

解体廃棄物の処理処分に向けた取り組み(研究炉)

平成29年8月25日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
バックエンド研究開発部門
埋設事業センター
坂本 義昭

講演内容

1. 試験研究炉の解体廃棄物について
2. 解体廃棄物の処理処分に向けた取り組み

●試験研究炉の状況

目的:エネルギー利用、学術利用産業利用、医学・治療利用、放射線科学・技術、人材育成

熱出力:1W～数十MW以上

型式:低濃縮U軽水減速冷却型、濃縮U水素化Zr減衰軽水冷却型、等の様々な型式の原子炉が存在

廃止措置に着手した試験研究炉もあり、解体廃棄物の処理処分に向けた具体的な対応が必要な状況

原子力施設の解体フロー

施設の廃止決定



: 廃止措置の範囲

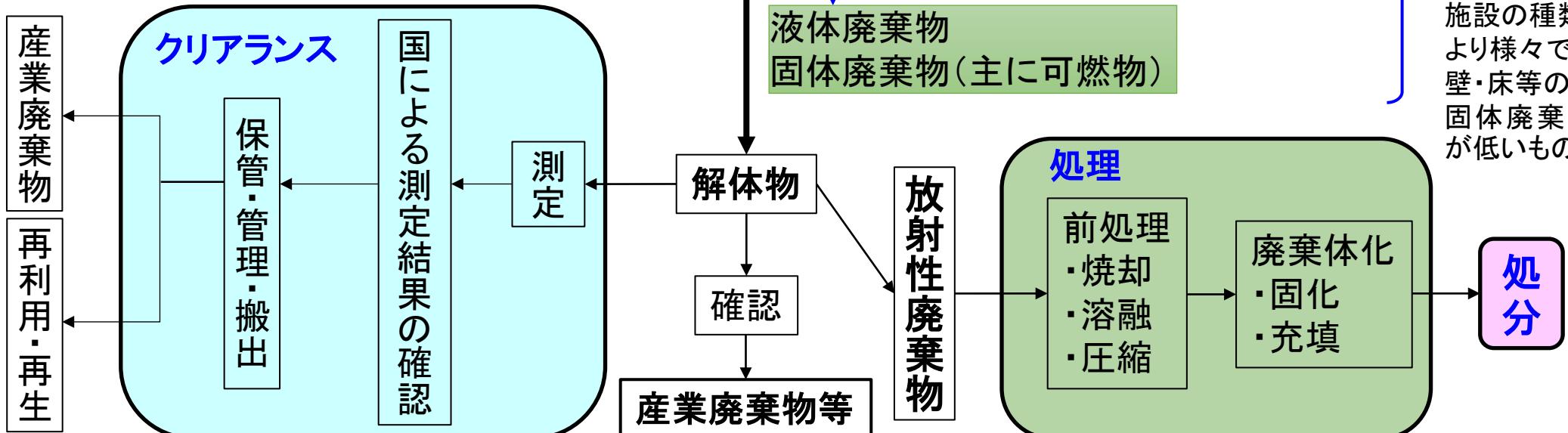
液体廃棄物

固体廃棄物(主にコンクリート)

固体廃棄物(主に金属廃棄物)

液体廃棄物
固体廃棄物(主に可燃物)

各工程の主要放射性廃棄物
 共通的に作業衣や手袋等の可燃物等も別途発生
 廃棄物中の放射能濃度は施設の種類や解体箇所等により様々であるが、一般的に壁・床等のはつりで発生する固体廃棄物は放射能濃度が低いものが多い

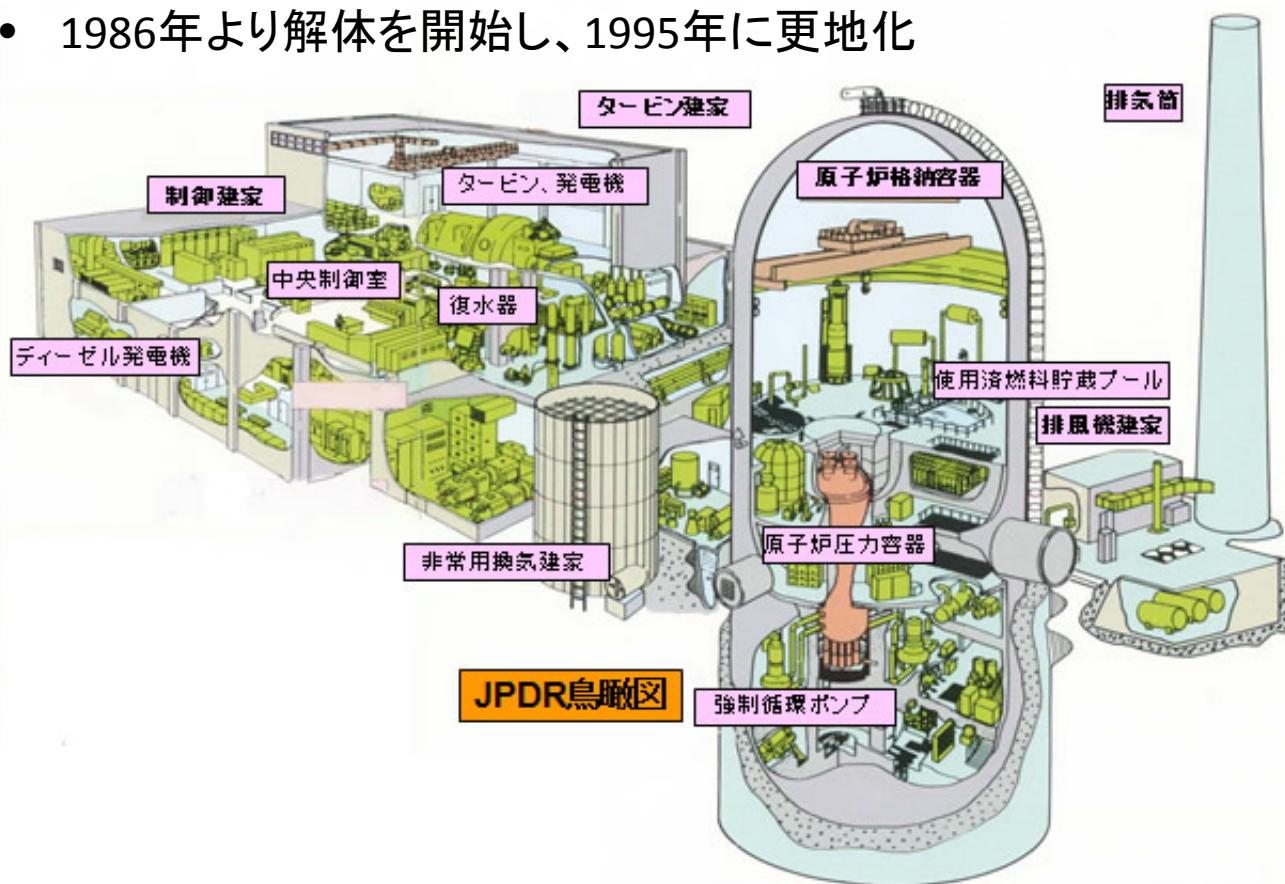


1. 試験研究炉の解体廃棄物について

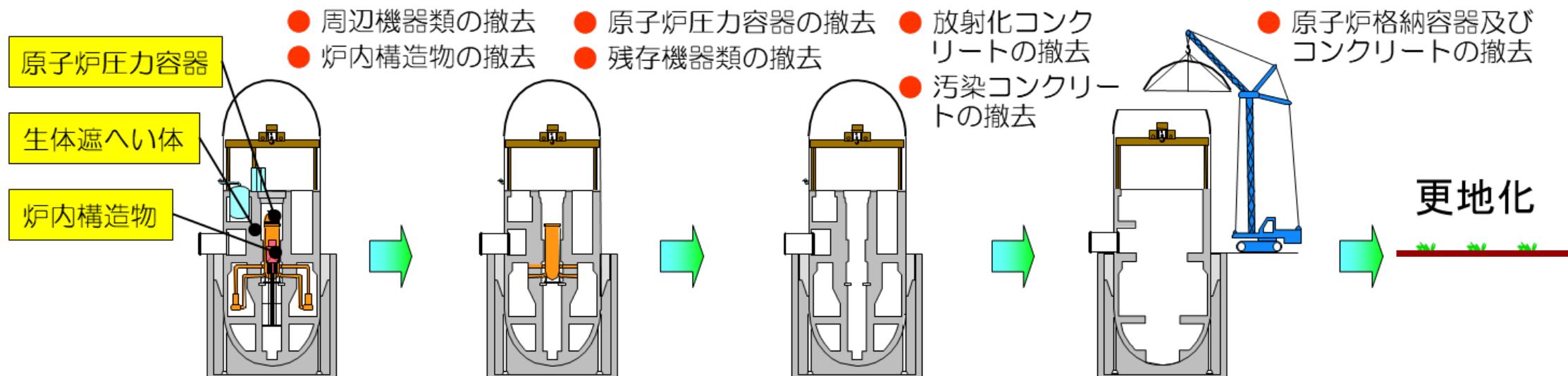
JPDRの解体について

◆ 動力試験炉 (JPDR : Japan Power Demonstration Reactor) の概要

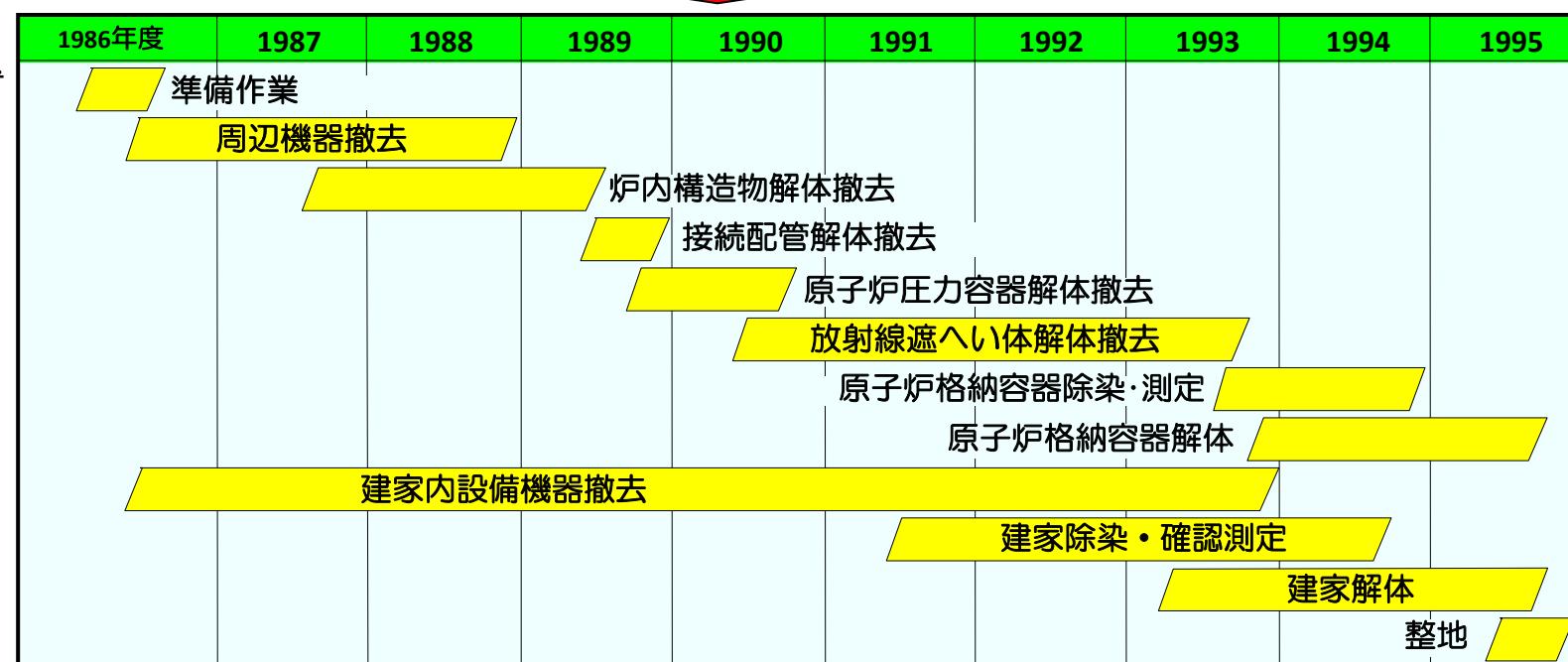
- 我が国における原子力発電の早期実現を期して建設され、1963年10月26日に日本最初の原子力発電に成功した研究用沸騰水型軽水炉 (BWR : 9,000kW)
- 1976年に運転を終了
- 1986年より解体を開始し、1995年に更地化



JPDRの解体について

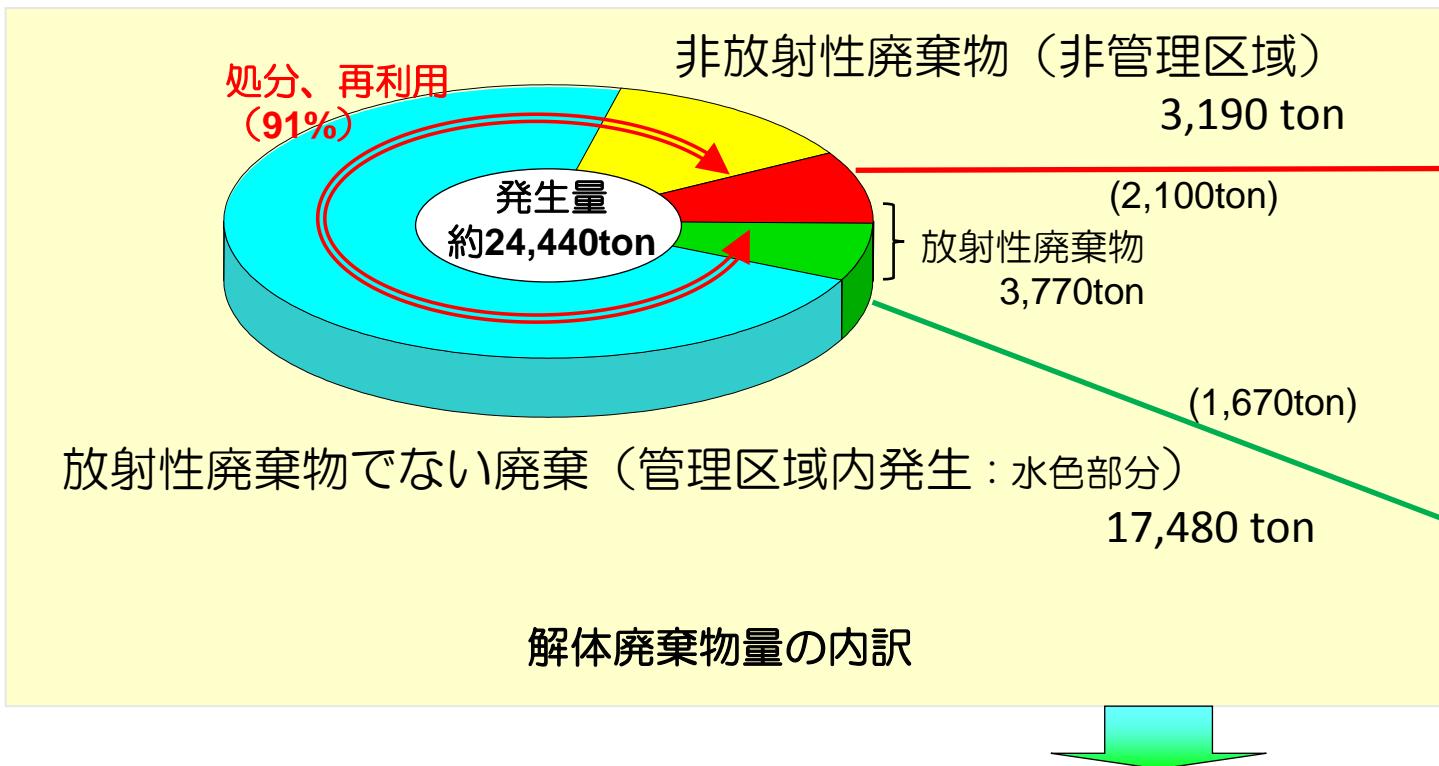


解体経過



JPDRの解体廃棄物について

- 放射性廃棄物は極低レベルコンクリート等廃棄物を除いて全て保管
- 極低レベルコンクリート等廃棄物を廃棄物埋設実地試験に使用



保管廃棄施設



遮へい容器



1m³鋼製容器



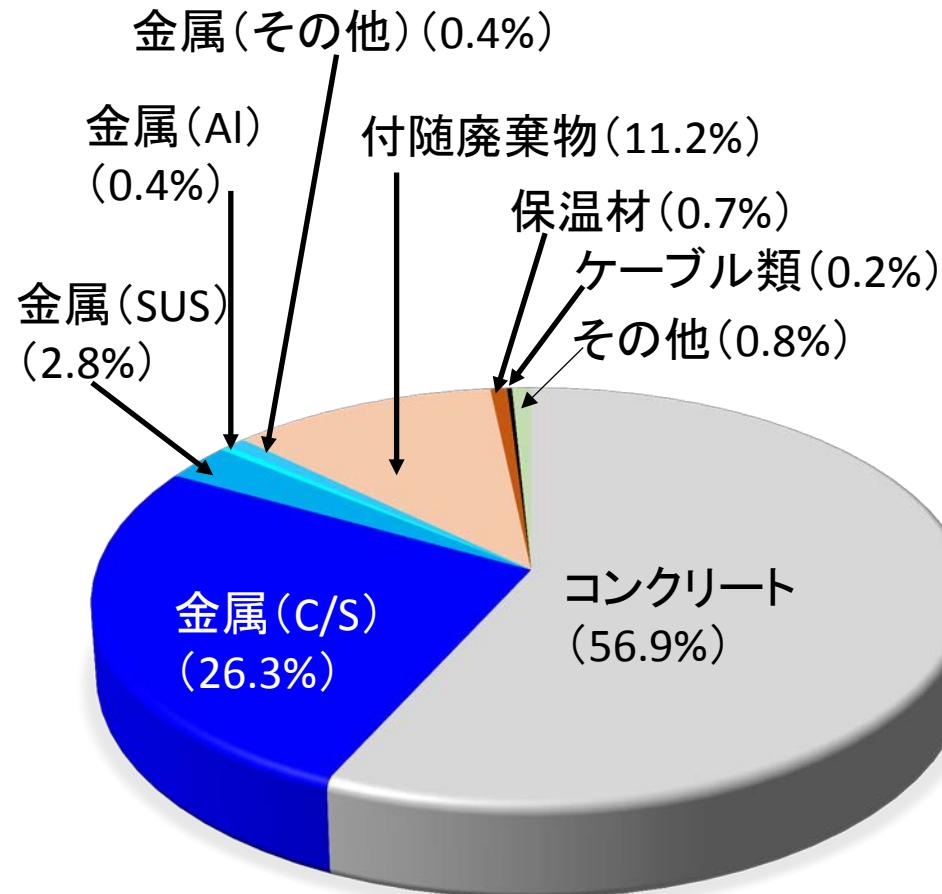
廃棄物埋設実地試験



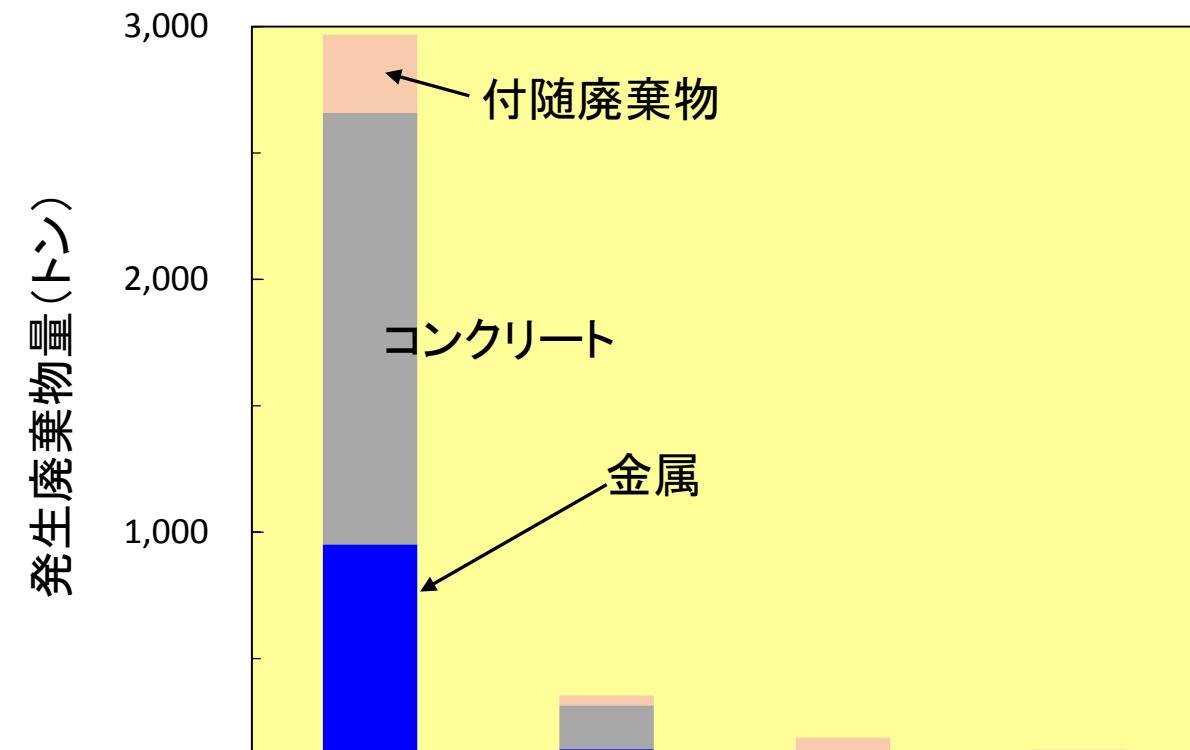
200リットルドラム缶

発生した廃棄物を適切に区分し、極低レベルコンクリート等廃棄物の埋設実施試験、「放射性廃棄物でない廃棄物」の適用等により、全体の90%以上（約22,340ton）の廃棄物を処分、再利用
汚染や放射化した金属、コンクリート等、残り約2,100tonについては今後処分が必要

JPDRの解体廃棄物について



解体廃棄物の材料別割合

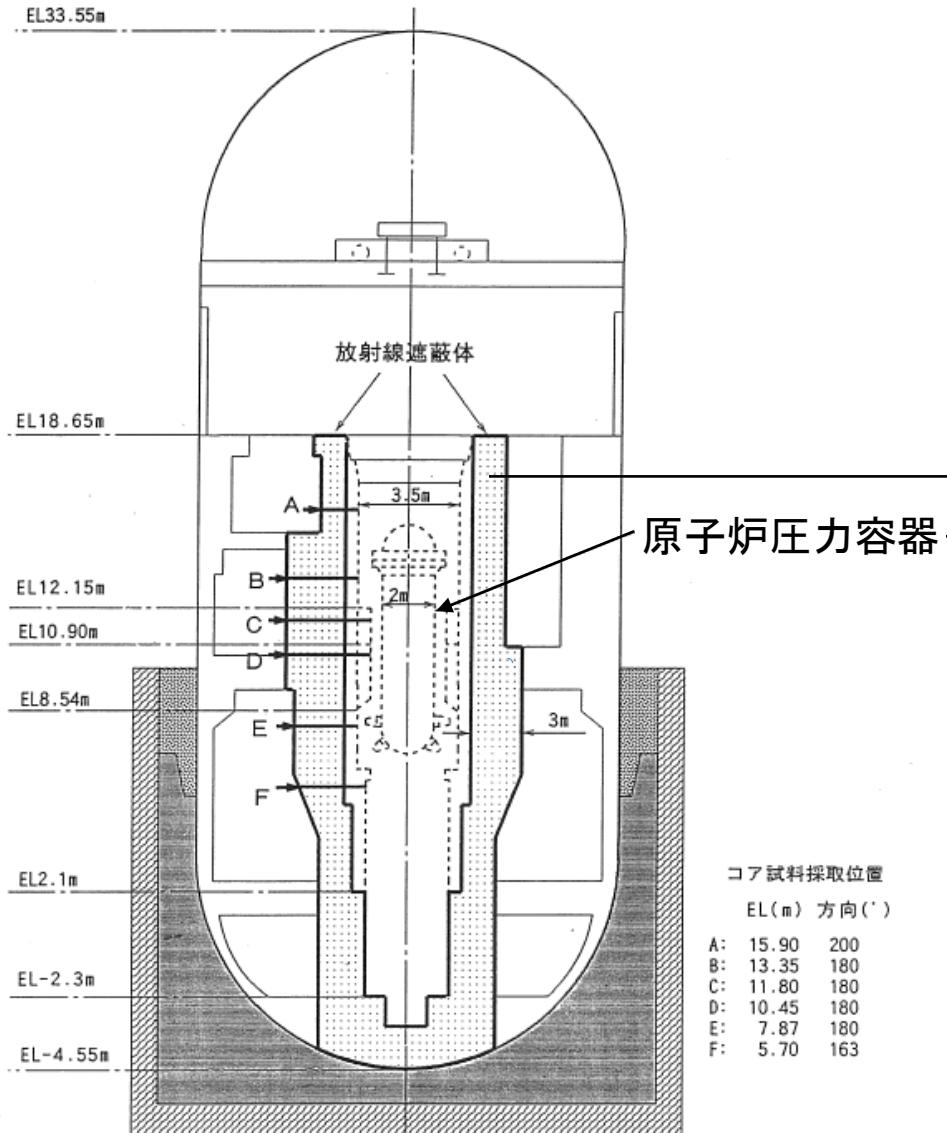
放射能濃度レベル区分
(汚染金属)

I : $400,000\text{Bq}/\text{cm}^2$ 以上
 II : $4,000 \sim 400,000\text{Bq}/\text{cm}^2$
 III : $40 \sim 4,000\text{Bq}/\text{cm}^2$
 IV : $40\text{Bq}/\text{cm}^2$

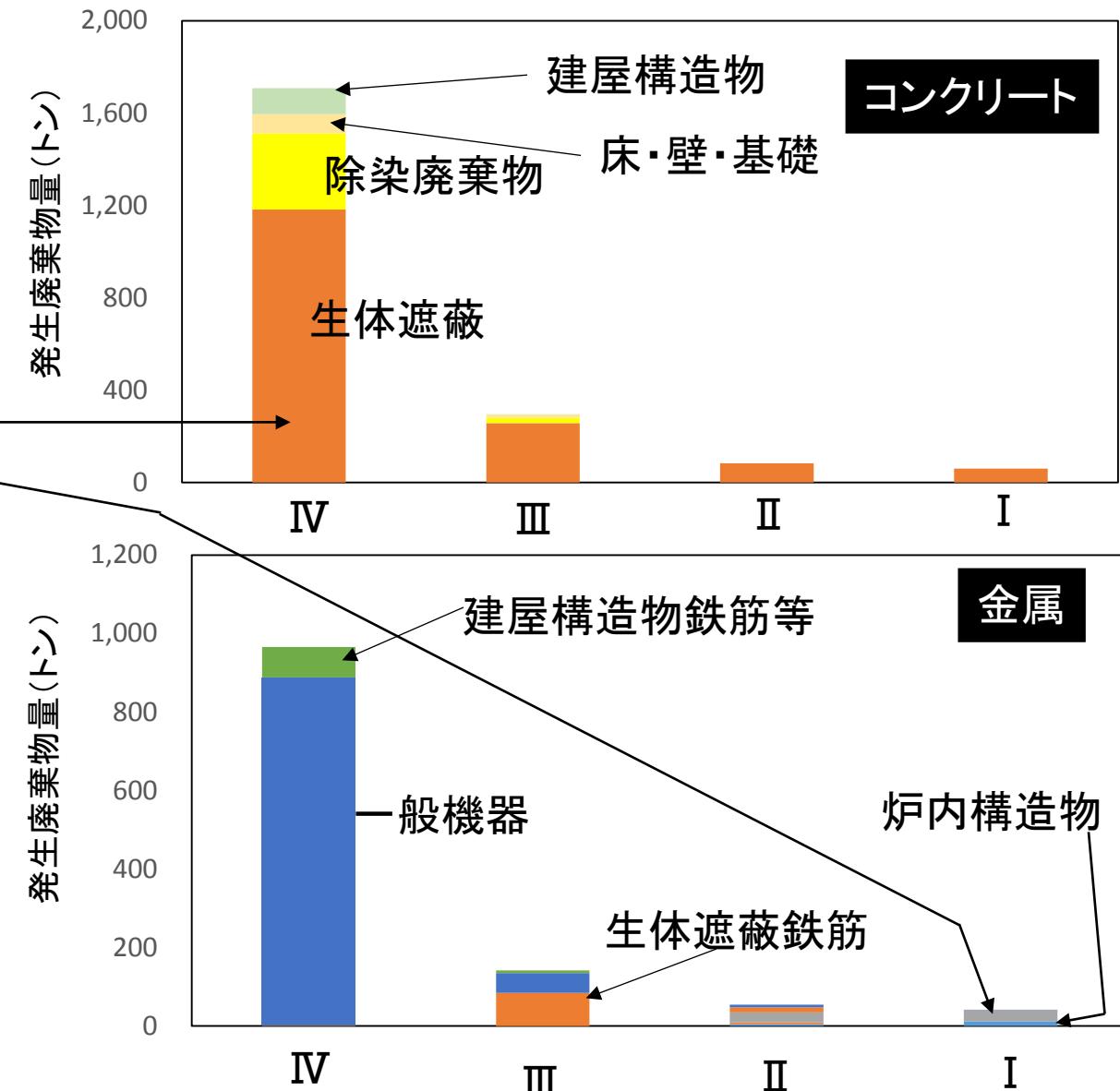
放射能濃度レベル区分
(汚染金属以外)

I : $4,000\text{Bq}/\text{g}$ 以上
 II : $40 \sim 4,000\text{Bq}/\text{g}$
 III : $0.4 \sim 40\text{Bq}/\text{g}$
 IV : $0.4\text{Bq}/\text{g}$ 未満

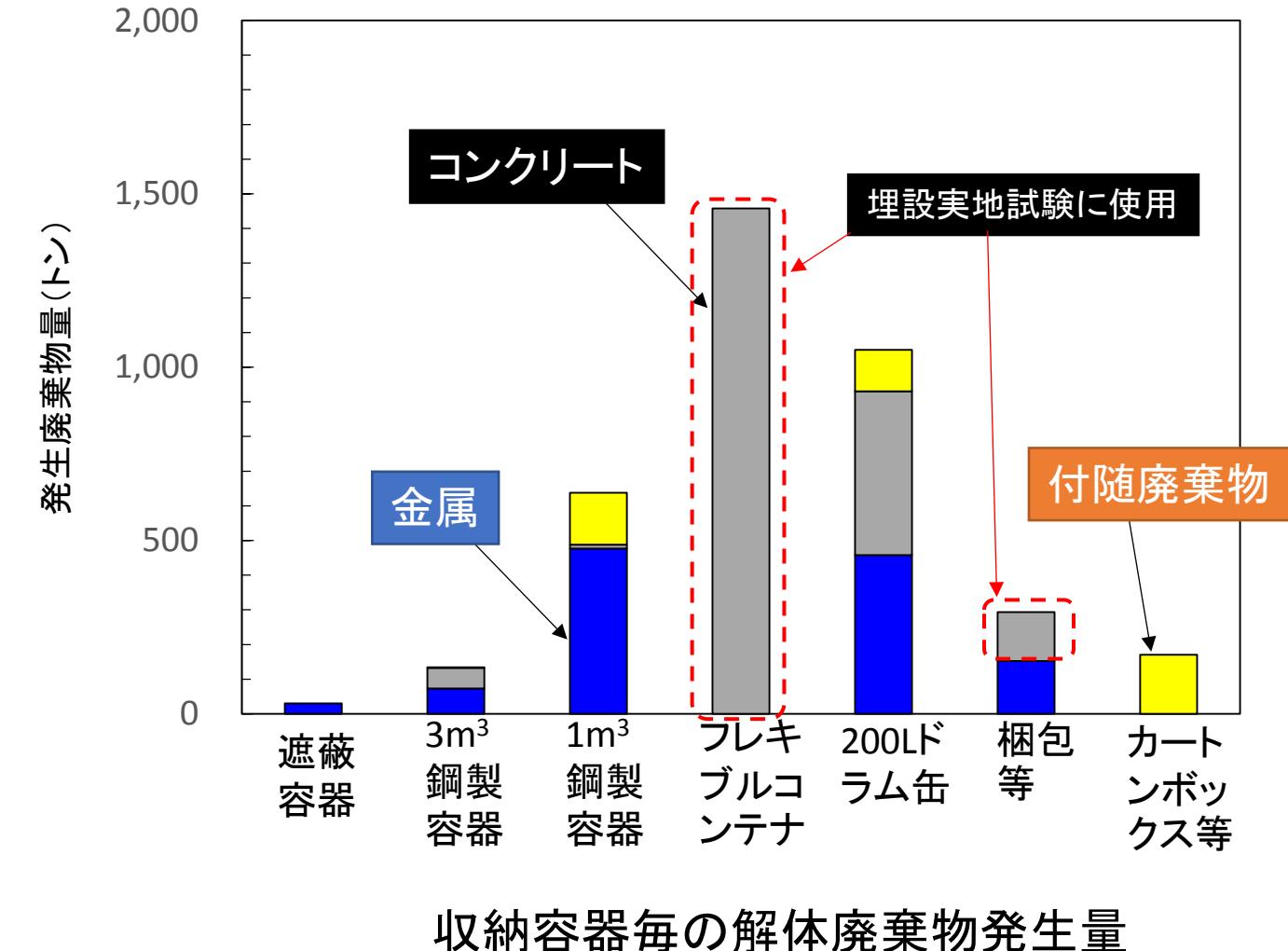
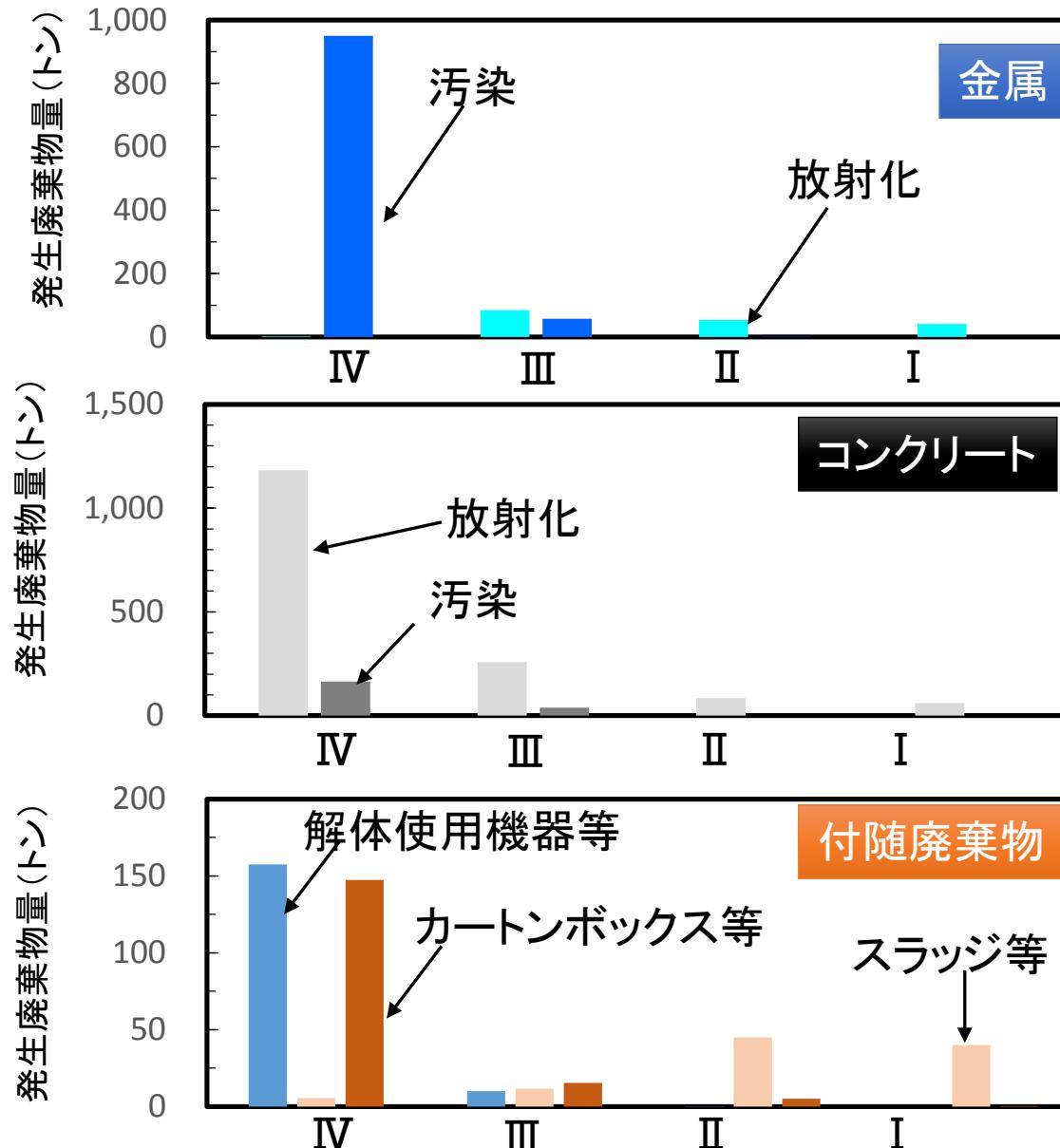
JPDRの解体廃棄物について



JPDR原子炉建屋の概略図



JPDRの解体廃棄物について



JPDRの解体廃棄物について

◆解体廃棄物(コンクリート等廃棄物)の埋設実地試験

埋設重量:約 1,670 トン

埋設段階:埋設作業期間及び上部覆土安定までの約2年間:平成7~9年度

保全段階:埋設終了後29年を経過した時点
(現在は保全段階)



↑写真1 写真2→
コンクリート等廃棄物のフレキシブルコンテナへの収納

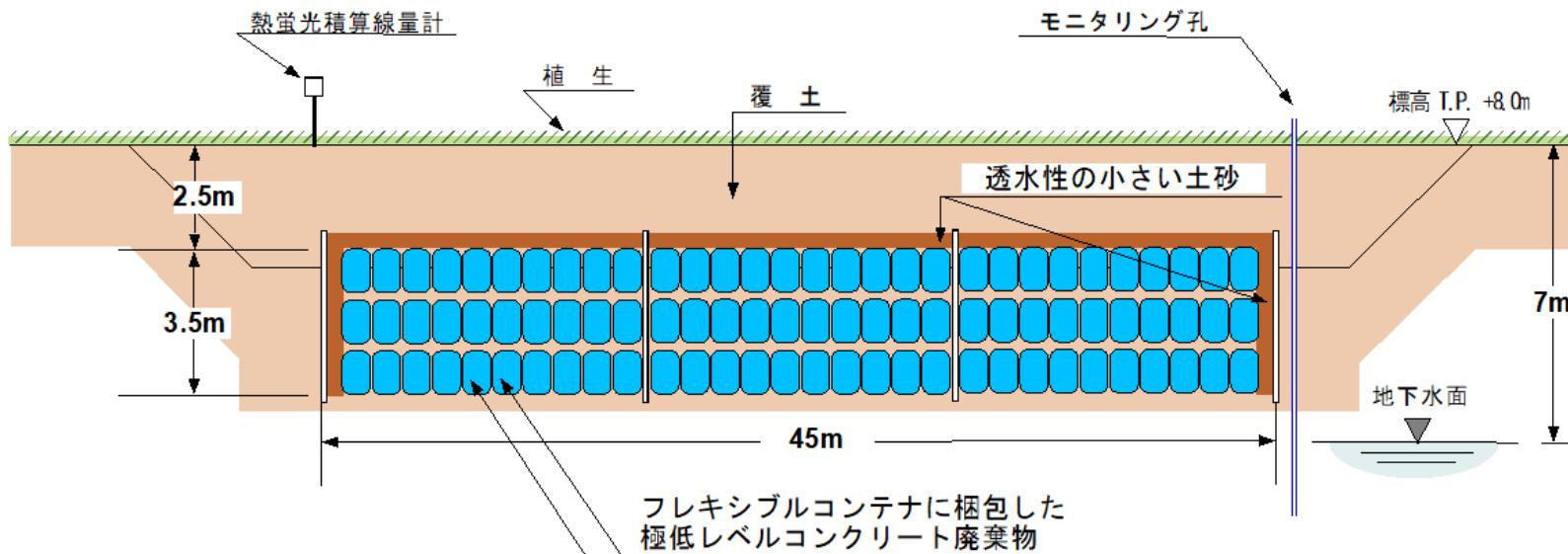


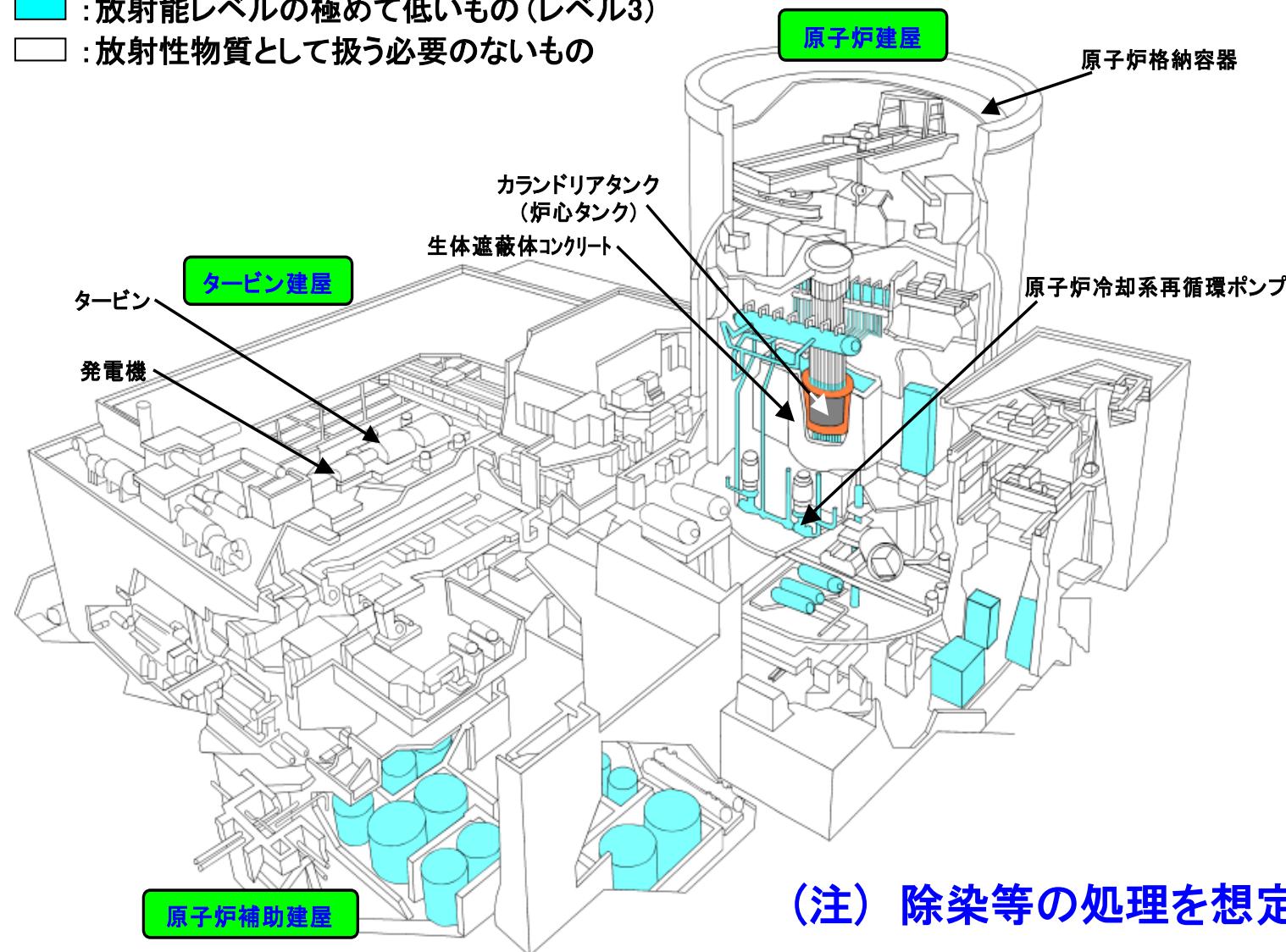
写真3 廃棄物埋設用トレンチ外観
及び雨水浸入防止用テント(定置開始前)



写真4 廃棄物埋設地(覆土終了後)

廃止措置中の例 ーふげんー

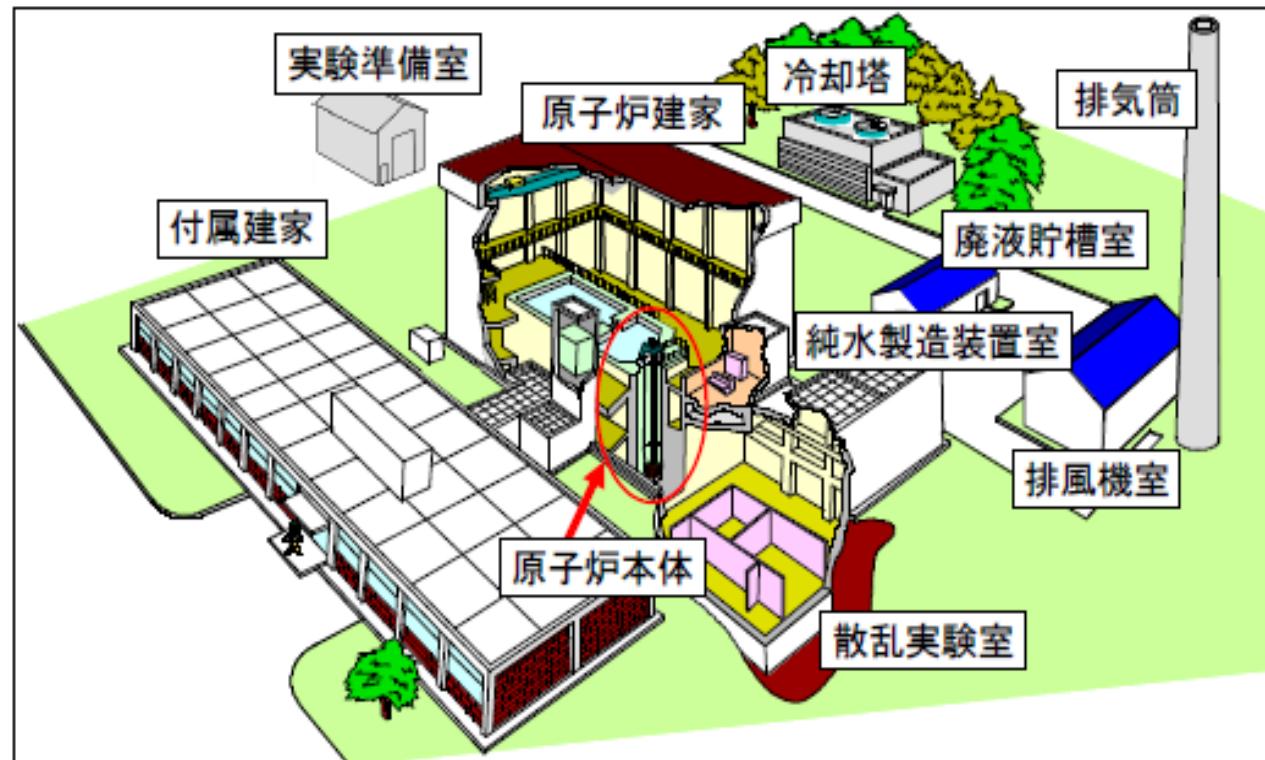
- : 放射能レベルの比較的高いもの (レベル1)
- : 放射能レベルの比較的低いもの (レベル2)
- : 放射能レベルの極めて低いもの (レベル3)
- : 放射性物質として扱う必要のないもの



熱出力: 557MW
 建設時期: 昭和52年完成
 初臨界: 昭和53年
 運転終了: 平成15年
 設備解体: 平成20年開始

放射能レベル区分	発生量 (単位:トン)
低レベル放射性廃棄物	放射能レベルの比較的高いもの (レベル1) 約500
	放射能レベルの比較的低いもの (レベル2) 約4,400
	放射能レベルの極めて低いもの (レベル3) 約45,500
放射性物質として扱う必要のないもの	約600
合計	約50,800
放射性廃棄物でない廃棄物 (管理区域外からの発生分を含む)	約141,000
(*) 汚染のない地下の建屋、構造物、事務所、倉庫等	約170,000
総計	約361,800

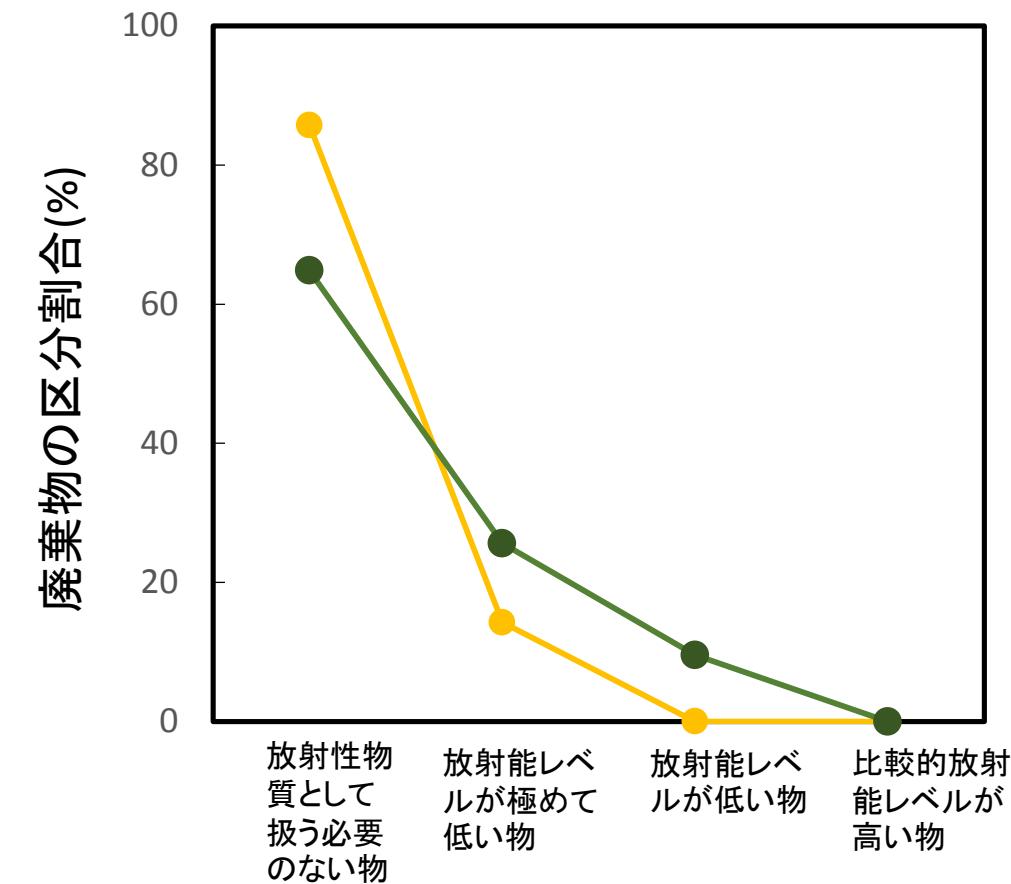
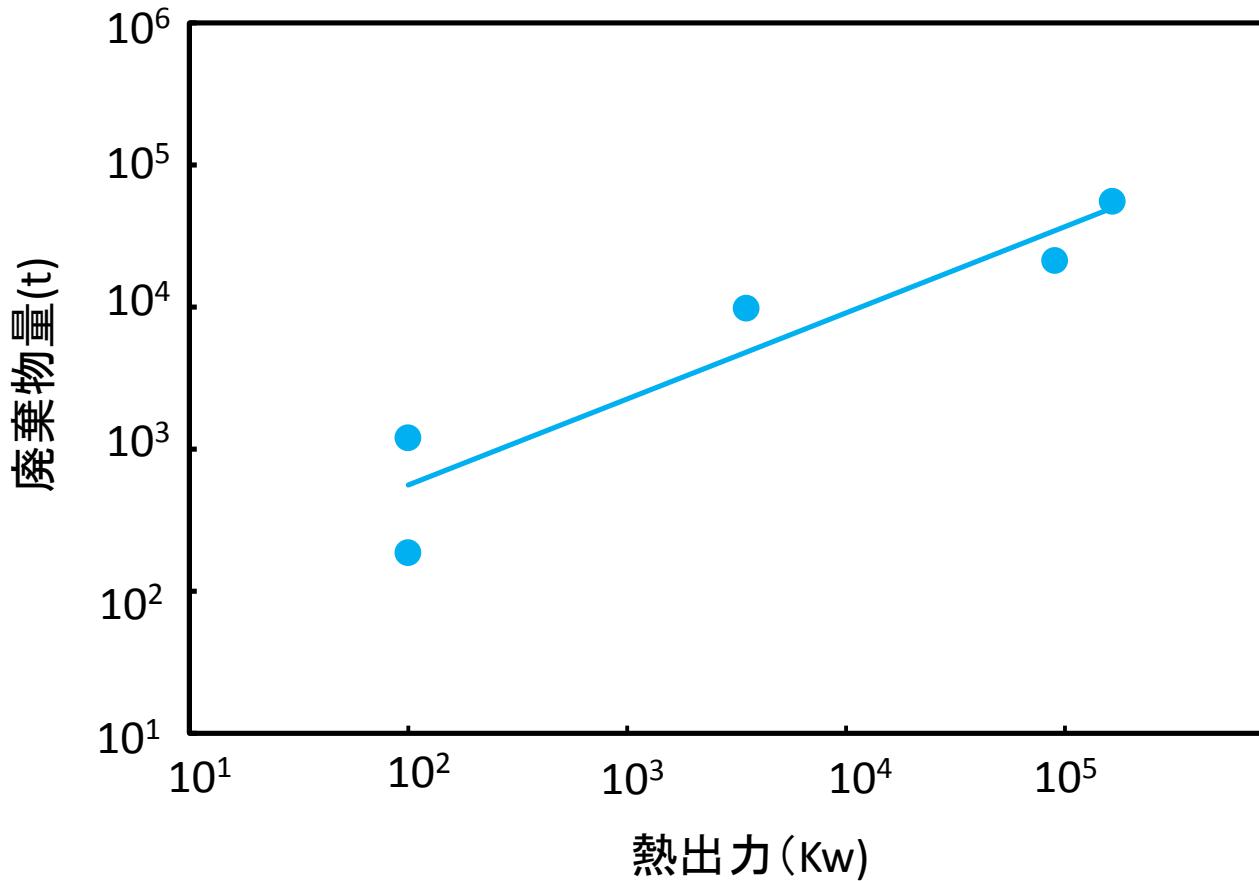
廃止措置中の例 —JRR-4—



熱出力: 3,500kW
初臨界: 昭和40年1月
運転終了: 平成22年12月
廃止措置申請: 平成27年
廃止措置認可: 平成29年

放射能レベル区分		重量(t)
低レベル放射性廃棄物	比較的放射能レベルが高い物	0.002
	放射能レベルが低い物	3
	放射能レベルが極めて低い物	1400
放射性物質として扱う必要がない物		8421
放射性廃棄物でない廃棄物		3632
合 計		13457

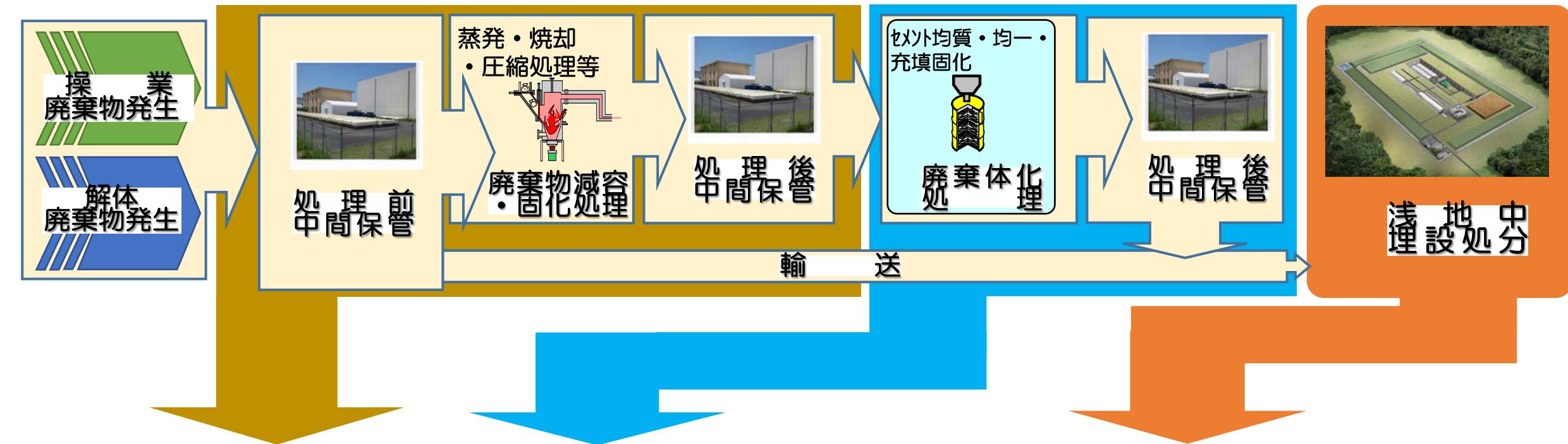
研究炉の熱出力と廃棄物量の関係等



炉形の異なる試験研究炉の廃止措置に伴い発生する廃棄物として、「放射性物質として扱う必要のない物」～「比較的放射能レベル高い物」として廃止措置計画書等に記載されている物量について整理

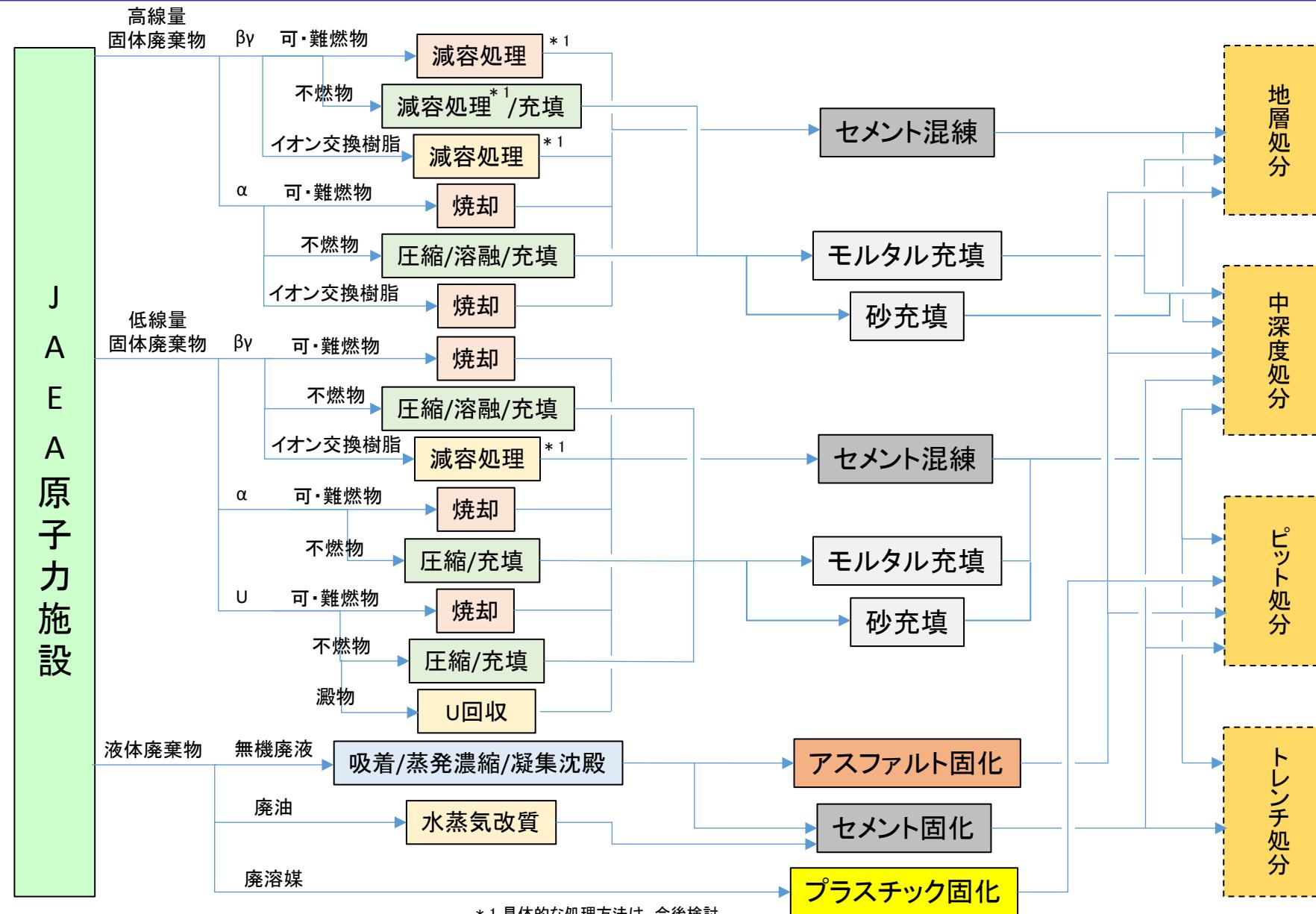
2.解体廃棄物の処理処分に向けた取り組み

低レベル放射性廃棄物処分に向けた流れ



- 蒸発・焼却処理等の中間処理設備の整備及び運用
- 廃棄物の保管
- 廃棄体化処理に備えた分別、分類方策検討、構築、運用
- 廃棄体化処理設備の整備及び運用
- 廃棄体の保管
- SF等放射能評価方法の構築
- 廃棄体性能評価手法の構築
- 廃棄物埋設確認
- 廃棄体輸送
- 埋設施設の立地推進
- 環境調査、受入検査施設、埋設施設設計
- 廃棄体受入基準設定
- 重要核種選定、安全評価
- 埋設事業計画・資金計画の策定
- 関連規制法の法令整備

放射性廃棄物処理の標準的なフロー



試験研究炉の解体廃棄物処分に向けた処理方策

解体廃棄物の性状: 極低レベルの金属、コンクリートが主体



試験研究炉の放射化等の事前の放射能評価、廃棄物発生時等の廃棄物分別及び実廃棄物の放射能評価が重要



コンクリート



フレコンバッグ

金属類



角形容器

コンクリート、金属以外の雑固体



200Lドラム缶

主に……

砂、セメント系材料で充填

砂、セメント系材料で充填

- 砂、セメント系材料の充填設備の設置・運用
- 放射能レベルの高い廃棄物の処理は操業廃棄物と同様であり、所要の処理設備・施設の設置・運用

● 当面、浅地中処分(トレーンチ、コンクリートピット処分)を実施

■ 対象廃棄物の種類

- NUMOが行う地層処分相当分を除く低レベル放射性廃棄物のうち、

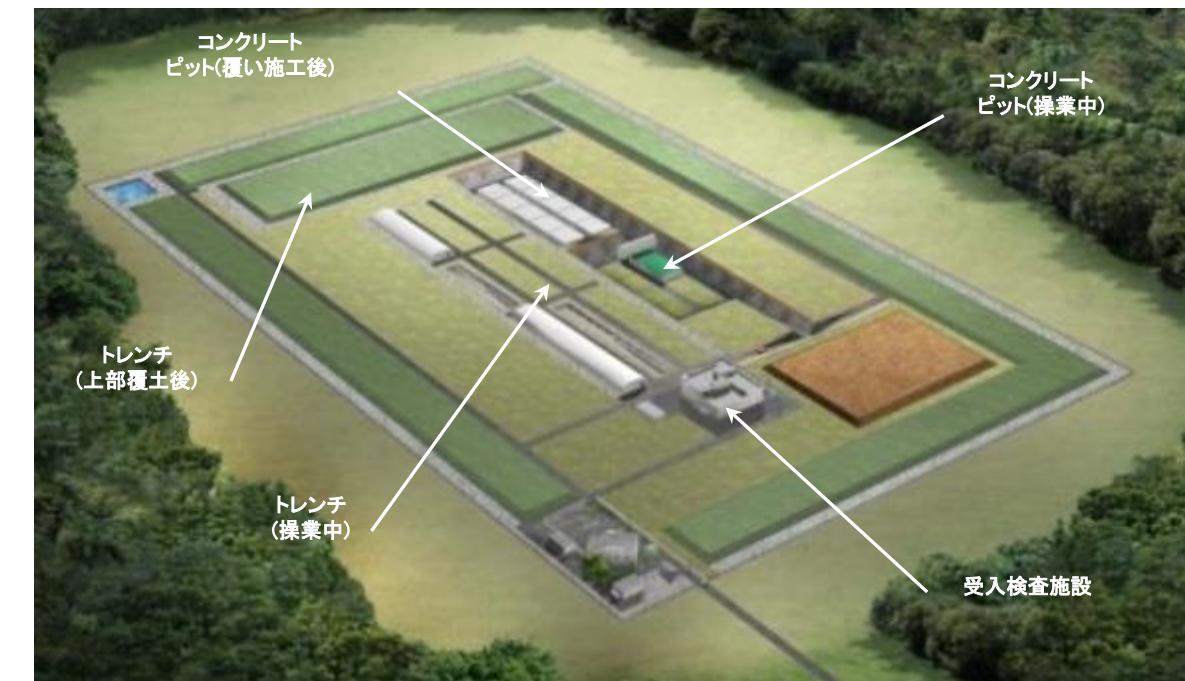
- ①原子力機構の業務に伴って発生する廃棄物
- ②原子力機構以外の者から処分の委託を受けた廃棄物
(実用発電用原子炉施設及び発電に密接に係わる施設であって政令で定める施設から発生する物を除く)

■ 埋設処分物量(見込み)(平成25年度調査結果)

- ・平成60年度末までに想定される埋設処分物量
約56万本 (200ℓドラム缶換算)
(うち、原子力機構の廃棄体物量は約39万本)

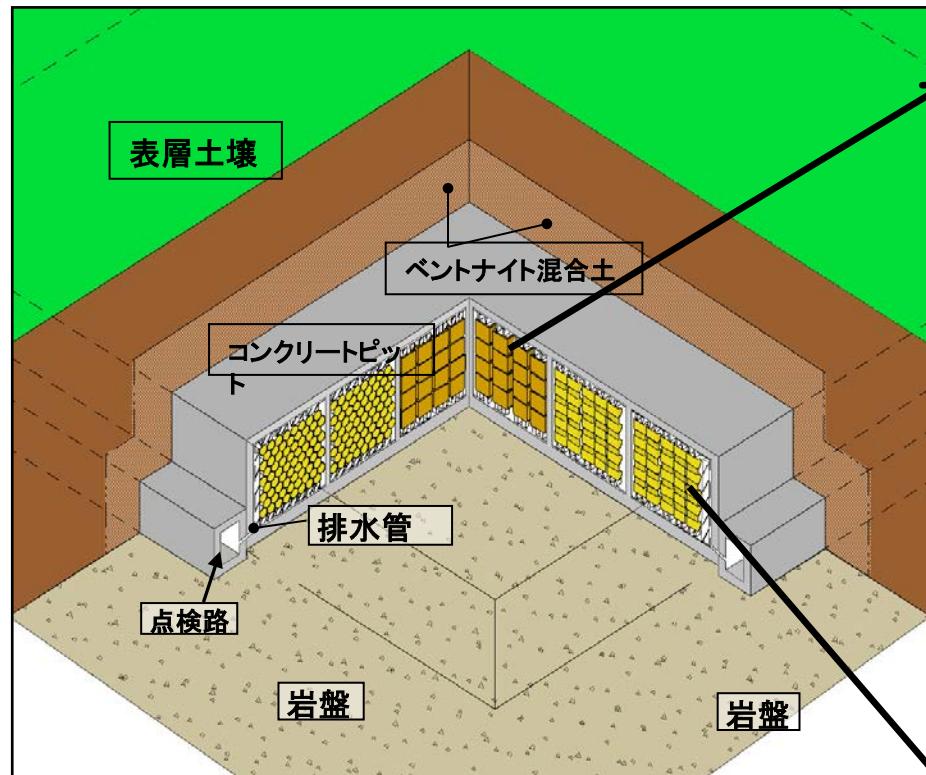
■ 埋設施設の規模

- ・上記の物量に物量変動への対応を考慮して、廃棄体**60万本に相当**する規模コンクリートピット(約22万本)及びトレーンチ(約38万本)を設置予定



原子力機構の埋設事業の概要

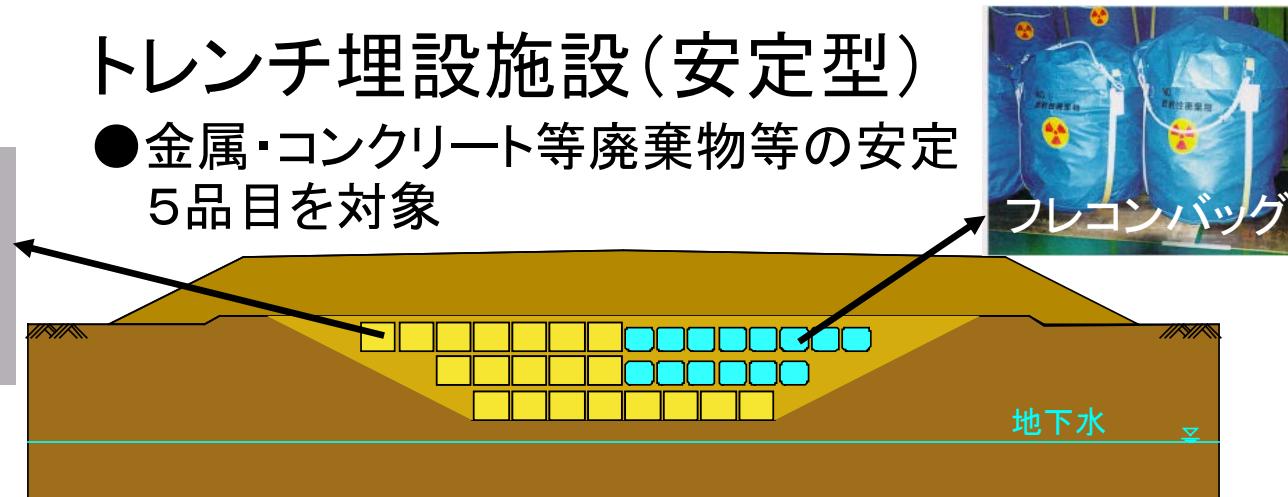
コンクリートピット埋設施設



角形容器

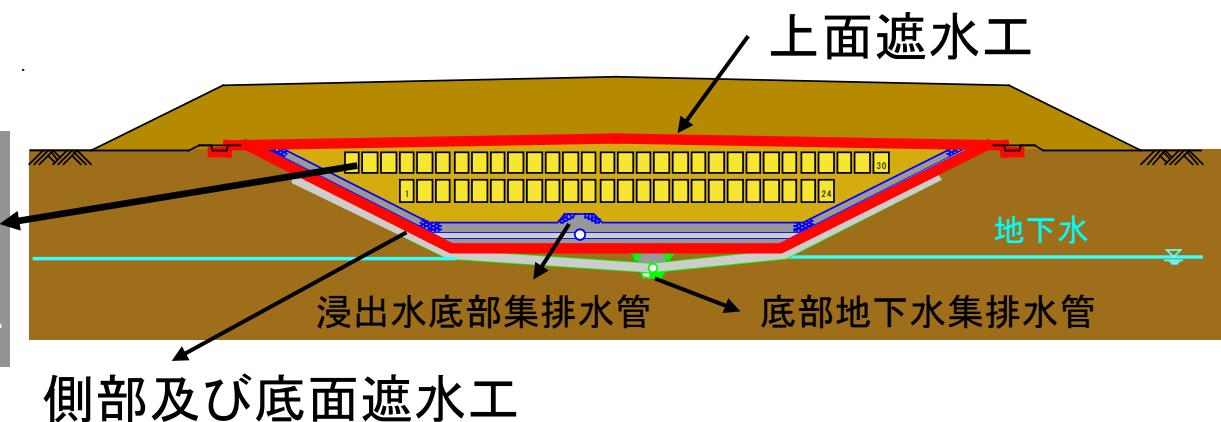
トレーンチ埋設施設(安定型)

- 金属・コンクリート等廃棄物等の安定5品目を対象



トレーンチ埋設施設(附加機能型)

- 上記以外の廃棄物を対象

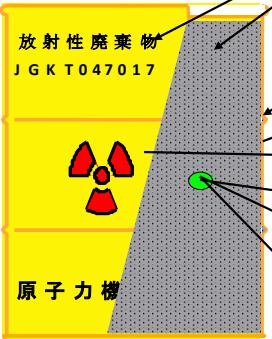


側部及び底面遮水工

処分に向けた廃棄体の受け入れ基準の整備

均質・均一固化体

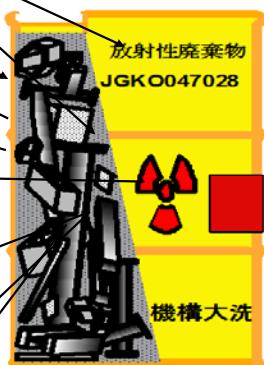
(液体状の廃棄物を固化したもの)



- ① 容器及び固型化材料の仕様
- ② 廃棄物との一体的な充填
- ③ 表面密度限度
- ④ 著しい破損の有無
- ⑤ 照合措置(整理番号及び標識)
- ⑥ 廃棄体の均質性及び圧縮強度
- ⑦ 申請核種(重要核種)
核種毎の最大放射能濃度
- ⑧ 有害な空げき
- ⑨ 健全性を損なう物質の有無

充填固化体

(固体状の廃棄物を固化したもの)



コンクリート等廃棄物

- ① 飛散防止措置
- ② 照合措置(整理番号及び標識)
- ③ 爆発性の物質の有無
- ④ 申請核種(重要核種)
核種毎の最大放射能濃度
- ⑤ 空げきの充填*

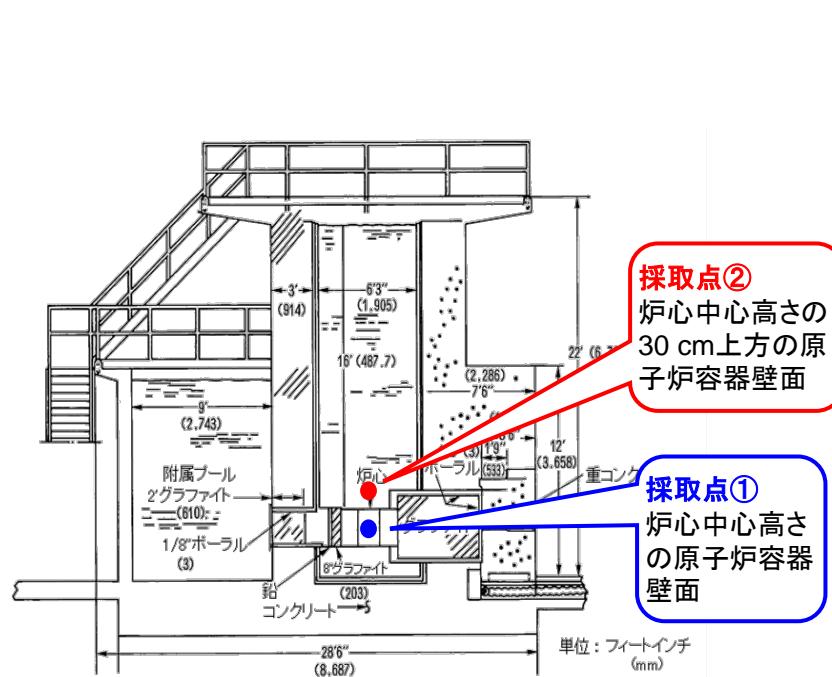


* コンクリート等廃棄物を鋼製角型容器に収納する場合に適用する受入基準、フレキシブルコンテナに収納する場合は適用されない

廃止措置中の立教大学TRIGA-II型炉をモデルに、放射能評価法の検討として、(1)研究炉構造材のサンプリング・分析、(2)分析結果の放射化計算との比較

(1)研究炉構造材のサンプリング・分析

炉心中心高さ、炉心中心高さの30cm上方の2か所からコアボーリングにより炭素鋼・アルミニウム合金・重コンクリート試料を採取し、試料の材料組成分析、放射化学分析



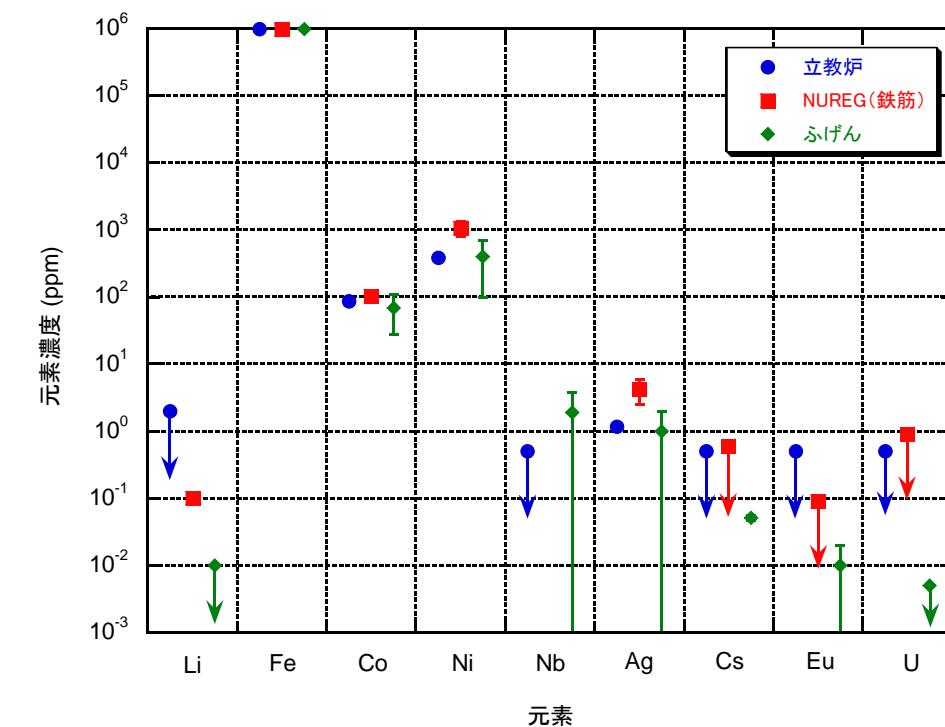
炭素鋼の材料組成分析結果 (ppm)

元素	採取点①	採取点②
Li	<2	<2
Fe	990000±15000	992000±15000
Co	87.8±1.5	86.6±1.5
Ni	386±7	383±7
Nb	<0.5	<0.5
Ag	1.19±0.03	1.15±0.03
Cs	<0.5	<0.5
Eu	<0.5	<0.5
U	<0.5	<0.5

炭素鋼の放射化学分析結果*(Bq/g)

核種	採取点①	採取点②
Co-60	3.38±0.07	1.45±0.03
Ni-63	0.588±0.019	0.258±0.016

* 2016/12/1時点の放射能濃度



炭素鋼の材料組成分析結果の文献値との比較* (ppm)

* 矢印は定量下限値以下であることを示す。

NUREG: Evans et al., NUREG/CR-3474 (1984).

ふげん: 川太 他, 日本物理学会和文論文誌 9, 405 (2010).

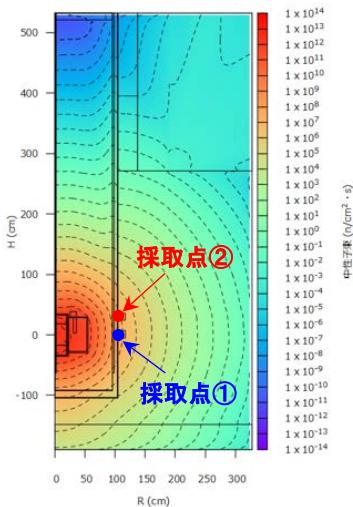
(2)分析結果の放射化計算との比較

①材料組成分析結果を用いた放射化計算の実施

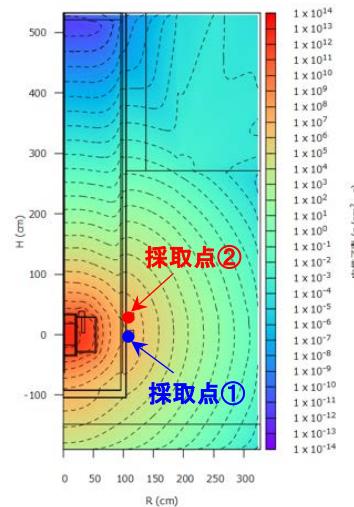
2次元離散座標輸送計算コード(DORT)により、円筒座標系における中性子束分布を計算し、材料組成分析結果を用いてORIGEN-ARPコードにより放射能濃度を計算

②放射化計算結果と放射化学分析結果の比較

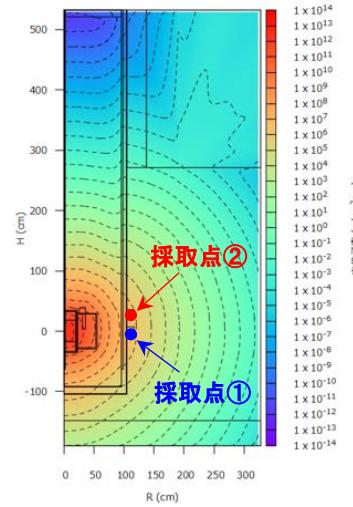
放射化計算の結果(C)と放射化学分析結果(M)の比較結果から、炭素鋼については計算により放射能濃度を保守的に評価可能($C/M > 1.0$)



熱中性子束分布



熱外中性子束分布



高速中性子束分布

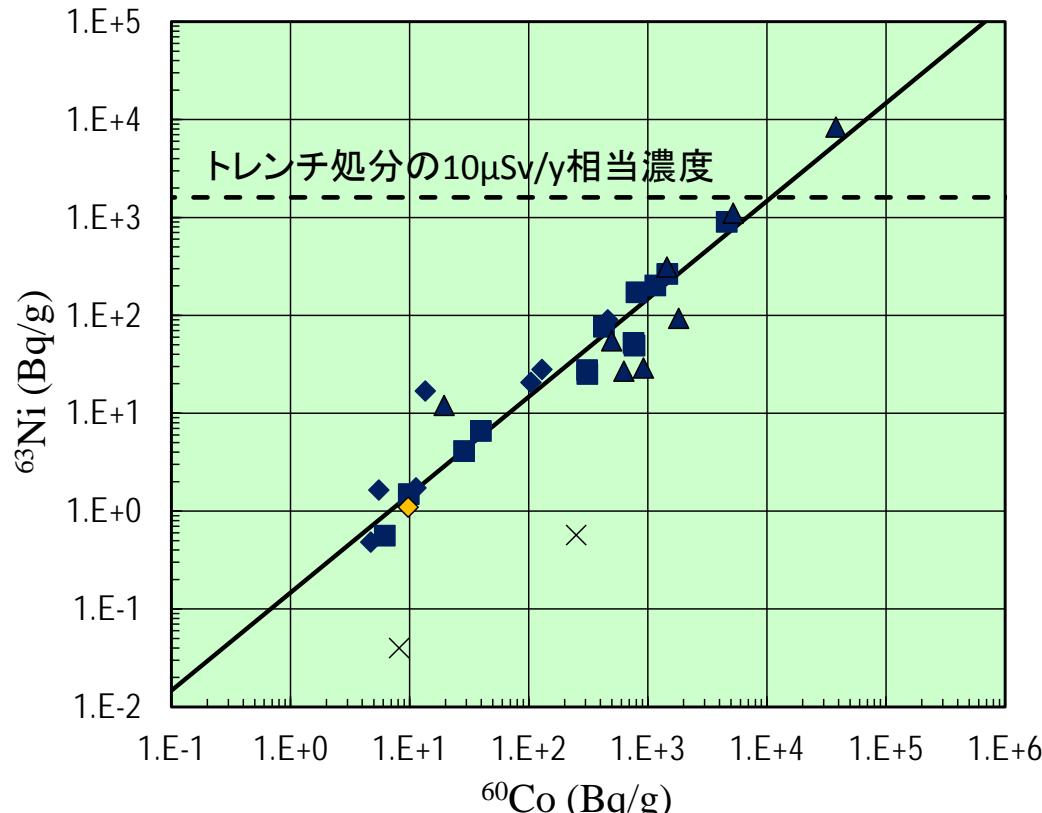
炭素鋼についての計算値(C)と分析値(M)の比(C/M)

元素	採取点①	採取点②
Co-60	2.34	3.40
Ni-63	1.71	2.42

試験研究炉の解体廃棄物の放射能確認手法の検討

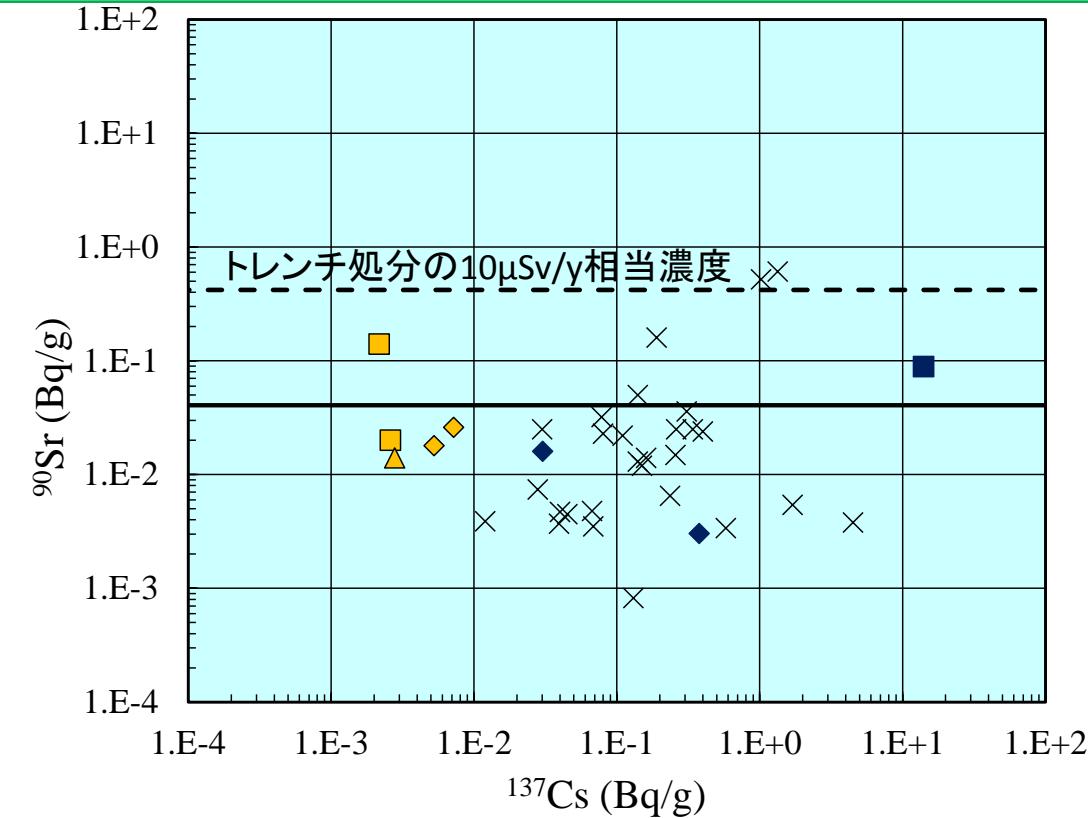
JPDRの解体金属廃棄物中の放射能評価手法の検討結果(例)

- ✓ Ni-63はKey核種(Co-60)と相關傾向が見られ、統計的手法(t検定)からも相関関係が成立したことからSF法を適用
- ✓ Sr-90について平均放射能濃度法を適用



廃棄物の発生箇所

- 冷却水系統
- ◆ 液体廃棄物処理系統
- ▲ タービン
- ◇ 液体廃棄物処理系統(検出限界)
- × 検出限界



廃棄物の発生箇所

- 冷却水系統
- 冷却水系統(検出限界)
- ▲ タービン
- ◆ 液体廃棄物処理系統
- ◇ 液体廃棄物処理系統(検出限界)
- × 検出限界

▶ JPDR金属廃棄物に対する放射能評価手法の検討結果

重要核種	評価方法	重要核種	評価方法
1 H-3	平均法 ^{*1*5}	9 Nb-94	SF法
2 C-14	平均法 ^{*1*5}	10 Tc-99	平均法 ^{*1*5}
3 Cl-36	平均法 ^{*2*5}	11 Ag-108m	非破壊 ^{*4}
4 Ni-59	理論法 ^{*3}	12 Cs-137	非破壊
5 Co-60	非破壊	13 Eu-152	平均法 ^{*1*5}
6 Ni-63	SF法	14 Eu-154	平均法 ^{*2*5}
7 Sr-90	平均法 ^{*1*5}	15 Ho-166m	平均法 ^{*2*5}
8 Mo-93	平均法 ^{*2*5}	16 全α	平均法 ^{*2*5}

- JPDR以外の試験研究炉であるJRR-2、JRR-3に対しても放射能評価実施中
- これらの各研究炉から発生した廃棄物に対して共通的なSF法による放射能評価の可能性について検討中

*1: H-3、C-14、Sr-90、Tc-99、Eu-152は、key核種との相関が見られず、平均放射能濃度法を適用

*2: Cl-36、Mo-93、Eu-154、Ho-166m、全αは、検出値が得られず、検出限界値による平均放射能濃度法を適用

*3: Ni-59は、Ni-63の放射能濃度から計算(放射化断面積の比による)による理論計算法を適用

*4: Ag-108mはCo-60との相関が見られず平均放射能濃度法の適用が考えられるが、比較的測定が容易なエネルギーのγ線を放出することから、非破壊測定法を適用

*5: 平均放射能濃度法について、今後分別する保管体では確認分析を実施

充填固化体の受け入れ基準の検討

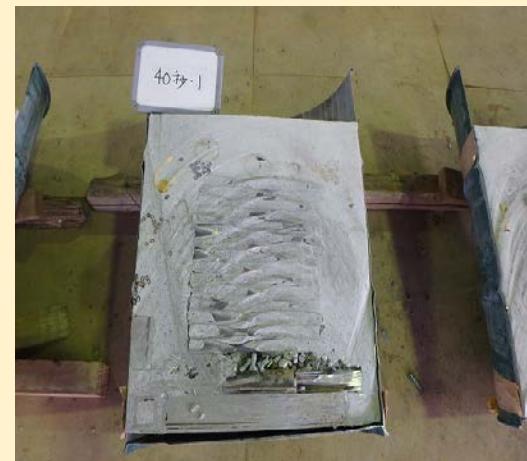
有害な空隙のないことの確認



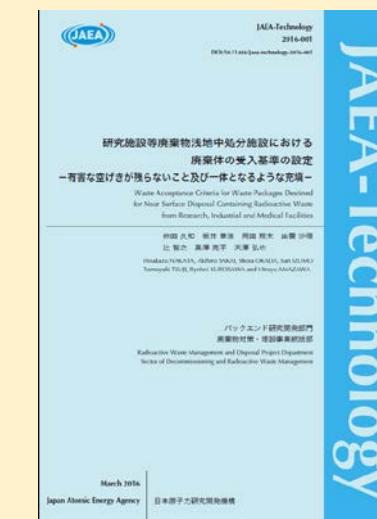
Pポート 流下時間	セメント	水	細骨材	混和剤
	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)
20秒	950	388	827	4.75
30秒	950	364	891	4.75
40秒	950	356	912	4.75
50秒	950	342	950	4.75

Pポート 流下時間	上部空げき	内部空げき	残存空げき
	(%)	(%)	(%)
20秒	19.6%	3%	23%
30秒	19.3%	4%	24%
40秒	19.8%	4%	24%
50秒	19.8%	2%	22%

一体となるような充填の確認



模擬廃棄体の切断面



- ① 模擬廃棄物の間、模擬廃棄物とドラム缶の間の充填
- ② 模擬廃棄物が容易に外部に飛散・漏えいしない状態

モルタルと一体となるような充填が可能であることを確認

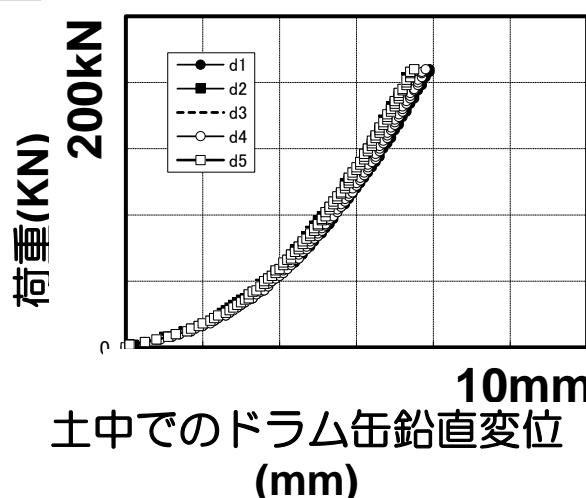
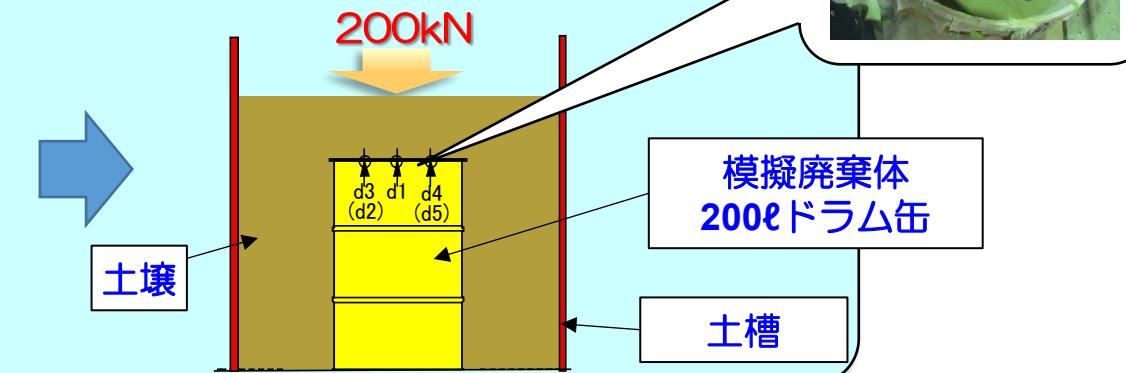
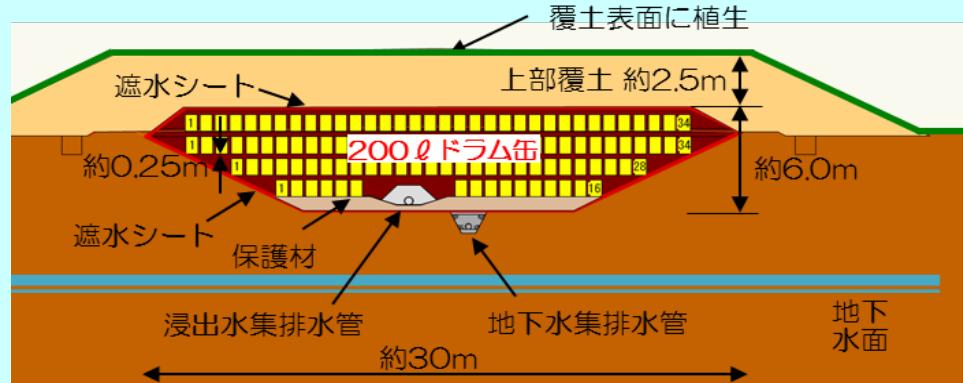
廃棄体の受け入れ基準の1つとして提示

JAEA-Technology 2016-001

充填固化体の受け入れ基準の検討

トレーンチ処分に対する対埋設荷重の確認

以下のようなトレーンチ処分を想定し、模擬廃棄物への荷重をかけてた際の変位、ひずみを計測、試験後、ドラム缶を掘り起し外観検査



外観検査



掘り返した模擬廃棄物



試験結果について取りまとめ
JAEA-Technology
2016-023

JAEA-Technology

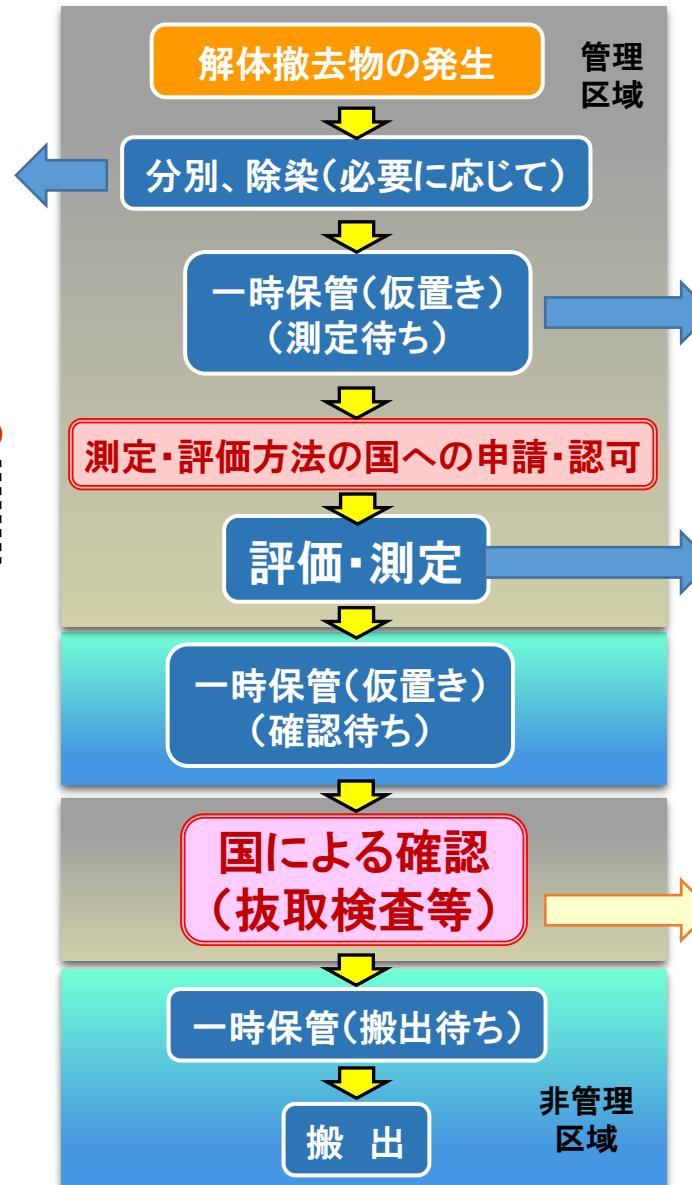
クリアランスへの取り組み

● ふげんでの解体廃棄物のクリアランスの取り組み

自動除染装置の設置(H26年度)



>方式:ウェットブラスト
 >処理能力:~2トン/日
 >ブラスト材:ステンレス鋼(グリッド形状)



解体撤去物の一時保管状況
(H20年度～)



(測定/デモ)

その他の実施事例

- ① 原子力科学研究所においてJRR-3の改造で発生したコンクリートのクリアランスを実施し所内の路盤材等として再利用
- ② 人形峠環境技術センターにおいて金属廃棄物のクリアランスを実施中

クリアランスモニタ設置場所の整備及びモニタ装置

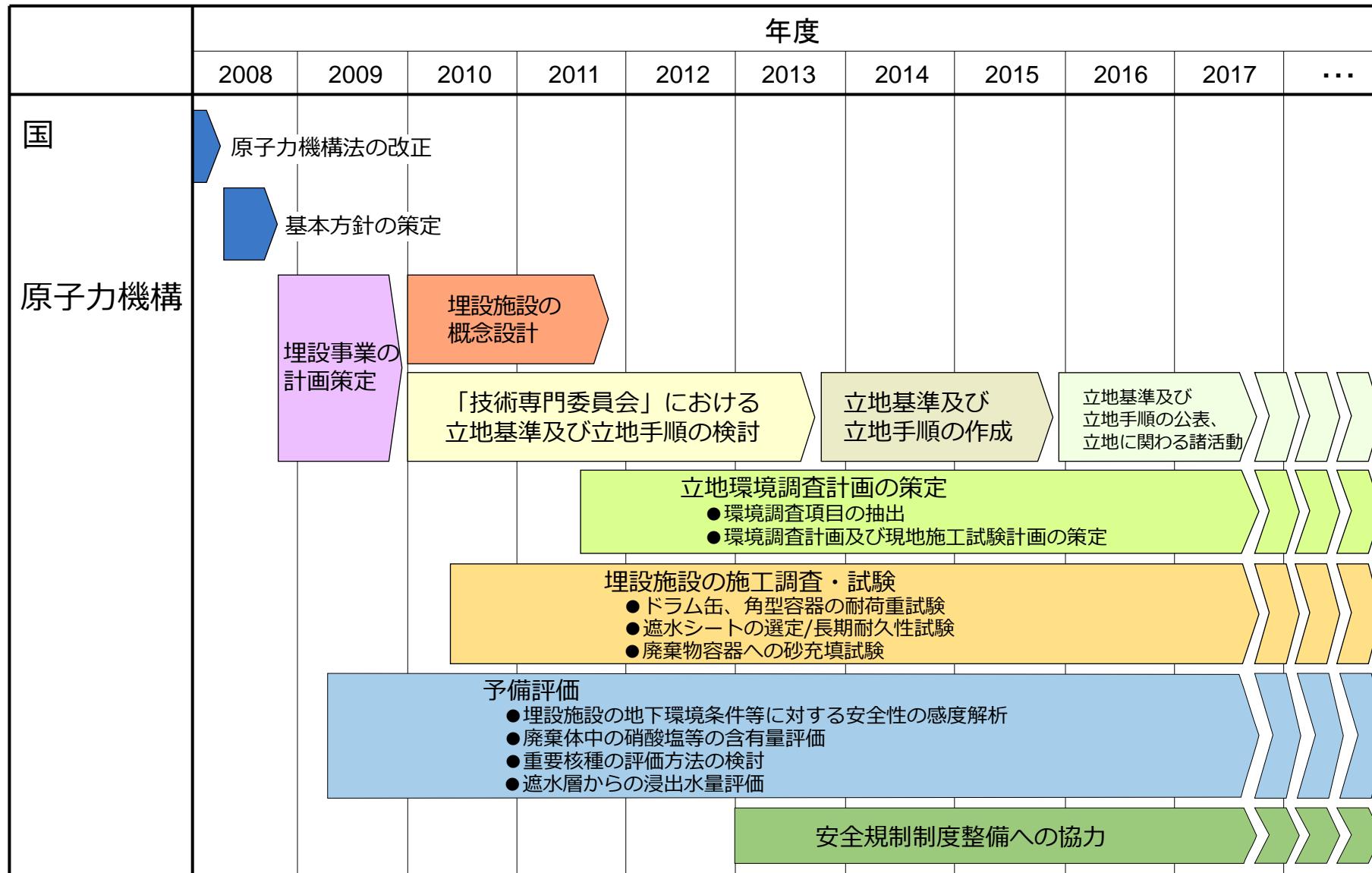
- H21年度:装置設置
- H22年度～:申請準備
- H27.2.13:クリアランス測定・評価方法の認可申請
- H28.11.18:クリアランス測定・評価方法の認可補正申請

安全規制制度の整備状況

廃棄物の区分	許可区分	原子力規制委員会			保安規定審査基準、定期安全評価ガイドライン
		事業規則	設計基準及び同解釈	濃度上限値	
長半減期低発熱放射性廃棄物(TRU廃棄物)	再処理事業 加工(MOX)事業	[整備済(地層処分)] 第一種埋設規則(H21.3)		【検討予定(中深度からトレンチ処分含む)】	
発電所廃棄物	原子炉設置		【中深度:検討中】	[整備済] 炉規法施行令 (H22.3)	【中深度:今後検討】
試験研究炉、研究開発段階炉の廃棄物	原子炉設置	[整備済] 第二種埋設規則(H25.12)	[整備済] 第二種埋設許可基準則、同解釈(H25.12)	[整備済] 第二種埋設規則(H25.12)	[整備済]
東海再処理廃棄物 Puセンター廃棄物	再処理事業 核燃料物質使用			【検討予定】	
照射後試験施設等廃棄物	核燃料物質使用 廃棄物管理事業			【検討予定】	
ウラン廃棄物	加工事業 核燃料物質使用			【今後検討】	
RI廃棄物 加速器廃棄物	RI使用施設 放射線発生装置 廃棄施設	【一部未整備*】 RI法施行規則(*:管理期間終了後の線量基準等)		[未整備] (文科省放射線安全規制検討会で「濃度上限値」は検討済)	該当無
	炉規法への処分の委託	【検討中】 RI法廃棄物を炉規法廃棄物とみなして、炉規法施設で処理処分が可能となる法改正済み(H29.4)。委託基準に係る規則改正予定		(炉規法で規制)	(炉規法で規制)
医療法等廃棄物	医療法等施設	【未整備:厚生労働省等】			

原子力機構の埋設事業への推進

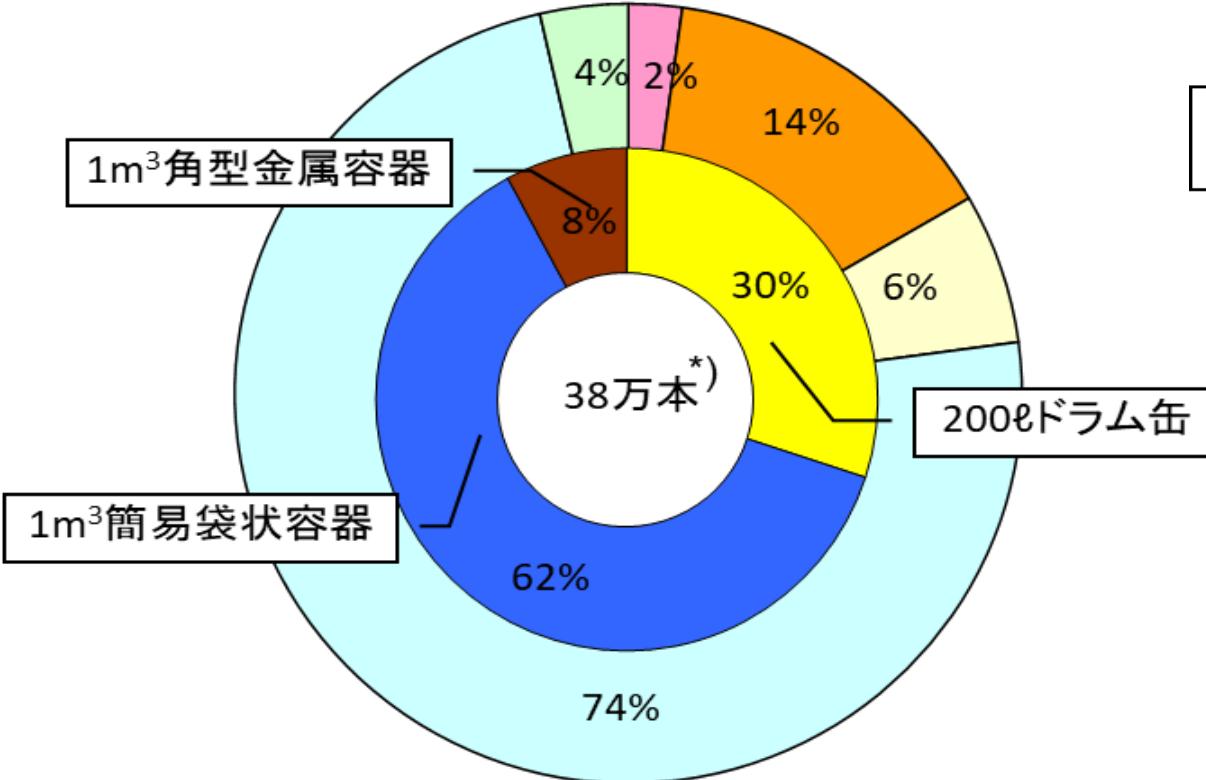
試験研究炉の廃棄物も含む研究施設等廃棄物の埋設処分の実施主体として埋設事業を推進



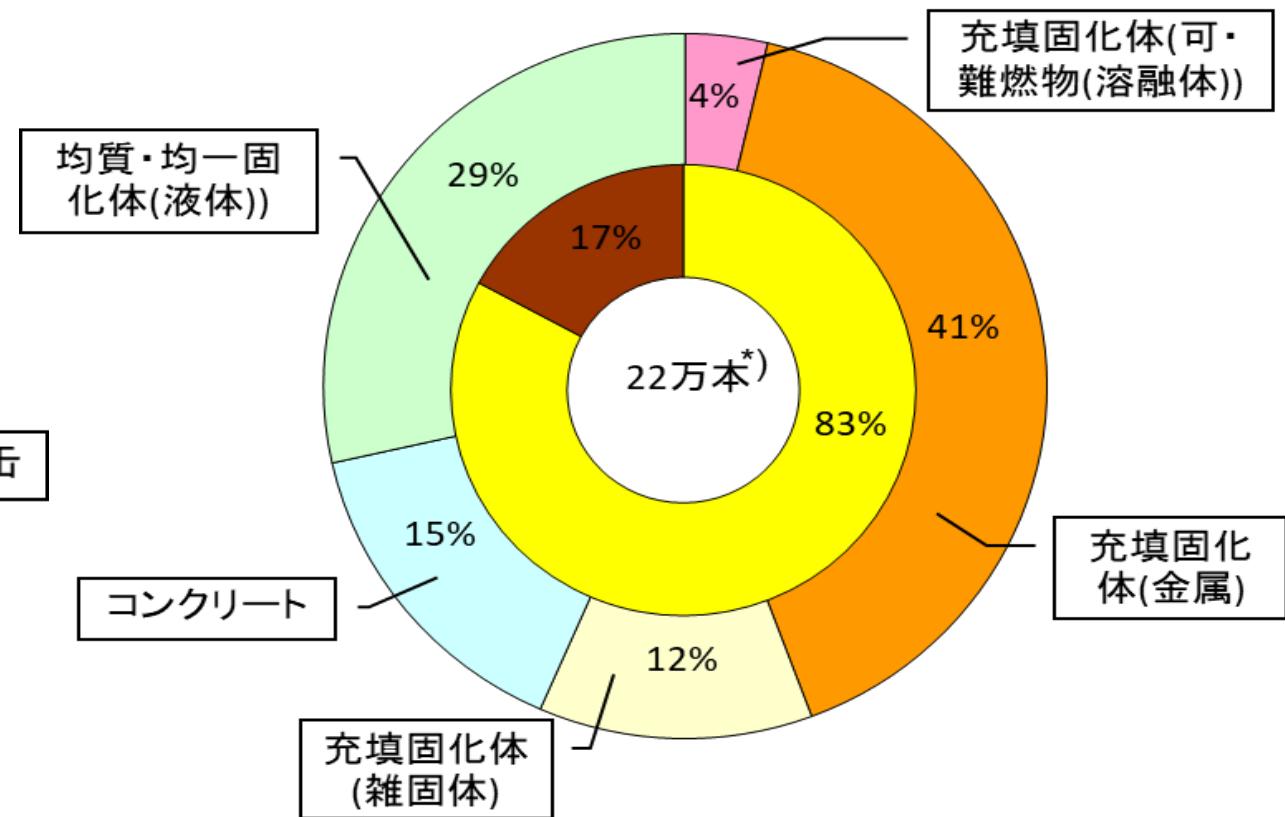
- ◆試験研究炉の廃棄物の処理及び廃棄体確認手法確立等の推進
 - 様々な型式及び出力の試験研究炉への対応が必要
 - 試験研究炉に共通的な処理、廃棄体確認手法の確立により合理的な対応を図ることが必要
- ◆試験研究炉の解体廃棄物の処分に向けて
 - 研究施設等廃棄物埋設事業の一環として、JAEAでは廃棄体の受け入れ基準の整備、提示を推進
 - 埋設施設の立地推進に向けた対応を進め早期に事業の開始を目指す

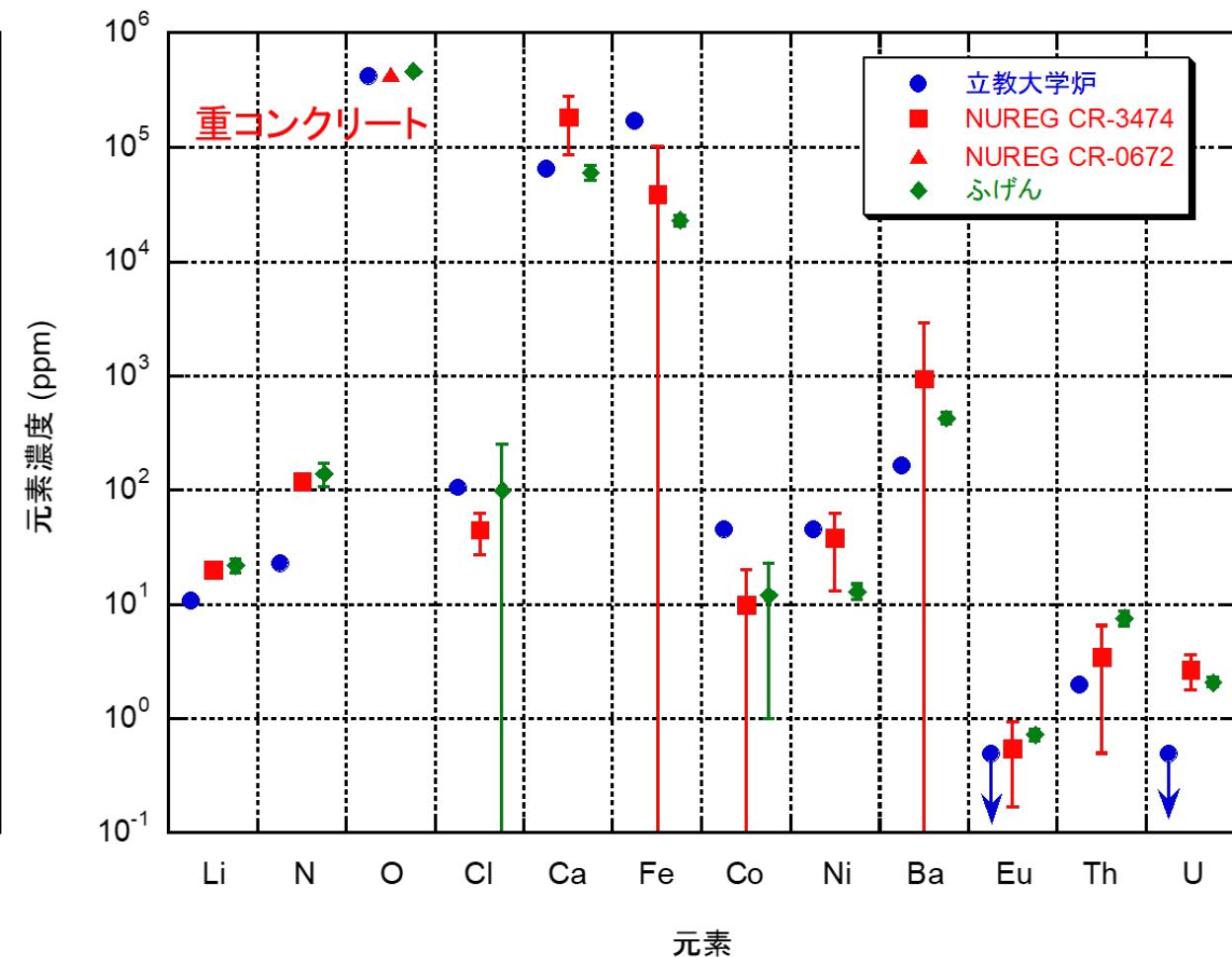
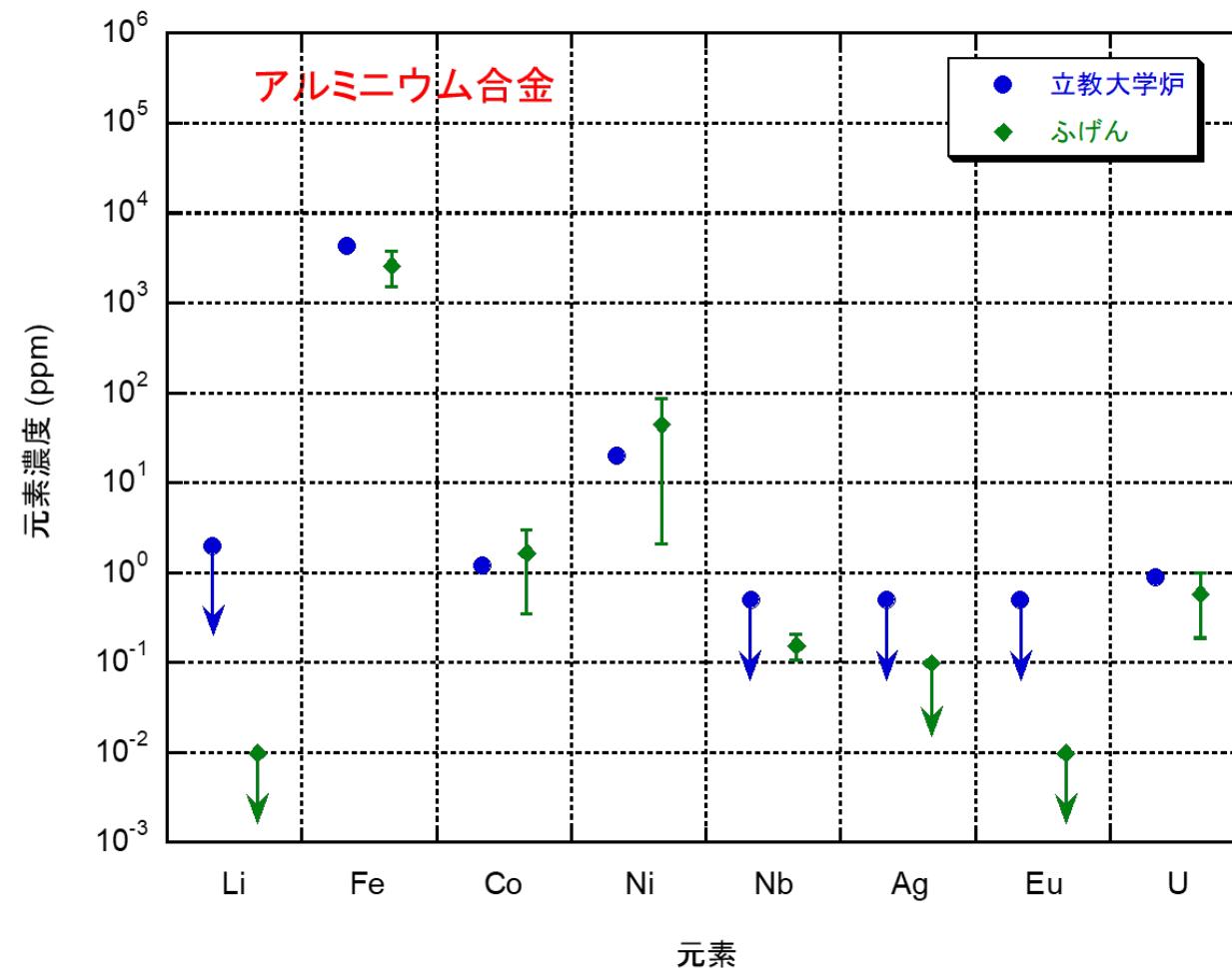
ご清聴ありがとうございました

トレンチ処分対象廃棄体



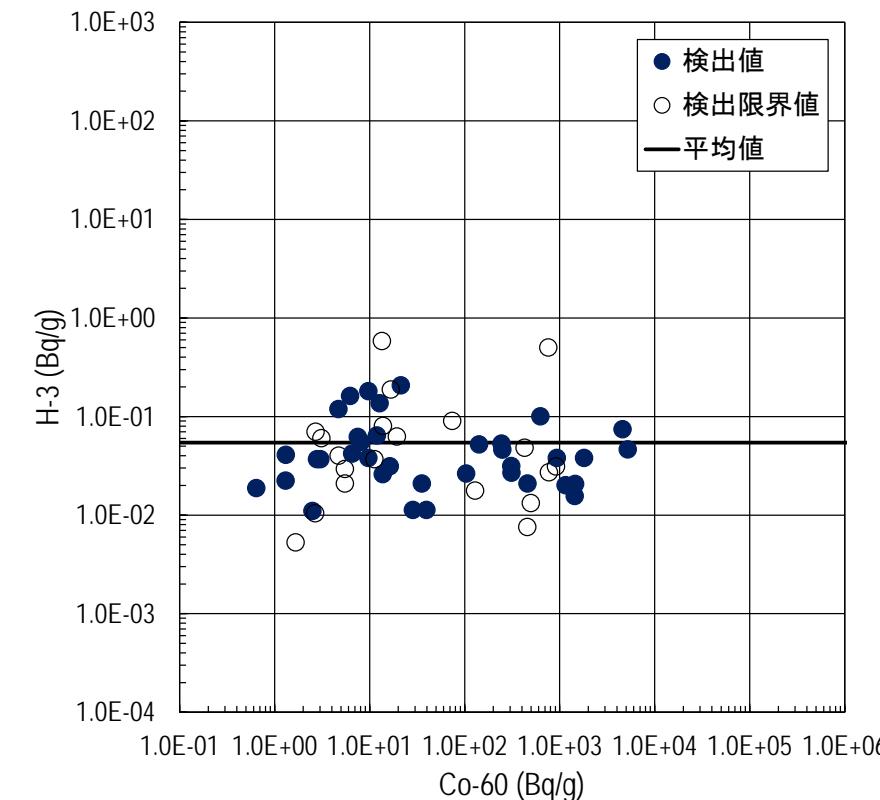
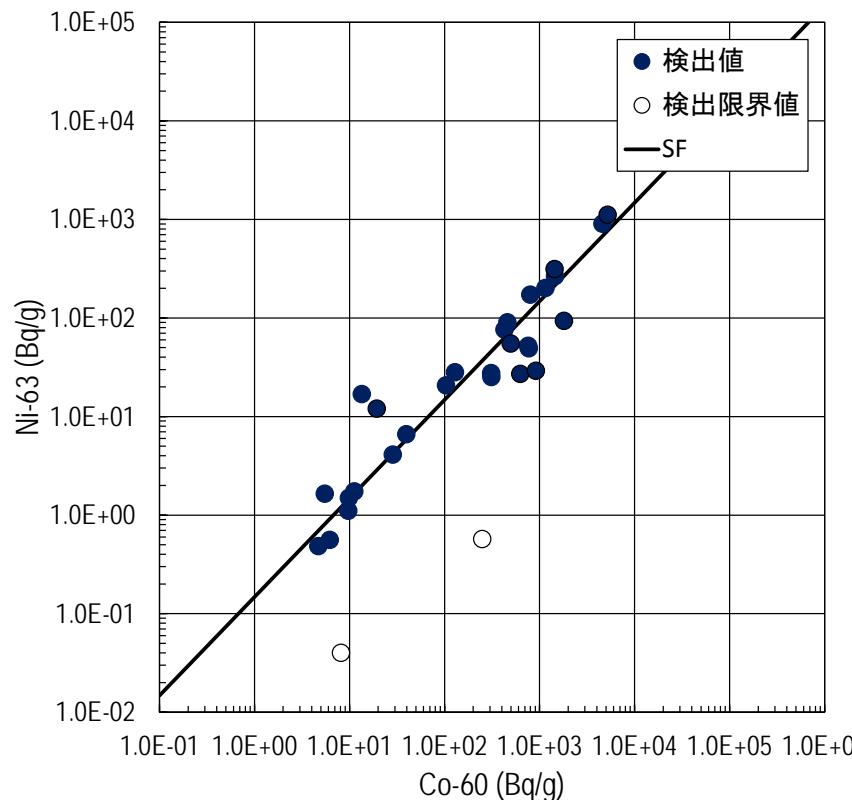
ピット処分対象廃棄体





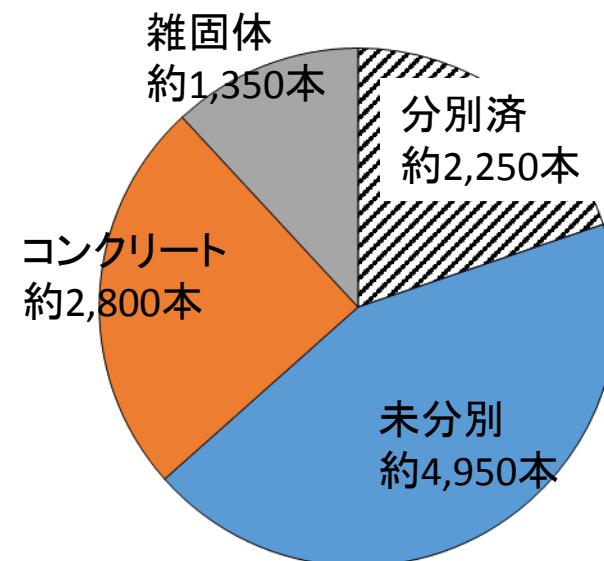
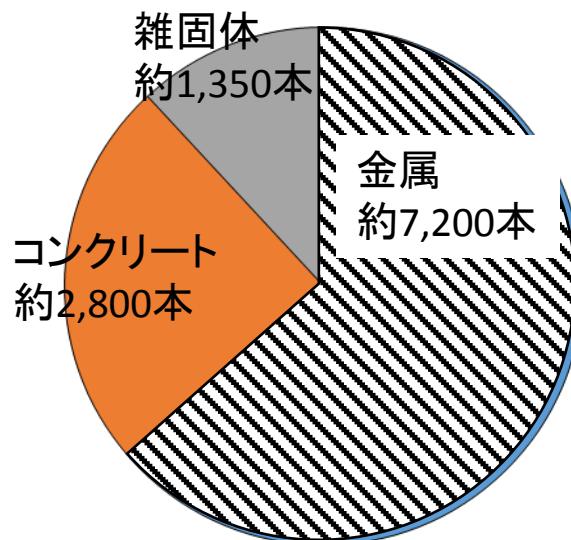
➤ 放射能評価手法の検討結果(例)

- ✓ Ni-63はKey核種(Co-60)と相関傾向が見られ、統計的手法(t検定)からも相関関係が成立したことからSF法を適用
- ✓ 挥発性でKey核種(Co-60)と移行を共にしないH-3について平均放射能濃度法を適用



▶ 評価対象廃棄物

- ✓ JPDRの解体作業で発生した放射能レベルが低い汚染金属廃棄物を対象。
- ✓ 保管廃棄物の全物量は約11,350本^{*1}で、そのうち金属は約7,200本
- ✓ 発生系統を網羅的かつ対象廃棄物(200ℓドラム缶)の中で汚染が有意な廃棄物を選定し、分析用試料を採取^{*2}



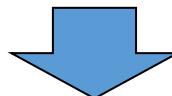
*1:余裕深度処分が想定される廃棄物を除く。200ℓドラム缶換算本数。

*2:これまで放射能レベルの低い汚染金属廃棄物約2,250本に対し、処分不適物を除去する分別処理作業を実施。この作業に合わせて分析用試料を採取した。

暴露時間と透湿度※¹の関係(単位:g/(m²・day))

	0時間 (初期品)	2,500時間	5,000時間	10,000時間	15,000時間
高弾性タイプ HDPE	0.13	0.14	0.13	0.16	0.17
中弾性タイプ MEPE	0.33	0.25	0.40	0.41	0.44

※ 1 透湿度は3試料測定したデータの平均値



測定下限値は1g/m²・day程度であり、暴露時間に応じた透湿性の有意な劣化は測定されなかった。

気相の水蒸気に対する透湿度1g/m²・dayを、ダルシーの法則※²が成り立つと仮定して、液相の水に対する透水係数に換算すると、 3×10^{-12} cm/secとなる。この値は、初期品に対する基準値 1×10^{-9} cm/sec以下を満たす。

※ 2 ダルシーの法則 水の流量(cm³/s)=透水係数(cm/s)×動水勾配×断面積(cm²)
動水勾配を、遮水シート内外の水蒸気圧差として換算

耐候性試験



透湿度試験



引張試験



環境影響物質を含む廃棄体に係る埋設基準及び管理方法の検討

ピット処分における廃棄体一本あたりの含有量^{*1}(kg/本)の計算結果

	土壌	岩盤	コンクリート ピット ^{*45}	河川水		地下水(井戸水)		
				透水係数(m/s)	河川水流量(m ³ /y)	井戸水の取水量(m ³ /y)	(1.0 × 10 ⁸)	
Case1	ほう素 ^{*2}	1.0 × 10 ⁴	1.0 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁵	1,500	460	16	-
	硝酸イオン ^{*3}				67,000	20,000	710	-
	ふっ素 ^{*4}				860	260	9.0	-
Case2	ほう素 ^{*2}	1.0 × 10 ⁵		1.0 × 10 ⁵	2,000	610	-	2.0
	硝酸イオン ^{*3}				91,000	27,000	-	90
	ふっ素 ^{*4}				1,000	310	-	1

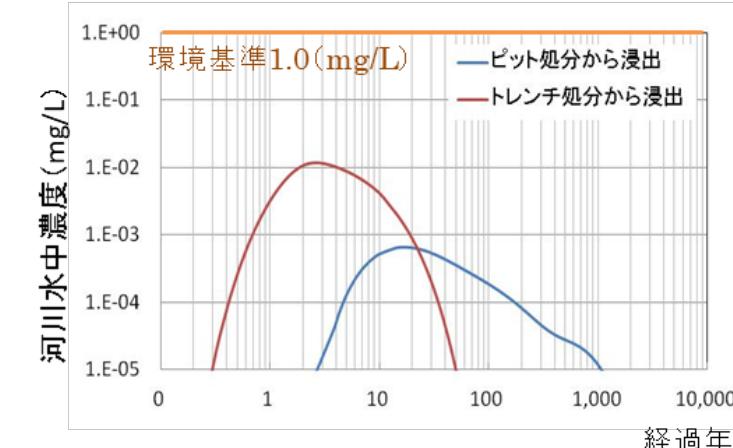


図1 河川水中のほう素の濃度の時間変化

*1: Case1で河川流量 1.0×10^8 (m³/y)の条件

*2: ほう素が1本当たり1kg含まれる廃棄体を1万本処分した条件。

*3: ほう素の分配係数 土壌0.2ml/g、岩盤0.2ml/gで計算。

トレンチ処分における廃棄体一本あたりの含有量^{*1}(kg/本)の計算結果

	土壌	河川水		地下水(井戸水)			
		透水係数(m/s)	河川水流量(m ³ /y)	井戸水の取水量(m ³ /y)	(1.0 × 10 ⁸)		
Case1	ほう素 ^{*2}	1.0 × 10 ⁴	1.0 × 10 ⁵	84	25	1.0	-
	硝酸イオン ^{*3}			610	180	6.9	-
	ふっ素 ^{*4}			28,000	8,300	310	-
Case2	ほう素 ^{*2}	1.0 × 10 ⁵	1.0 × 10 ⁵	200	61	-	0.22
	硝酸イオン ^{*3}			1,500	440	-	1.6
	ふっ素 ^{*4}			68,000	21,000	-	73

*1: 含有する廃棄体の本数は10,000本と想定した。 *2: (ほう素原子Bの重量 *3: NO₃の重量

*4: ふっ素原子Fの重量。 *5: 劣化を想定し、砂程度の透水係数を設定

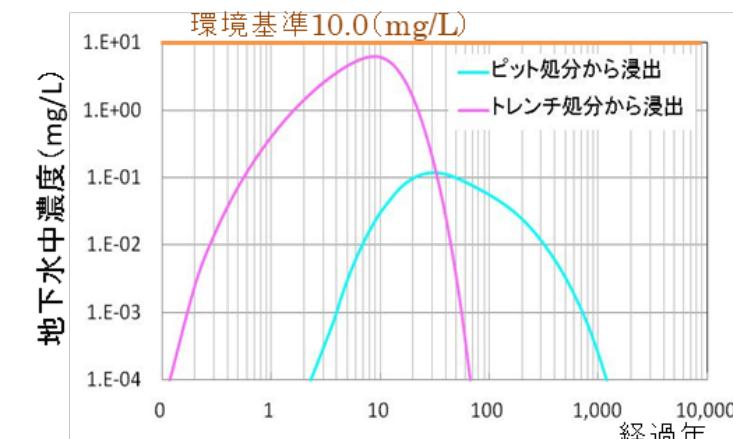


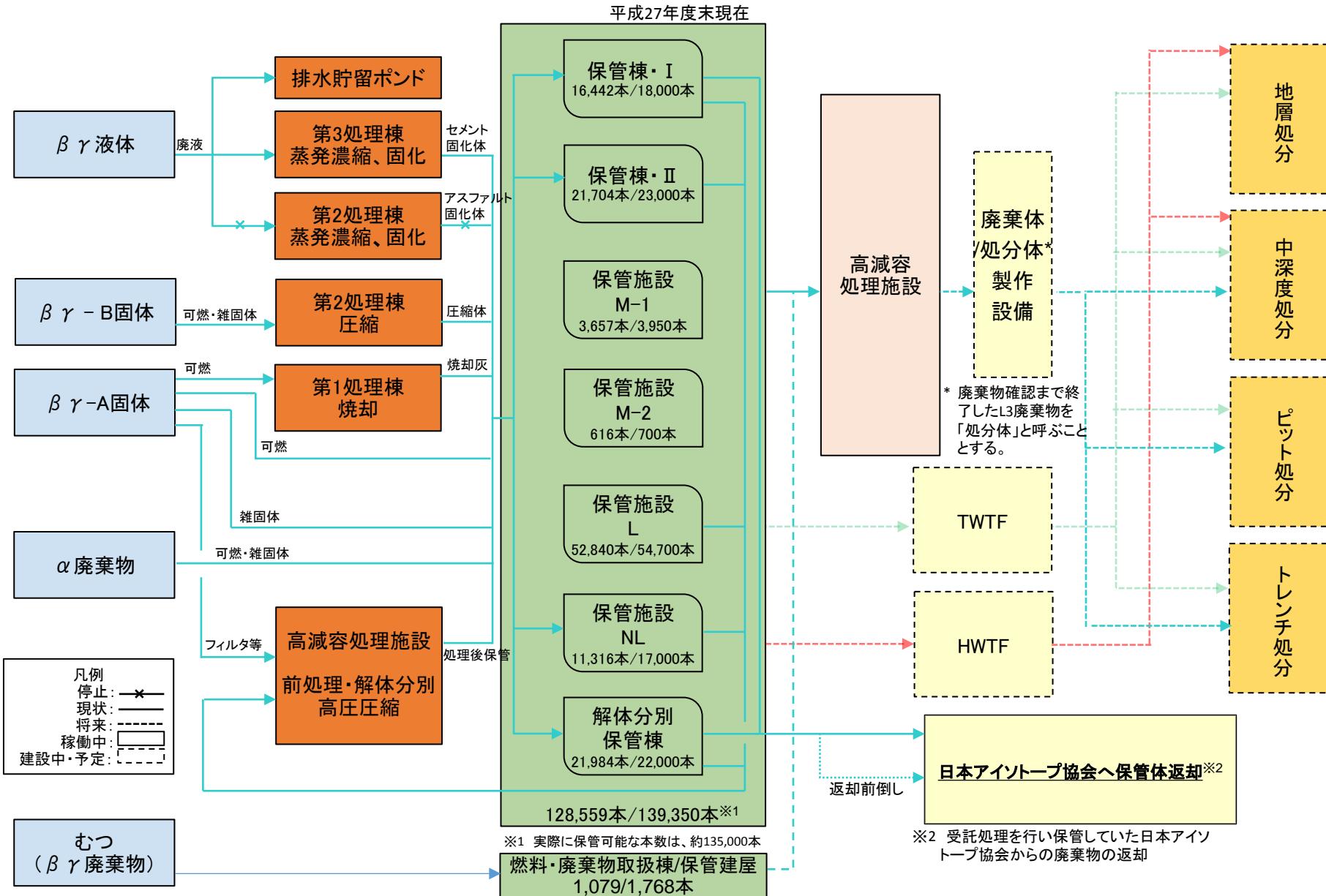
図2 地下水中の硝酸性窒素の濃度の時間変化

*1: Case2の条件(地下水流量 1.0×10^5 (m³/y))

*2: 硝酸性窒素が1本当たり1kg含まれる廃棄体を1万本処分した条件。

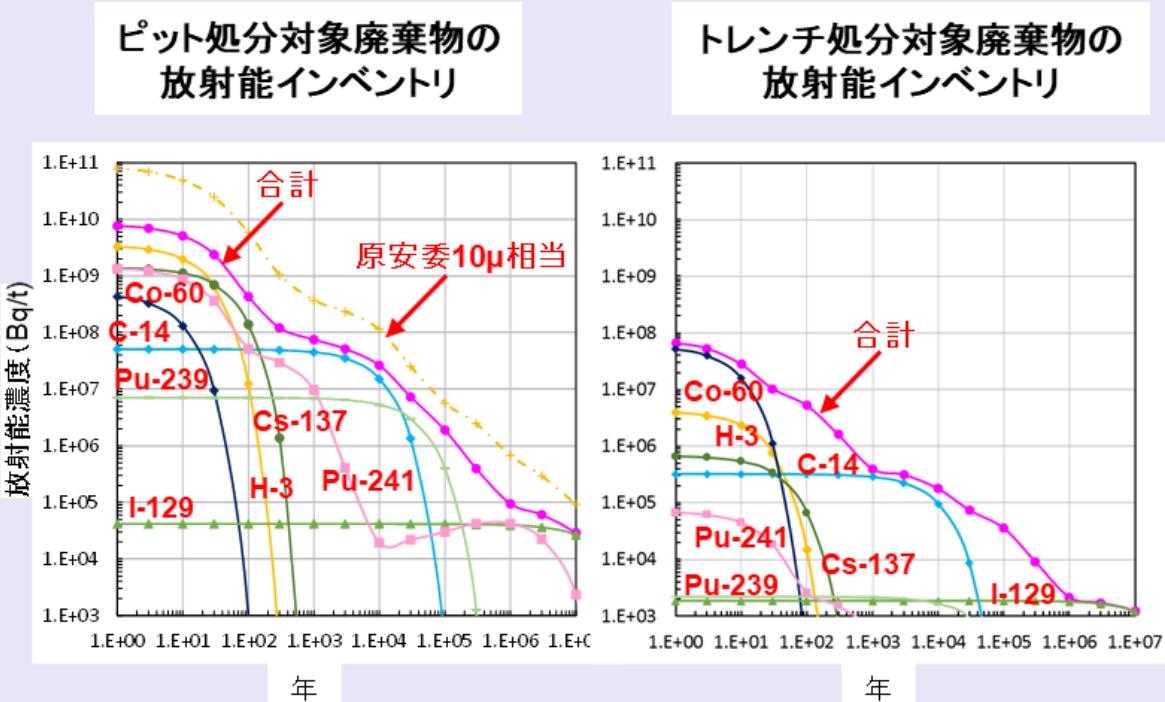
*3: 硝酸イオンの分配係数 土壌0.1ml/g、岩盤0.3ml/gで計算。

原研及び青森研究開発センター



1. 埋設対象廃棄物の許可区分の拡大

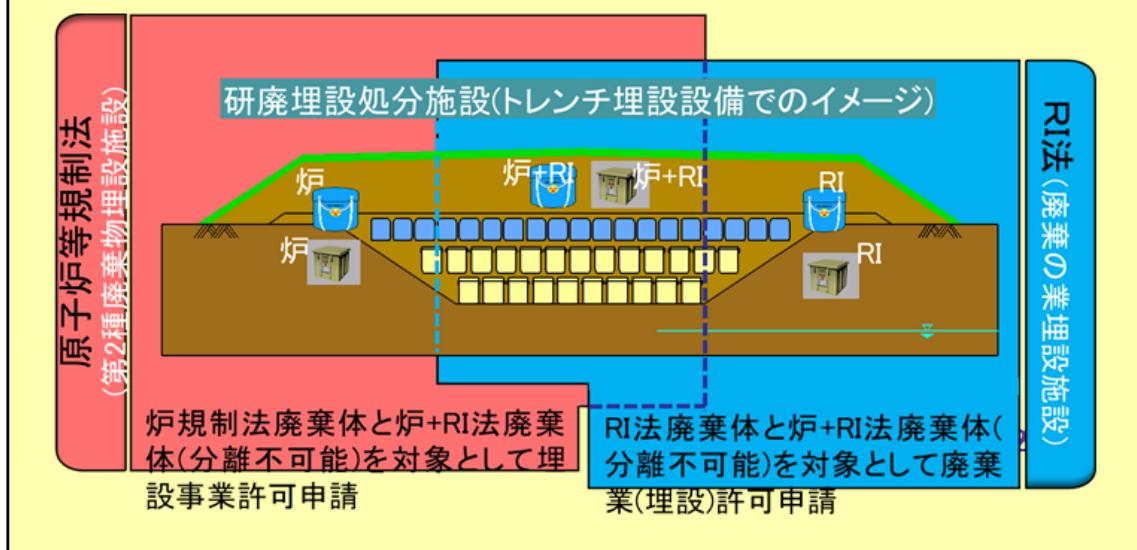
- ◆ 現行の第2種廃棄物埋設事業に再処理施設、加工施設、核燃料・核原料使用施設、廃棄物管理施設等からの廃棄物が対象となるように拡大を要望(平成28年10月27日第14回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チームで説明)



- 浅地中処分対象の研究施設等廃棄物の放射能インベントリは、有為な期間において十分減衰しており、第二種廃棄物埋設事業の規制が適用できると考えられる。

2. 原子炉等規制法及び放射線障害防止法(RI法)等の重複規制廃棄物に係る取り扱い

- ◆ 埋設する廃棄体が原子炉等規制法及びRI法等の多重の規制を受ける場合の許可申請、安全評価の結果等の取り扱い方について、合理的な安全規制を要望(平成28年12月15日第6放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チームで説明)



3. 化学的有害物質を含む廃棄体の取り扱い、
 4. 大型(有姿)廃棄物及び鋼製角型容器の埋設処分、
 5. トレンチ埋設設備での廃棄体の処分、
 6. 均質・均一固化体で用いる固型化材料の種類の追加
 7. 濃度の低いウラン廃棄物処分
- についても制度化または基準の整備を要望

研究施設等廃棄物の処分単価について

「平成29年度 埋設処分業務に関する計画」(原子力機構)に記載

<http://www.jaea.go.jp/04/maisetsu/reference/reference.html#nendo>

廃棄体200ドラム缶換算1本

:コンクリートピット処分:約64万8千円

:トレンチ処分 :約17万4千円

(遮水シートを設置したトレンチ処分場では21万9千円)

埋設事業に係る総費用の積算結果

項目	費用		
	ピット	トレンチ	合計
建設費	537	230	766
操業費	704	385	1,090
人件費	112	42	154
一般管理費	13	5	19
合計	1,367	662	2,029

[注]・各欄積算と合計数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

総費用の積算範囲

- 用地取得費
- 埋設施設及び附属施設の設計・建設・操業費
- 閉鎖後管理費(ピット:300年間、トレンチ50年間)
- 人件費
- 公租公課 等

初期建設(約8年)

操業(約50年)

最終覆土(約3年)

閉鎖後管理(約300年)

研究施設等廃棄物埋設設置に係る立地手順と基準

【埋設事業に係る立地の申し入れまでの手順】1

A. 埋設事業の適切な運営が可能と考えられる地点を抽出して地方自治体へ協力要請する方式(なお、国及び原子力機構と地方自治体との協議により、対象とする放射性廃棄物の量と種類については柔軟に対応することも考慮*)とし、

協力要請による立地の選定の状況等を踏まえて、必要に応じて

B. 埋設事業に係る意見交換会等への関心を有する基礎自治体を募集して、検討対象地点の具体化、立地基準に基づく選定を経て、地方自治体への協力要請する方式、

により地方自治体の了解手続きに移行する流れとする。

*第一期事業において埋設処分を行う量の見込みとして提示した全廃棄体が埋設処分可能となるよう全体計画に留意する。

【埋設事業に係る立地基準】

1. 立地の選定にあたり考慮すべき項目とその重要性の程度

(1) 立地の選定にあたり考慮すべき項目

適合性評価項目：埋設施設の設置候補地の要件…………「安全性」、「環境保全」及び「経済性・利便性(用地面積)」
比較評価項目：候補地としての好ましさを比較する項目……「経済性・利便性(用地面積を除く)」及び「社会的要件」

2. 項目ごとの評価の指標

(1) 適合性評価項目

1) 安全性の観点から考慮すべき項目：「候補地」の自然環境として、「火山」、「津波」、「陥没」、「地滑り」、「洪水」、「断層(活断層)」(変位が生ずるおそれがない地盤)を考慮すべき項目とし、「候補地」が当該事象に関して安全確保上支障がないことを確認する。

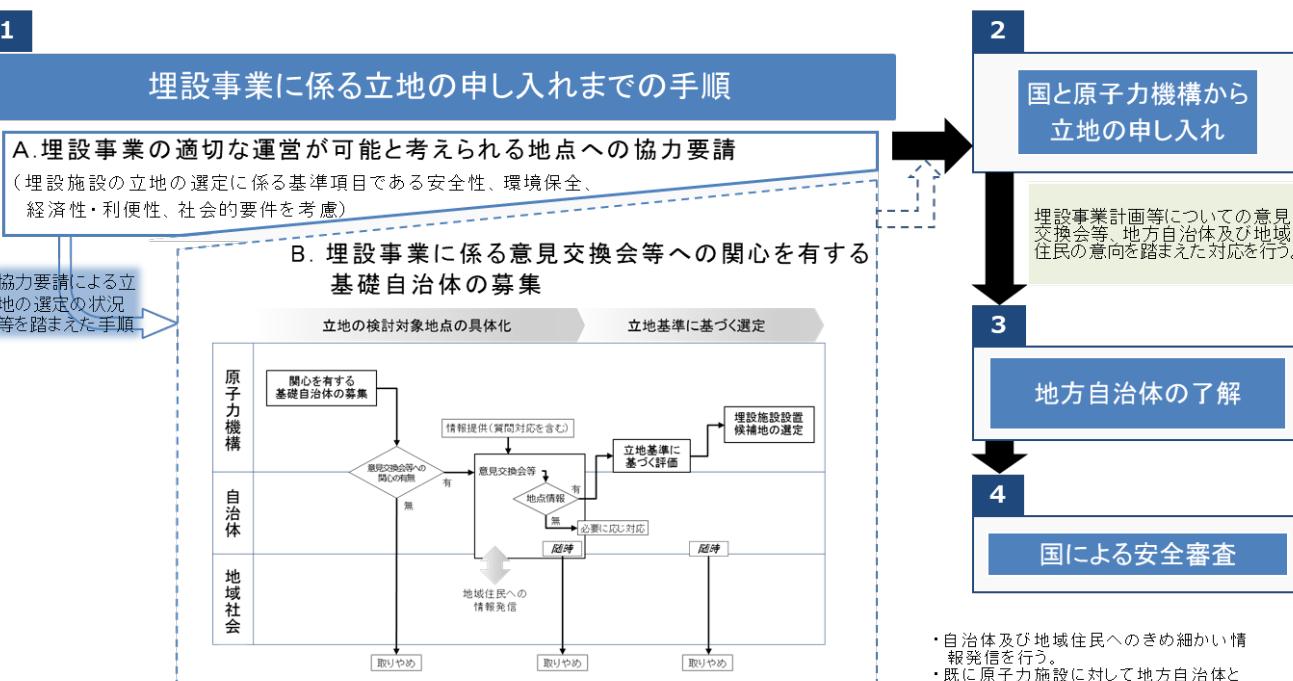
2) 環境保全の観点から考慮すべき項目：「候補地」の環境保全の観点から、自然環境保全法や文化財保護法等の法的な規制に基づく「土地利用に係る規制・計画」及び「文化財の保護」を考慮すべき項目とし、「候補地」の土地利用が限定的で取得が極めて困難でないことを確認する。

3) 経済性・利便性の観点から考慮すべき項目：「事業用地(用地面積)」については、埋設事業の候補地として必要な面積が確保できることを確認する。

(2) 比較評価項目

1) 経済性・利便性(用地面積を除く)の観点から考慮すべき項目：経済性・利便性の観点から、「事業用地」、「輸送の利便性」、「事業の効率性」を考慮すべき項目とする。「事業用地」については当該事業の実施に必要な用地取得及び造成工事等に係る費用の額及び用地形状の好ましさを評価する。「輸送の利便性」については、利用可能な港湾または幹線道路からのアクセス等により廃棄体の輸送費用や輸送回数が経済的に可能であるかの状況を評価する。また、「事業の効率性」については原子力機構の業務運営に係る費用対効果の観点から「候補地」の立地条件を評価する。

2) 社会的要件の観点から考慮すべき項目：「用地取得の容易性」については土地利用の規制解除や地権者との交渉が円滑かつ迅速に進められる見通しを評価する。「地域社会の受容性」については、自然環境に与える影響の度合い、輸送経路の周辺社会や候補地の地域社会の理解と協力の見通し等を評価する。



- ・自治体及び地域住民へのきめ細かい情報発信を行う。
- ・既に原子力施設に対して地方自治体との間で既存の手続きの仕組みが存在する場合にはその規定に準ずる