

# 日本原子力研究開発機構における 廃止措置、放射性廃棄物処分への 取り組み状況について

令和2年9月1日  
日本原子力研究開発機構

1. はじめに
2. 廃止措置、クリアランスへの取り組み状況
3. 研究施設等廃棄物埋設事業への取り組み状況
4. ウラン廃棄物処分への取り組み状況

# 1. はじめに

## 3. 原子力利用の基本目標

「原子力利用に関する基本的考え方」【概要】を抜粋し一部加工した

責任ある体制のもと徹底したリスク管理を行った上での適切な原子力利用は必要である。その適切な利用に当たっては、平和利用を旨とし、安全性の確保を大前提に国民からの信頼を得ながら、原子力技術が環境や国民生活及び経済にもたらす便益とコストについて十分に意識して進めることが大切である。

- 東電福島原発事故の反省と教訓を真摯に学ぶ
- 地球温暖化問題や国民生活・経済への影響を踏まえた原子力エネルギー利用を目指す
- 国際潮流を踏まえた国内外での取組を進める
- 原子力の平和利用の確保と国際協力を進める
- 原子力利用の大前提となる国民からの信頼回復を目指す
- 廃止措置及び放射性廃棄物への対応を着実に進める
- 放射線・放射性同位元素の利用による生活の質の一層の向上
- 原子力利用のための基盤強化を進める

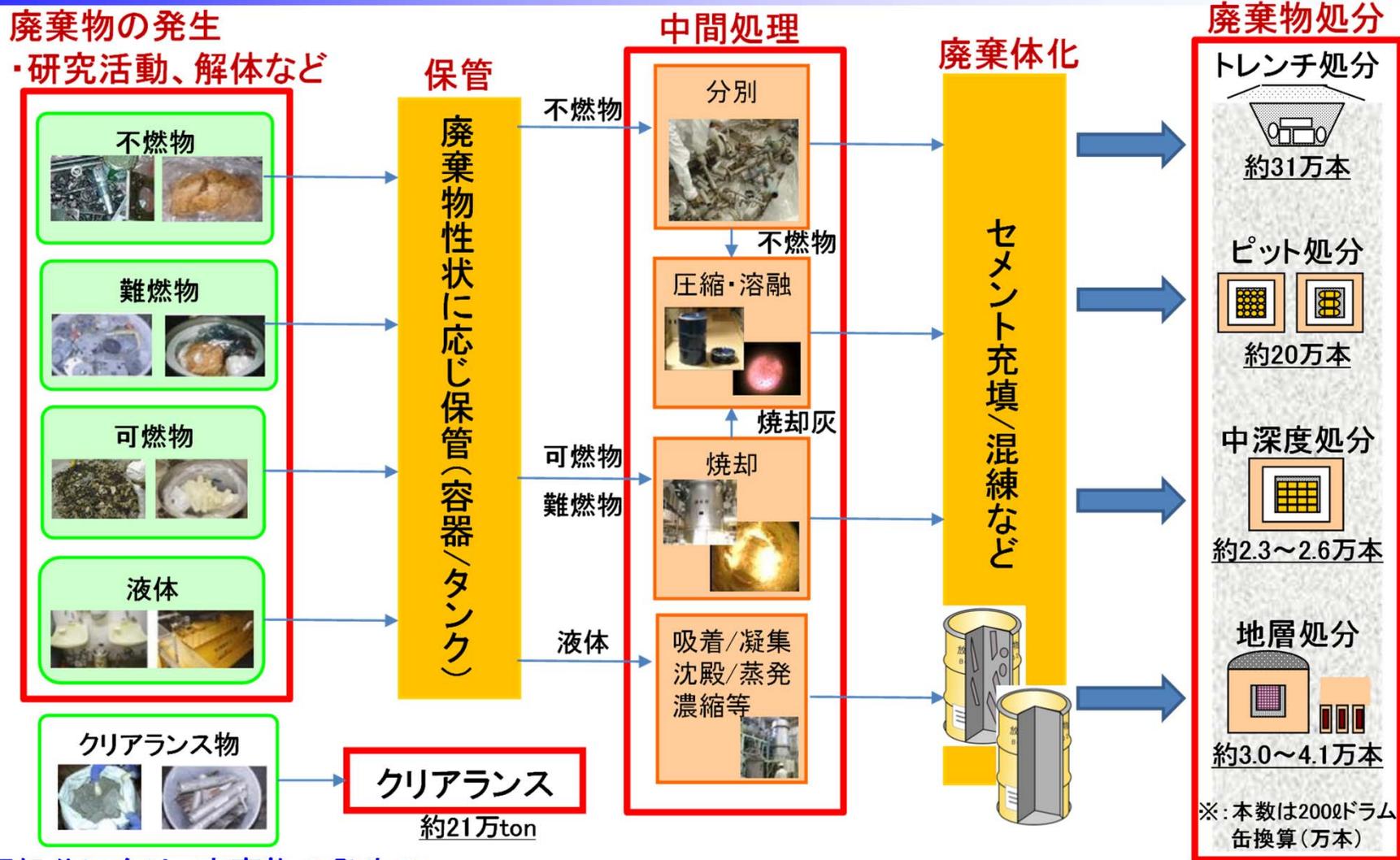
## 4. 重点的取組とその方向性

### ➤ 廃止措置及び放射性廃棄物への対応

- 廃止を決定した研究炉等について、計画性をもって放射性廃棄物の処理・処分と一体的に廃止措置を進める
- 現世代の責任による放射性廃棄物処分の着実な実施
- 放射性廃棄物に関する保管・処理・処分状況を国が一元的に把握し総合的な対策を推進するための仕組みの構築。高レベル放射性廃棄物に係る国が前面に立った取組等の継続

放射性廃棄物の発生者であり、処分実施主体でもある原子力機構は、「原子力利用に関する基本的考え方」に従い、自らの低レベル放射性廃棄物対策を進めるとともに、我が国全体のバックエンド対策推進に向けた取組を進めている。

# 機構における廃棄物の発生から処分までの流れ



処理処分に向け、廃棄物の発生の段階から分別等を進めている

現世代の責任により放射性廃棄物処分に取り組んでいる

一連のバックエンド対策の長期方針を「バックエンドロードマップ」として、具体的な計画を「施設中長期計画」として策定し、バックエンド統括本部が全体をマネジメントしている。5

## 背景

- 原子炉等規制法の改正により、廃止措置実施方針の作成・公表が義務付けられた。

現存する原子炉等規制法の許可施設(79施設)を対象に、バックエンド対策に係る長期(約70年)の方針を策定した。

## バックエンド対策の推進 (約70年の方針)

- 廃止措置
- 廃棄物処理・処分
- 核燃料物質の管理

3期に区分し  
施設ごとに具体化

- **第1期**(~2028年度)約10年  
当面の施設の安全確保(新規規制基準対応・耐震化対応、高経年化対策、リスク低減対策)を優先しつつ、バックエンド対策を進める。
- **第2期**(2029年度~2049年度)約20年  
処分の本格化及び廃棄物処理施設の整備により、本格的なバックエンド対策に移行する。
- **第3期**(2050年度~)約40年  
本格的なバックエンド対策を進め、完了させる。

## バックエンド対策に要する費用

廃止措置、廃棄物の処理処分費用を試算

➡ 約1.9兆円(約70年間)

## 効率化・最適化に向けた取組

- ・バックエンド対策の効率化・最適化に向けた、技術開発、マネジメント体制等に係る取組方針を記載
- ・資金の確保・有効活用に係る取組方針を記載

★本ロードマップはバックエンド対策の進捗状況等を踏まえ、必要に応じて見直す。

## 「バックエンドロードマップ」(約70年の方針)

**第1期(～2028年度)(約10年)**  
 施設の「安全確保」を優先しつつ、「バックエンド対策を進める」。「施設中長期計画」で具体化。

**第2期(2029～2049年度)(約20年)**  
 処分の本格化及び廃棄物処理施設の整備により、「本格的なバックエンド対策に移行する」。

**第3期(2050年度～)(約40年)**  
 「本格的なバックエンド対策を進め、完了させる」。

## 「施設中長期計画」(当面10年間の具体的計画): 毎年改定

### 機構全原子力施設の「三位一体」計画

#### 集約化・重点化

- ・継続利用施設の絞込み
- ・経費の削減

#### 施設中長期計画

#### 施設の安全確保

- ・高経年化対策
- ・新規制基準対応、耐震化対応等

#### バックエンド対策

- ・施設の廃止措置
- ・廃棄物の処理処分

#### 施設の集約化・重点化

##### 【集約化・重点化方針】

- 国として、最低限持つべき原子力研究開発機能の維持に必須な施設は下記を考慮した上で可能な限り継続利用
- ・試験機能は可能な限り集約化
- ・安全対策費等の視点から継続利用が困難な施設は廃止 等

機構の原子力施設を選別

- 継続利用施設: 46施設
- 廃止施設 : 43施設

廃止施設は順次計画的に廃止措置を進める

#### 施設の安全確保

- 新規制基準・耐震化対応
- 高経年化対策
- 東海再処理施設のリスク低減対策

施設ごとに具体化

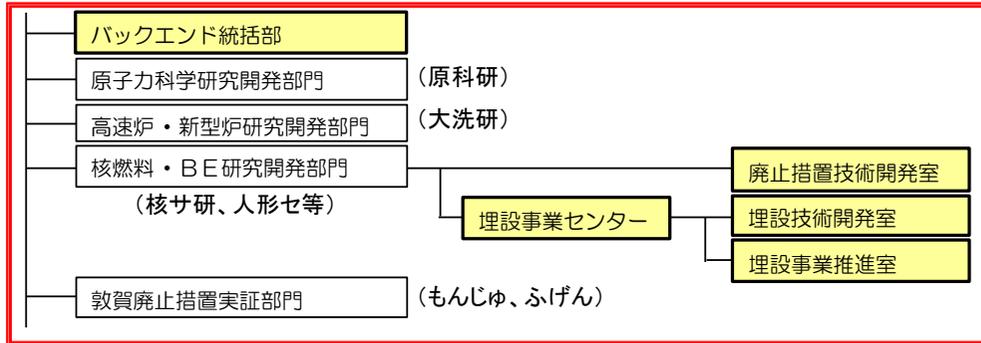
#### バックエンド対策

- 廃止措置計画(核燃料物質の集約化を含む)
- 廃棄物処理施設等の整備計画
- 廃棄体(処分体)作製計画

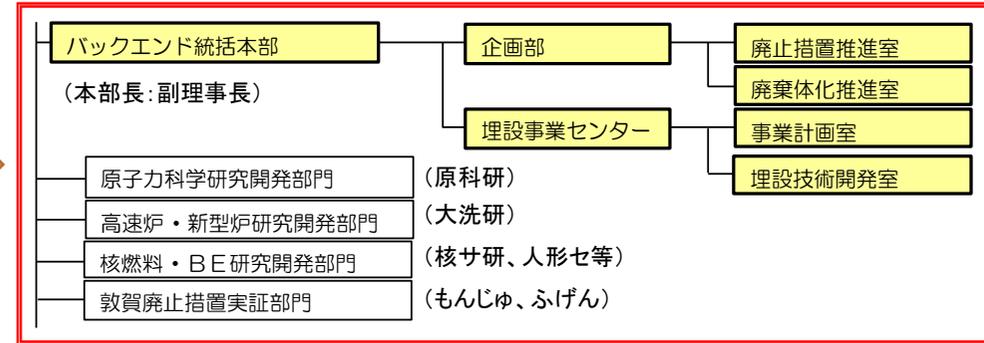
施設ごとに具体化

# バックエンド統括機能の強化 (バックエンド統括本部の設置)

【旧体制】(平成29年4月1日～平成31年3月31日)



【新体制】(平成31年4月1日～)



- 令和元年度より廃止措置、廃棄体化処理、埋設事業をマネジメントする部署を一体化した「バックエンド統括本部」が機構内の横串を図る取り組みを実施している。
  - 機構のバックエンド対策を推進するため、廃止措置を担当する部署間でこれまでの経験や知見及び国内外の知見を共有する知識活用活動に取り組んでいる。
  - 原子力規制庁が新たに策定したクリアランス審査基準への対応策を検討した他、機構内に検討チームを設置しクリアランス規則改正案への意見募集に対応した。
  - 機構で保管している、廃棄体製作に時間を要する廃棄物の処理加速方策を検討し、原子力規制委員会監視チーム会合で基本的考え方を提示した。この考え方は他の事業者の研究施設等廃棄物にも適用される見込みである。
  - 機構共通的な技術開発として、知識マネジメントシステム、AIを利用した廃棄物分別システム、解体費用簡易評価コード (DECOST) などの開発に取り組んでいる。DECOSTは機構以外の原子力事業者の廃止措置費用算定にも利用されている。

## 2. 廃止措置、クリアランスへの 取り組み状況

- ・ 1 施設：廃止措置終了
- ・ 22 施設：廃止措置中
- ・ 3 施設：許認可申請中
- ・ 17 施設：許認可申請準備
- ・ 43 施設：廃止施設

廃止措置中施設(1)  
・もんじゅ



廃止措置中施設(2)  
・ふげん  
・重水精製建屋



人形峠環境技術センター  
廃止措置中施設(2)  
・濃縮工学施設 ・製錬転換施設



青森研究開発センター  
廃止措置中施設(1)  
・関根施設(むつ)



原子力科学研究所  
廃止措置中施設(8)

- ・放射性廃棄物処理場の一部
- ・ホットラボ(解体部) ・再処理特別研究棟
- ・JRR-2 ・JRR-4 ・保証措置技術開発試験室
- ・過渡臨界実験装置(TRACY) ・Pu研究1棟



核燃料サイクル工学研究所  
廃止措置中施設(6)

- ・東海再処理施設(TRP)
- ・Pu燃料第二開発室(Pu-2)
- ・Pu廃棄物貯蔵施設(PWSF)
- ・燃料製造機器試験室
- ・B棟 ・東海地区ウラン濃縮施設



大洗研究所  
廃止措置中施設(2)  
・重水臨界実験装置(DCA)  
・燃料熔融試験試料保管室(NUSF)





# ー 継続利用施設、廃止施設【全原子力施設マップ】ー

■ : 廃止措置終了施設(1施設)

■ : 廃止措置中施設(廃止措置に関する許認可を取得した施設、以後進捗(具体化)に応じて逐次変更許可を取得する)(22施設)

■ : 許認可申請中の施設(3施設)

令和2年5月末現在

	継続利用施設 (46施設)				廃止施設(廃止措置中及び計画中的のものを含む) (43施設)				
	原科研	核サ研	大洗研	その他	敦賀	原科研	核サ研	大洗研	その他
原子炉施設	JRR-3 原子炉安全性研究炉(NSRR) 定常臨界実験装置(STACY) 放射性廃棄物処理場		常陽 高温工学試験研究炉(HTTR)		ふげん もんじゅ	高速炉臨界実験装置(FCA) 過渡臨界実験装置(TRACY) 軽水臨界実験装置(TCA) JRR-2 JRR-4		材料試験炉(JMTR) 重水臨界実験装置(DCA)	青)関根施設(むつ)
核燃料使用施設	燃料試験施設(RFEF) バックエンド研究施設(BECKY) 廃棄物安全試験施設(WASTE F) ホットラボ(核燃料物質保管部)	Pu燃料第一開発室(Pu-1) Pu燃料第三開発室(Pu-3) Pu廃棄物処理開発施設(PWTF) 第2Pu廃棄物貯蔵施設(第2PWSF) M棟 ウラン廃棄物処理施設(焼却施設、UWSF、第2UWSF)	照射装置組立検査施設(IRAF) 照射燃料集合体試験施設(FMF) 固体廃棄物前処理施設(WDF)	人)廃棄物処理施設		Pu研究1棟 ホットラボ(解体部) 放射性廃棄物処理場の一部(汚染除去場、液体処理場、圧縮処理施設)	高レベル放射性物質研究施設(CPF) J棟 Pu燃料第二開発室(Pu-2) B棟 Pu廃棄物貯蔵施設(PWSF)	照射材料試験施設(MMF) 第2照射材料試験施設(MMF-2)(核燃部分を廃止) 照射燃料試験施設(AGF) JMTRホットラボ 燃料研究棟	人)製錬転換施設 人)濃縮工学施設
	政令41条非該当	タンDEM加速器建家 第4研究棟 高度環境分析研究棟 放射線標準施設 JRR-3実験利用棟(第2棟) RI製造棟	安全管理棟 放射線保健室 計測機器校正室 洗濯場	安全管理棟 放射線管理棟 環境監視棟	人)開発試験棟 人)解体物管理施設(旧製錬所) 青)大湊施設研究棟		トリウムプロセス研究棟(TPL) バックエンド技術開発建家 核融合中性子源施設(FNS)建家 再処理特別研究棟 保障措置技術開発試験室 ウラン濃縮研究棟 核燃料倉庫 JRR-1残存施設	東海地区ウラン濃縮施設(第2U貯蔵庫、廃水処理室、廃油保管庫、L棟) 応用試験棟 燃料製造機器試験室 A棟	Na分析室 燃料溶融試験材料保管室(NUSF)
再処理施設							東海再処理施設		
その他(加工、RI、廃棄物管理施設等)	リアック建家 FEL研究棟 大型非定常ループ実験棟 第2研究棟 原子炉特研	地層処分放射化学研究施設(QUALITY)	第2照射材料試験施設(MMF-2)(RI使用施設として活用) 廃棄物管理施設	東濃)土岐地球年代学研究所 人)総合管理棟・校正室	重水精製建屋	環境シミュレーション実験棟			人)ウラン濃縮原型プラント

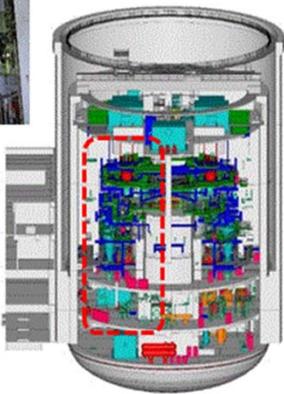
人): 人形峠環境技術センター、青): 青森研究開発センター、東濃) 東濃地科学センター

## 廃止措置の進捗

ふげんでは平成30年度から「原子炉周辺設備解体撤去期間」に移行した。



原子炉建屋



熱的切断のための火気養生



配管保温材取外し作業



機器・配管等の解体作業



冷却系Aループの様子

## 廃止措置の技術開発

ふくいスマートデコミッションング技術実証拠点の活用

- 廃止措置解体技術検証フィールド  
複合現実感(MixedReality:MR)システムを備え、廃止措置作業で必要となる現場の事前確認・検討、機材の操作性確認、作業者の被ばく予測などを、プラント内を実寸の臨場感で可能とする。
- 廃止措置モックアップ試験フィールド  
研究成果や開発断技術等を、実機材やモックアップ部材を用いて検証・実証でき、また、解体作業の習得にも利用できる。



作業性の検証



レーザー水中切断

## 核燃料物質の集約化

- バックエンドロードマップに基づき、「廃止施設」が保有する核燃料物質について、現時点で譲渡予定のものを除き、「継続利用施設」への集約化を主に進めるとしており、現在集約施設の検討を行っている。

## 国際協力

- IAEAの国際ネットワーク等への参加協力: 国際廃棄物技術委員(WATEC)、廃止措置に係るネットワーク(IDN)、環境修復に係るネットワーク(ENVIRONET)など
- OECD/NEAの委員会等への参加協力: 放射性廃棄物管理委員会(RWMC)、廃止措置及びレガシー管理委員会(CDLM)、原子力施設の廃止措置に関する技術情報交換協力計画(CPD)、技術諮問グループ会合(TAG)など
- 二機関協定: 仏国原子力・代替エネルギー庁(CEA)、韓国原子力研究所(KAERI)、英国原子力廃止措置機関(NDA)、ベルギー原子力研究センター(SCK/CEN)、米国エネルギー省(US DOE)など

## ● 原子力科学研究所

- JRR-3の改造工事で発生したコンクリート 約4,000トン
- クリアランス実施期間:平成21～26年度
- 再利用実績:全て機構内の路盤材などに再利用



震災復旧用資材等への再利用

## ● 人形峠環境技術センター

- ウラン取扱施設で発生するクリアランス対象金属  
(放射能濃度の測定及び評価の方法の認可を受けた対象 約600トン)
- クリアランス実施期間:平成24年度～  
(これまでに約50トンが国の確認済み)
- 再利用実績:人形峠環境技術センター内の花壇、  
テーブル・ベンチに再利用(約11トン)



花壇、テーブル、ベンチへの再利用

## ● 原子炉廃止措置研究開発センター(ふげん)

- 廃止措置に伴い発生するクリアランス対象解体撤去物  
(放射能濃度の測定及び評価の方法の認可を受けた対象 約1,100トン)
- クリアランス実施期間:平成30年度～  
(これまでに約49トンが国の確認済み)
- 再利用実績:なし(敷地内に保管中)



クリアランスレベル検認装置

- 原子力規制庁はこれまでの審査の経験を踏まえてクリアランス規則の改正を実施しており電気事業者などとも協力して対応している。
- 機構では検討チームを設置し、意見募集への対応や、新規則に基づく測定及び評価の方法の検討を開始した。

## <検討のポイント>

原子力規制委員会で審議されているクリアランス規則の改正案(\*)に基づき、

- 使用履歴等から放射能濃度を測定する核種の選定の考え方(対象となる274種類から絞り込む方法)と核種選定時に放射能濃度などの不確かさをどのように考慮するか
  - 代表サンプルの適用の考え方とサンプリングの方法
- について、検討を開始した。

\* 工場等において用いた資材その他の物に含まれる放射性物質の放射能濃度が放射線による障害の防止のための措置を必要としないものであることの確認等に関する規則



## フリーリリースに向けた取り組み

- 電事連とも協働しながら、事業所内のより人に身近な場所でのクリアランス物の再利用に向け、取り組んでいく。
- クリアランス制度の社会への定着に向け、実績を積むとともに、その成果を広く公開していく。

### <検討のポイント>

- 事業所内でのクリアランス金属の再利用先の検討
- 事業所内でのクリアランス物の利用システムの検討
- クリアランス金属の加工の検討

(参考)クリアランス制度が社会に定着したか否かについて、第163国会(特別会)における質問に対し、政府は以下の通り答弁している。

「クリアランス制度が社会に定着したか否かについては、今後、クリアランスされた物の安全性、クリアランス制度の実施状況等について、国民に対する積極的な情報の提供及び理解の促進に努めながら、国が適切な時期に総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会等の公開の場において、広く意見を伺いつつ判断していきたいと考えている。」

### 3. 研究施設等廃棄物 埋設事業への取り組み状況

## 原子力発電以外の原子力の研究開発や放射線利用における放射性廃棄物の発生状況



試験研究用原子炉



核燃料試験研究



大学等での基礎研究



病院での検査



小規模施設での研究等

### ○廃棄物発生事業者:約2,400事業所

- ・(国)日本原子力研究開発機構が主要発生者
- ・その他は、独立行政法人、大学、公益法人、医療法人、地方自治体、民間企業

- 1) 近い将来、各施設の保管能力を超える恐れ
- 2) これに伴い新たな研究・開発に支障
- 3) 老朽化施設の解体が困難

### ○昭和20年代から発生、累積している廃棄物量

**:約66万本**(このうち、原子力機構は約36万本)  
(令和2年3月末時点。物量は200Lドラム缶換算値)

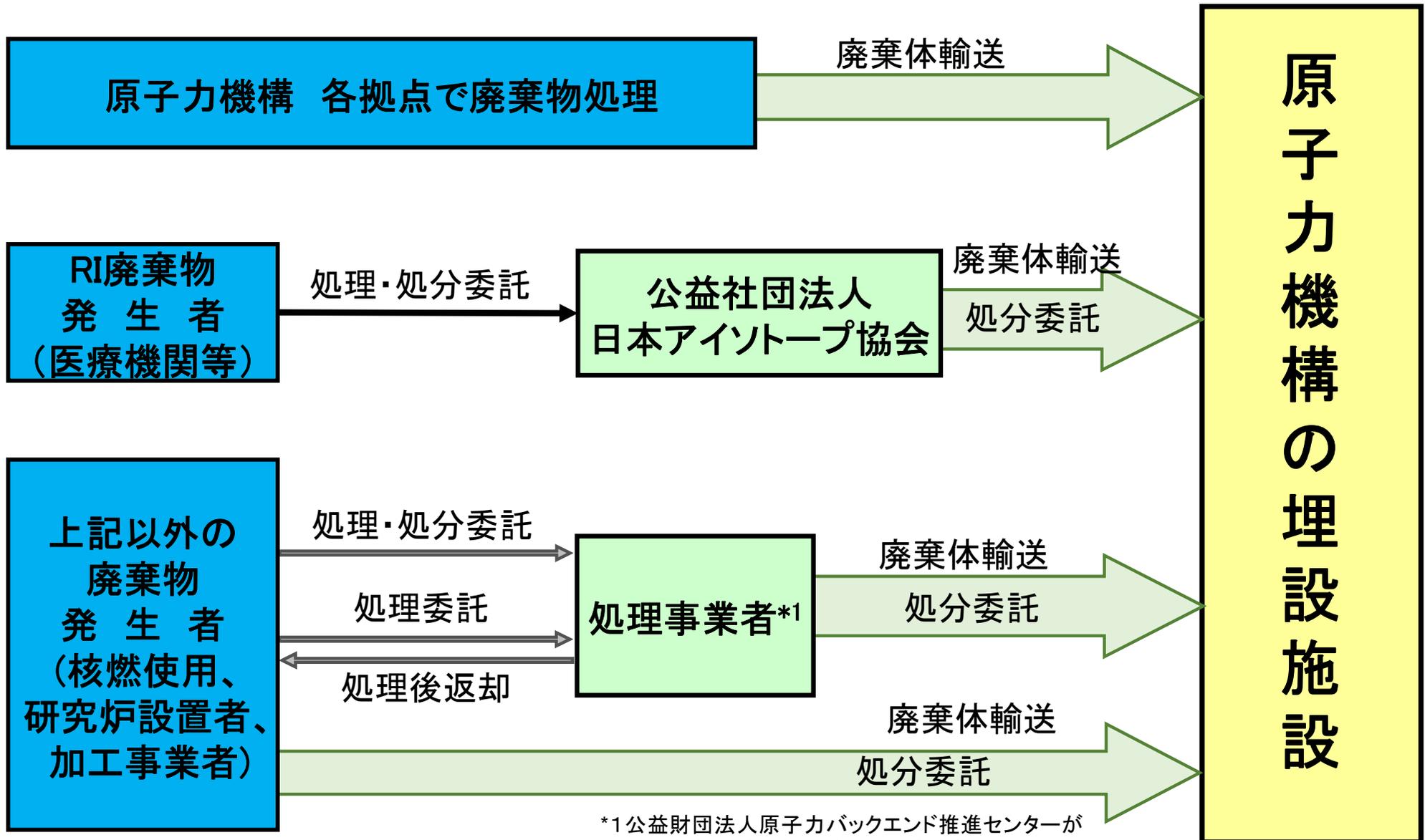


原子力機構における廃棄物保管状況



解体中の原子力施設

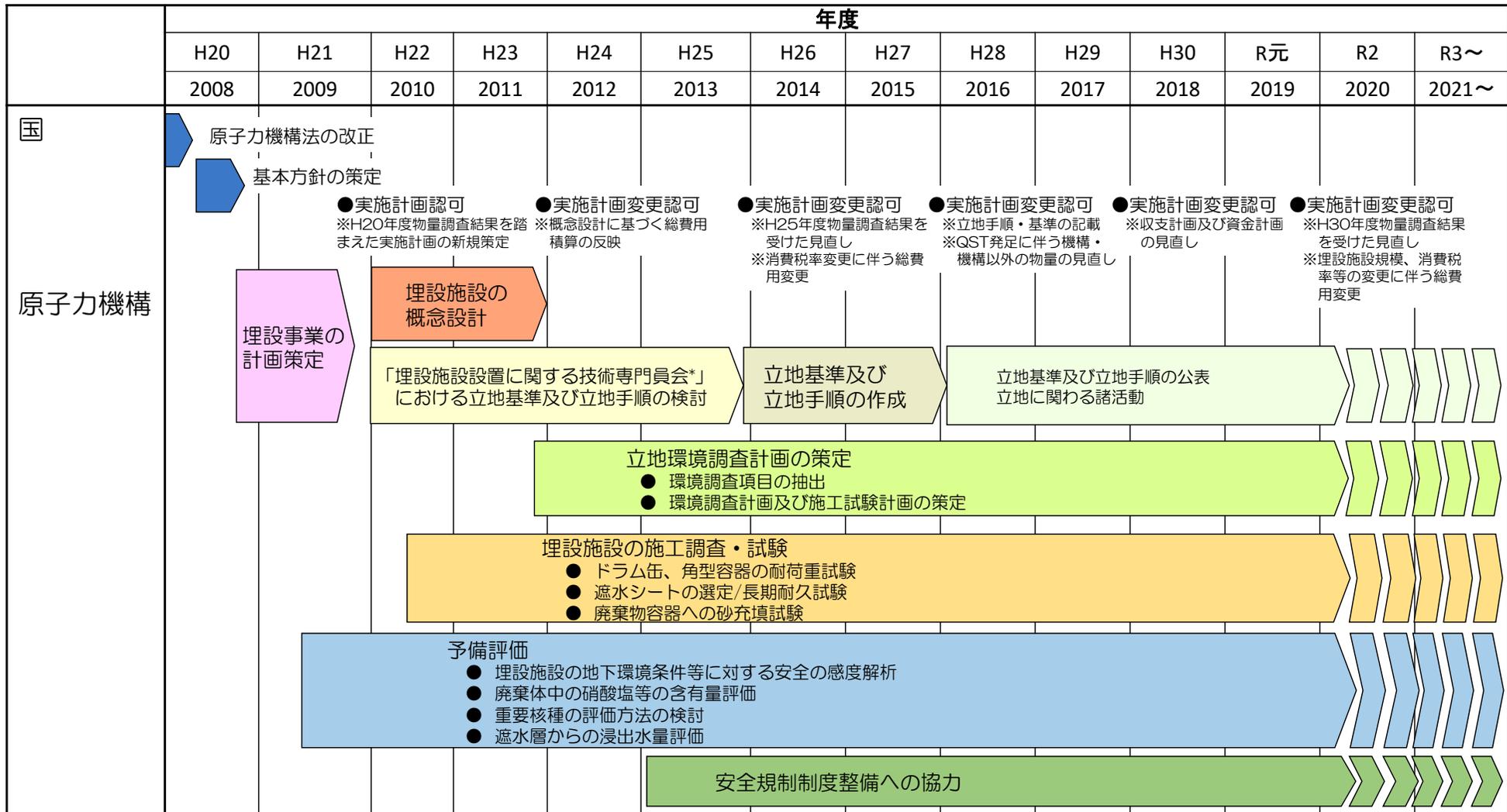
原子力機構は、原子力機構の低レベル放射性廃棄物とともに、原子力機構以外の廃棄物も併せて浅地中埋設事業を推進



\*1 公益財団法人原子力バックエンド推進センターが核燃料物質使用施設等からの廃棄物の受託処理を予定しているが事業自体の具体化は未定

# 研究施設等廃棄物埋設事業の進捗状況

- ◆原子力機構は、研究施設等廃棄物埋設事業の実施主体として、立地推進に向けた立地基準・手順の策定、事業費用の見積もり、埋設施設概念設計、廃棄体受入基準の検討等を進めてきたところ。
- ◆今後とも、国と一体となって立地推進を図ることにより、早期の埋設処分への着手し [原子力機構及び原子力機構以外の大学等の廃棄物発生者のバックエンド対策の推進に寄与。](#)



\* 実施計画において、「立地基準及び立地手順の検討においては、外部有識者の意見を聴取するなど十分な客観性を確保する」とこととしており、埋設施設設置に関する技術的事項を審議・検討するために設置



# 研究施設等廃棄物埋設事業への取り組み①

## 研究施設等廃棄物の埋設事業計画の見直し:

### 埋設事業対象廃棄物物量の見直し

○従来の埋設処分を行う量の見込み(平成27年度認可)

・トレンチ埋設:約348,100本

・ピット埋設 :約208,000本

○従来の埋設施設規模

・トレンチ埋設:約380,000本

・ピット埋設 :約220,000本

原子炉等規制法において義務化された原子力施設廃止措置実施方針の公表結果等との整合を図るため、**平成30年度に原子力機構及び機構以外の廃棄物発生者に対し廃棄物物量調査を実施。**

### 平成30年度廃棄物物量調査結果

(単位:200ドラム缶換算本数)

発生者区分		ピット埋設	トレンチ埋設	合計		
原子力機構		192,600	309,300	502,000		
原子力機構以外	大学・民間等(RI協会以外)	2,500	106,500	109,000		
	RI協会*	研究RI廃棄物	4,250	49,700	53,950	60,600
		医療RI廃棄物	50	6,600	6,650	
	小計		6,800	162,800		
合計		199,400	472,100	671,500		

\*公益社団法人日本アイソトープ協会が集荷処理する廃棄物

調査結果に基づき対象廃棄物物量と埋設施設規模を以下に変更

○埋設処分を行う量の見込み(令和元年度認可)

・トレンチ埋設:約472,000本

・ピット埋設 :約200,000本

○埋設施設規模

・トレンチ埋設:約530,000本

・ピット埋設 :約220,000本

埋設施設規模の変更に伴う埋設施設建設費等を変更。

併せて閉鎖後管理方法の見直し、消費税率の変更を総事業費へ反映。

### 埋設事業の総費用の見直し

(単位:億円)

区分	項目	従来費用			H30物量調査を受けた費用		
		ピット	トレンチ	合計	ピット	トレンチ	合計
建設費	施設建設費	419	149	569	415	174	589
	用地取得費	77	73	150	72	78	150
	環境等調査費	35	3	38	36	3	39
	公租公課(不動産取得税等)	5	4	9	4	5	9
計		536	230	766	527	260	788
操業費	施設操業費	266	141	408	281	188	469
	管理費	210	125	336	193	154	347
	公租公課(固定資産税等)	229	120	348	223	155	378
計		705	386	1,092	697	497	1,194
人件費		112	42	154	161	74	234
一般管理費		12	5	17	18	9	27
合計		1,366	663	2,029	1,404	840	2,243

※埋設事業の費用とは別に、原子力機構においてはピット及びトレンチ処分対象廃棄物の処理方法の見直しにより、1,000億円程度の処理費の減額を見込んでいる。

### 研究施設等廃棄物の埋設事業にかかる技術的課題への対応:

- 埋設事業申請においては事業対象廃棄物の放射能インベントリの評価、廃棄物確認に向けた個別の廃棄体中の放射能濃度評価方法が重要であるが、

研究施設等廃棄物の特徴として

- 多様な原子力施設やRI使用施設から廃棄物が発生するため、廃棄体中の放射性核種の種類が多様であるとともに、核種組成比が必ずしも一定とはならない可能性
- 放射線利用、原子力研究開発の黎明期の数十年前から廃棄物が発生し、発生当時の対応として廃棄物の分別がなされずにそのまま保管されている廃棄物も存在

このため

- 廃棄物中の放射性核種のインベントリ評価、廃棄物確認に必要な放射能濃度評価に向けて、廃棄物発生施設の特性に応じた廃棄物中の放射能評価手法の検討を実施中
- 分別がなされていない一部の廃棄物の分別処理の合理化を図るための検討を実施中

検討結果を踏まえ、原子力機構のみならず、原子力機構以外の廃棄物発生者(研究炉設置者、大学、メーカー等)の廃棄物処理の促進にも貢献する。

## 機構外の廃棄物発生者と協力して技術的課題の検討を実施：

- 発生者等においては廃棄体確認に必要な廃棄体製作及び放射能評価を実施するとともに、原子力機構では埋設事業許可の申請において、互いに協力しながら取り組む必要がある。
- 研究炉に共通的な放射能評価方法の検討結果、解体廃棄物の放射能インベントリを評価する際の共通的な計算手法、計算コード及び核データライブラリを示した廃棄物の放射能評価手順書について、研究炉を管理する各者との間で意見交換を実施した（平成31年3月11日、令和2年7月21日）。



- 本意見交換を通じて、研究炉廃棄物の放射能評価手法の手順書の取りまとめを進める。

## 多種多様な廃棄物を合理的に処理処分するための方策の検討を実施：

### 1.現状と課題

- 廃棄体製作に向け、可燃物、有害物(鉛等)等を手作業で分別を実施
- 手作業のため、極めて長い期間・作業量を要している(5時間以上/本/日)



### 2.対応策の検討

- 可燃物量の多い廃棄体と少ない廃棄体の混合理設を行い、基準量以下に管理することにより、可燃物分別は不要とする。
- これに加えて、有害物を含む廃棄物(全体の約1割)を非破壊検査により検出し、有害物を含まない約9割の廃棄物の分別を不要とする。

これらの対策は、トレンチ埋設施設内での可燃物の受入可能割合の試算、有害物の検出可能性の検討等について具体的に実施した結果に基づくものである\*1

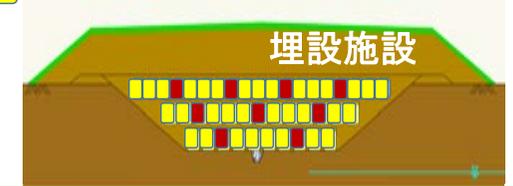
### 3.検討結果

- 一例として、原科研に保管されている圧縮された廃棄物について、1/5以下の期間・作業量で廃棄体製作ができる見込みを得た。
- これらの取りまとめ結果については、原子力規制委員会原子力機構バックエンド対策監視チームにおいて報告し(令和2年1月29日)、検討結果のレビューを3年後を目途に行い、必要に応じて対策を見直す予定である。
- この検討結果は、大学等の長期に保管されている廃棄物へも適用可能。

\*1:個別事項の検討結果は、原子力規制委員会原子力機構バックエンド対策監視チーム(平成31年3月28日\*、4月18日\*、令和元年5月20日、7月18日、9月26日)において提示。

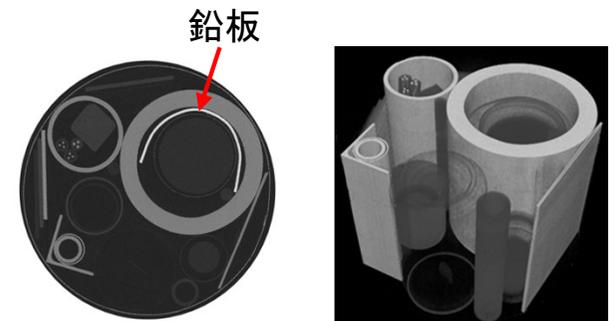
\*原子力規制委員会東海再処理施設等安全監視チームの中で報告

- 可燃物量が多い廃棄体
- 可燃物がほとんど入っていない廃棄体



埋設施設内の可燃物量の平均値が基準量以下になるように管理

混合理設による可燃物量管理のイメージ



非破壊検査による有害物検出のイメージ  
(高エネルギーX線CT検査画像)

## 原子炉等規制法等での埋設処分に係る安全規制制度への対応状況：

- 令和元年7月に「ピット処分及びトレンチ処分に係る規則等の改正案及び改正案に対する意見募集」が行われた際に、トレンチ埋設施設の機能（放射性物質の漏出防止、掘削抵抗性など）に係る意見とともに、ウラン廃棄物に係る埋設処分の安全規制を早期に整備するよう意見を提出
- 令和元年12月に規制庁面談によりウラン廃棄物の廃棄体量や放射能濃度分布について技術情報を提供。技術情報は、第7回原子力規制委員会（令和2年5月28日）でのウラン廃棄物に係る議論において参考情報として使用

事業許可・施設区分	処分区分	廃棄物埋設事業規則等
原子炉等規制法		
再処理事業 加工事業(専らMOX加工)	中深度処分	【現行規則の見直し中】
	ピット処分 トレンチ処分	【整備済】
原子炉設置	中深度処分	【現行規則の見直し中】
	ピット処分 トレンチ処分	【整備済】
核燃料物質等使用(専らウラン使用以外)、 廃棄事業、貯蔵事業、 RI法から炉規法への廃棄の委託	中深度処分	【検討中】
	ピット処分 トレンチ処分	【整備済】
加工施設、核燃料物質等使用(専らウラン使用)		【検討に着手】
放射線規制法、医療法等		
放射線規制法(RI法)施設	ピット処分 トレンチ処分	【放射線規制法施行規則は整備済】
医療法等施設		管理期間終了後の線量基準等は未整備 【未整備：医療法、医薬品医療機器等法、 臨床検査技師等法、獣医療法】

浅地中埋設処分に関する安全規制制度整備として残された課題：

ウラン廃棄物  
医療関連法

- ウラン廃棄物：令和2年5月28日の原子力規制委員会において、埋設処分安全規制制度の検討を進めるとされ、同年7月1日から検討が開始された。
- 医療法等規制の放射性廃棄物：厚労省の医療放射線の適正管理に関する検討会（平成31年3月6日）において、RI法への委託廃棄の考えが示されたところ。

## ウェブサイトを活用して事業に関する情報をわかりやすく発信：

- 埋設処分業務に関する計画（年度計画）、埋設事業の詳細および技術検討の成果報告書等を発信

- 一元的な相談窓口

(研究施設等廃棄物の埋設事業のホームページ)

原子力委員会が進める国民理解の深化に向けた根拠に基づく情報体系の整備にも対応

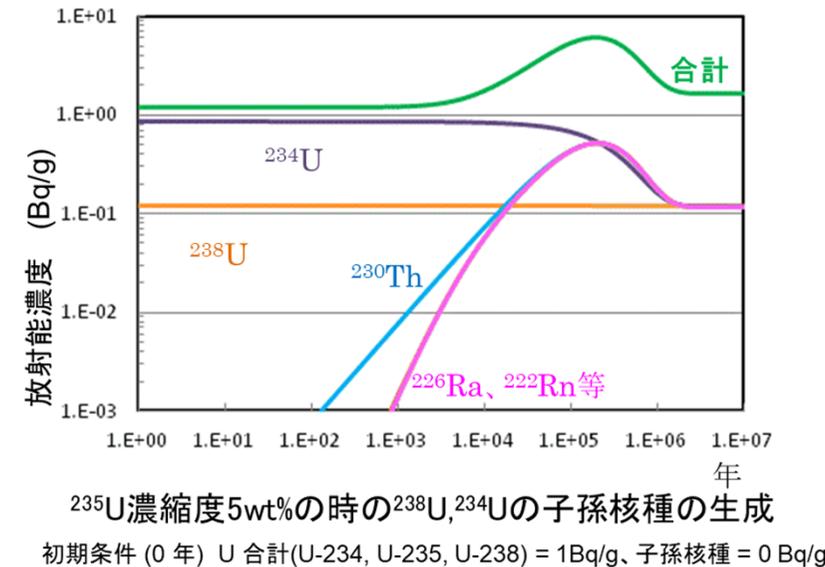
## 4. ウラン廃棄物処分への 取り組み状況

## ●ウランの特徴:

- ▶ 長半減期であるため、放射能がほとんど減衰しない。
- ▶ 逆に子孫核種の生成に伴い1万年以降において放射能が増加する。
- ▶ ウランとその子孫核種は自然放射性物質として存在する。  
(例: 我が国の土壌中の平均濃度は、約0.03Bq/g)

## ●ウランの特徴に基づく浅地中埋設処分での課題:

- ▶ 第二種廃棄物埋設の浅地中処分における放射能の減衰に応じて管理を終了する考え方に基本的に適合しない。
- ▶ 数万年以降における跡地利用シナリオの線量が大きくなるため、長期の埋設地の管理の在り方の検討が必要。



主な論点: 減衰がほとんどない廃棄物の浅地中処分に対する、安全確保の考え方、規制の指標(例えば、濃度基準)、線量評価・評価期間、制度的管理、が挙げられている。

## ●規制制度整備へ向けて:

- ▶ 研究施設等廃棄物の埋設処分のうち、残された課題としてウラン廃棄物の埋設処分規制制度の早期整備が重要
- ▶ 原子力機構としても原子力規制庁へ必要な技術情報の提供等を実施(p.28)



# ウラン廃棄物埋設処分制度整備へ向けた関係者の取組

日本原子力学会や日本保健物理学会等において、専門家、原子力機構、電気事業者、ウラン加工メーカーによって、ウラン廃棄物の性状や保管の現状を踏まえ、ウランの特徴に基づく、ウラン廃棄物の浅地中埋設処分での課題である、1)安全確保の考え方、2)規制の指標、3)線量評価・評価期間の3つの課題について議論がなされ、一定の考え方を報告書として取りまとめた。

- 1.独立行政法人日本原子力研究開発機構、日本原燃株式会社、原子燃料工業株式会社、三菱原子燃料株式会社、株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、株式会社ジェー・シー・オー、「ウラン廃棄物の処分及びクリアランスに関する検討書」(2006年3月).
- 2.一般社団法人日本原子力学会「東京電力福島第一原子力発電所事故以降の低レベル放射性廃棄物処理処分の在り方」特別専門委員会,低レベル放射性廃棄物処分におけるウランの扱いについてー浅地中トレンチ処分に係る規制への提言ー, (2015年3月).
- 3.日本保健物理学会専門研究会報告書シリーズ Vol.11 No.2 「自然放射性核種を含む廃棄物の放射線防護に関する 専門研究会 報告書」(2019年10月).

これらの報告書における3つの課題については、第7回原子力規制委員会（R2.5.28）においてウラン廃棄物埋設処分に関する主な論点として提示されている。

## 【廃棄物中のウラン濃度測定技術開発】

ドラム缶型容器を対象としたクリアランス測定装置を製作した。このとき、バックグラウンド測定データ等を解析して、クリアランス測定装置の仕様(NaI検出器の台数や遮へい体の厚さ等)を決定した。ウラン定量性能を向上させるため、等価モデル法を適用した。

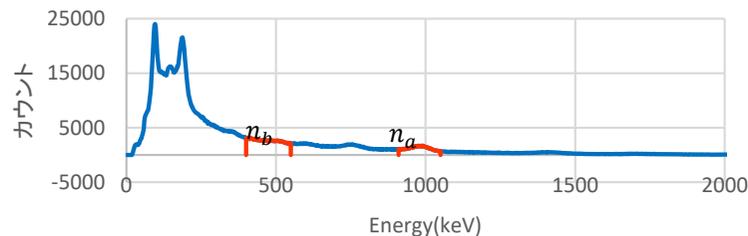
- ▶ 等価モデル法とは、 $\gamma$ 線スペクトルの2つのエネルギー領域の全計数率の比を用いて、廃棄物の密度分布・線源分布に起因する誤差を考慮した放射能評価方法。

### クリアランス測定装置と等価モデル法適用



クリアランス測定装置

	仕様
検出器	NaI検出器:6台 (3×5×16インチ)
遮へい体	10cm厚の鉄
回転台	10rpm



## 【廃棄物中のトリウム濃度測定技術開発】

トリウムを使用していた施設から発生する廃棄物には、トリウムのみを含む廃棄物(約2,000本)が存在する。

- ▶ トリウム廃棄物に共通的な放射能評価方法として、ウラン廃棄物に対し開発が進められている等価モデル法の適用を検討

- ・トリウム廃棄物に対しては、Th系列の子孫核種Ac-228の2つの $\gamma$ 線エネルギー領域( $n_a$ :1500keV~1700keV,  $n_b$ :800keV~1000keV)を利用
- ・モンテカルロコードEGS5により、さまざまな密度分布・線源分布に応じた $\gamma$ 線スペクトルを計算
- ・等価モデル法の最新の検討結果を踏まえた検量線を作成し、測定誤差及び検出下限値を評価

今後は廃棄物発生者と協力しながら、等価モデル法のTh廃棄物への適用性の確立を目指す。