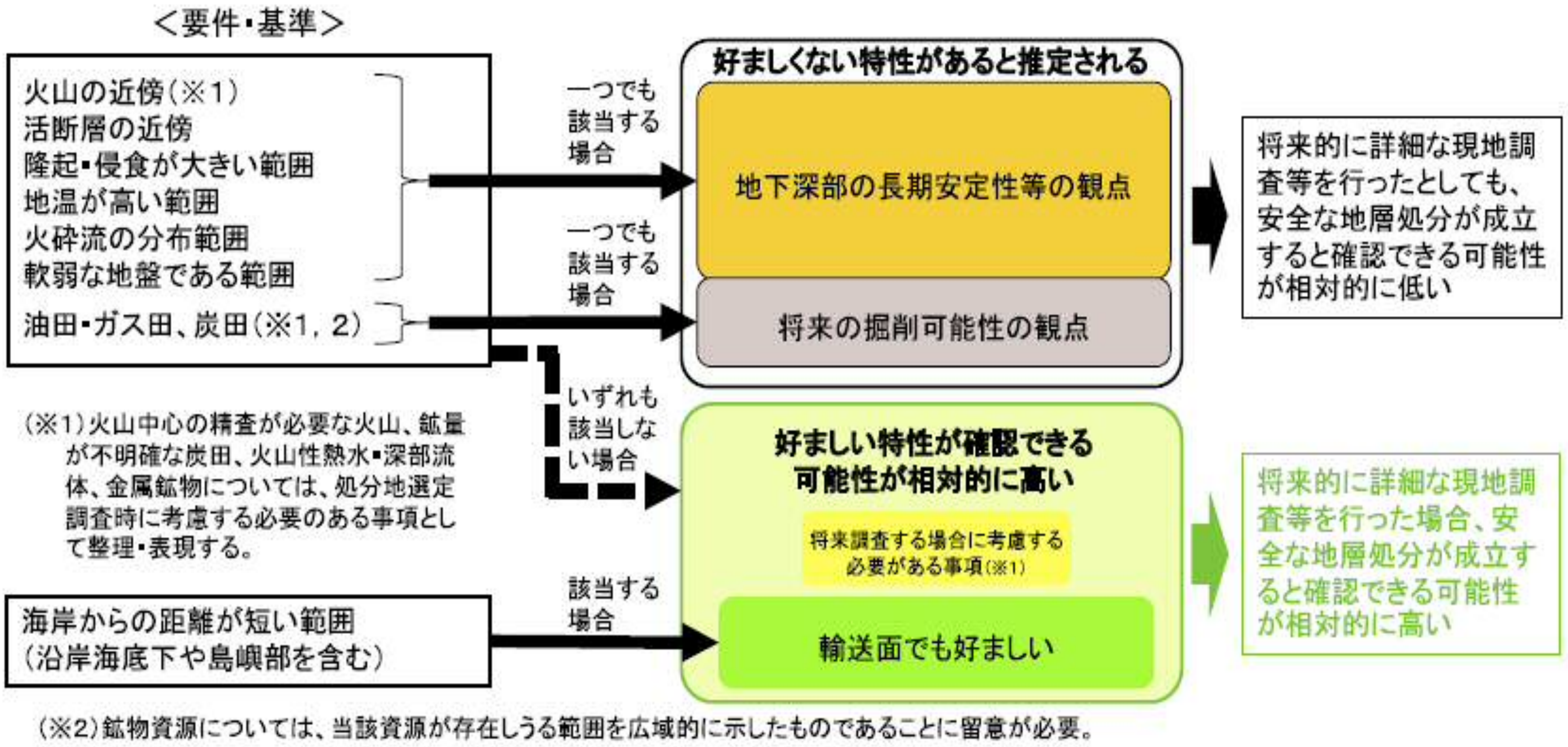
- 将来世代に負担を先送りしないよう，現世代の責任で取り組みつつ，可逆性・回収可能性を担保し，代替オプションの技術開発 も進める。
- 事業に貢献する地域への敬意や感謝の念の国民間での共有を目指す。
- 国が科学的特性マップを提示し，調査への協力を自治体に申し入れる。
- 地域の合意形成や持続的発展に対して支援を行う。
- 技術開発の進捗等について原子力委員会が定期的に評価を行う。

地層処分の立地選定プロセス





＜添付資料5＞科学的特性マップの考え方（3）



平成29年4月　総合資源エネルギー調査会　電力・ガス事業分科会　原子力小委員会　放射性廃棄物WG資料より

<添付資料5>高レベル放射性廃棄物の処理・処分の取組体制（4）

■ 全国・地域における対話の積み重ね

平成29年4月，科学的特性マップの要件・基準等が整理され，今後，国において科学的特性マップを作成し，全国各地での説明会を行う予定となっています。

（参考）
科学的特性マップの提示に先立ち，平成29年5月，6月に広島など全国9都市において地層処分の立地選定プロセス（科学的特性マップの位置付け，マップ提示後の対話活動の進め方等）に関するシンポジウムを開催。
〔主催：経済産業省・資源エネルギー庁，原子力発電環境整備機構〕
広島　6月17日（土）13時30分～16時00分　JAビル 講堂

■ 事業者としては，廃棄物の発生者として，最終処分事業の合意形成に向け，皆さまにご理解をいただけるよう取り組むとともに，候補地を選定する国やNUMOの活動を支援・協力してまいります。

＜添付資料6＞世界の高レベル放射性廃棄物処分計画

■ 高レベル放射性廃棄物は，諸外国においても地層処分が検討されており，深い地層中における地下水の動きや岩盤等についての研究が行われています。なお，フィンランド，スウェーデンでは地層処分場が選定されています。

国　名	実施主体	対象廃棄物	処分量	処分場の候補サイトおよび岩種	処分深度	操業開始予定時期
フランス	放射性廃棄物管理機関（ANDRA）	高レベル・ガラス固化体	6,690m³（全量再処理の場合）	ビュール地下研究所の近傍 岩種：粘土層	約500m	2025年頃
日本	原子力発電環境整備機構（NUMO）	高レベル・ガラス固化体	ガラス固化体40,000本以上	サイトは未定 岩種：未定	300m以上	2030年代後半
ベルギー	ベルギー放射性廃棄物・濃縮核分裂性物質管理機関（ONDRAF/NIRAS）	高レベル・ガラス固化体と使用済燃料	11,700m³（再処理ケース）	サイトは未定 岩種：粘土層	未定	2080年
スイス	放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）	高レベル・ガラス固化体と使用済燃料	7,325m³	3か所※の候補サイト区域を連邦政府が承認 岩種：オパリナス粘土	約400m～900m	2060年頃
アメリカ	行政府に設置される独立機関として形態を検討中 連邦エネルギー省（DOE）	使用済燃料（商業用が主） 高レベル・ガラス固化体（国防用が主）	70,000t（重金属換算）	ネバダ州ユッカマウンテン 岩種：凝灰岩	200m～500m	2048年
ドイツ	連邦放射線防護庁（BfS）	高レベル・ガラス固化体と使用済燃料	28,100m³（2022年までに全ての原子炉を閉鎖する場合）	サイトは未定 岩種：未定	未定	2050年代以降
フィンランド	ポシヴァ社	使用済燃料	6,500t（ウラン換算）	エウラヨキ自治体オルキルオト 岩種：結晶質岩	約400m～450m	2020年代初め頃
スウェーデン	スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB）	使用済燃料	12,000t（ウラン換算）	エストハンマル自治体フォルスマルク（建設許可申請書を提出） 岩種：結晶質岩	約500m	2029年頃

※ジュラ東部（アールガウ州）、北部レゲレン（チューリッヒ州・アールガウ州）、チューリッヒ北東部（チューリッヒ州・トゥールガウ州）

データは平成29年3月17日現在