

原子力施設の廃止措置

(3) 研究施設等の廃止措置

日本原子力学会ウィークリーウェビナー
「放射性廃棄物の管理」
第4回 原子力施設の廃止措置

日本原子力研究開発機構
バックエンド統括本部 バックエンド推進部
目黒 義弘

1. はじめに
2. 廃止措置の対象施設
3. 研究施設等の廃止措置の特色
4. 廃止措置の進捗状況
5. 研究施設等の廃止措置に向けて

核燃料物質や放射性同位元素等を使用して研究を実施してきた施設の使用目的が終了し、今後その施設で放射性物質を使用しない場合や、施設が老朽化してその施設において放射性物質を使用することが適さない場合などの際には、その施設の廃止措置を実施する。

廃止措置

- ✓ 役割を終了した原子力施設等に対する規制上の管理を解除するために行われる行政上および技術的措置

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（炉規法）

製錬施設：第十二条の六と七、加工施設：第二十二條の八と九、試験研究用等原子炉：第四十三條の三の二と三、使用済燃料貯蔵施設：第四十三條の二十七と二十八、再処理施設：第五十條の五と第五十一條、廃棄物埋設施設・廃棄物管理施設：第五十一條の二十五と二十六、使用施設：第五十七條の六と七

放射性同位元素等の規則に関する法律（RI法（旧障防法））

使用施設、廃棄施設など：第二十七條と二十八條

- ✓ 廃止措置の対象となる施設に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成
- ✓ 廃止措置作業から発生する放射性廃棄物の処分を含む

廃止措置の対象

- ✓ 放射性物質（核燃料物質、RI等）を使用してきた施設

炉規法（原子力施設）	RI法（RI施設）
<ul style="list-style-type: none"> • 製錬施設 • 加工施設 • 試験研究用等原子炉施設 • 発電用原子炉 • 研究開発段階にある発電の用に供する原子炉施設 • 使用済燃料貯蔵施設 • 再処理施設 • 廃棄物埋設施設 • 廃棄物管理施設 • 使用施設 	<ul style="list-style-type: none"> • 放射性同位元素を使用する施設（使用施設） • 放射線発生装置を使用する施設（使用施設） • 放射性同位元素を貯蔵する施設（貯蔵施設） • 放射性同位元素及び放射性汚染物を廃棄する施設（廃棄施設） • 放射性同位元素及び放射性汚染物を詰替えをする施設（廃棄物詰替施設） • 放射性同位元素及び放射性汚染物を貯蔵する施設（廃棄物貯蔵施設）

原子力機構において廃止措置を実施中あるいは廃止措置することを決定した施設

令和3年4月1日現在

	継続利用施設(46施設)*1				廃止施設(44施設)*1(廃止措置中及び計画中のものを含む)*2				
	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(FGA) 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)根根施設(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(WASTEF) ホトトラボ(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 ホトトラボ(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 B棟 Pu燃料第二開発室(Pu-2) 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ホトトラボ 燃料研究棟	人)製錬転換施設 人)濃縮工学施設
再処理施設	システム加速器建家 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)大洗施設研究棟		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 JRR-1残存施設 保障措置技術開発試験室 ウラン濃縮研究棟 原子炉特研(核燃料使用施設)	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)	
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(RI使用施設)*1	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	東海再処理施設 リスク低減や今後廃止措置に必要な施設等は当面利用する。(TVF、処理施設(AA F,E,Z,C)、貯蔵施設、等)		人)ウラン濃縮原型プラント

* 1: 現時点での施設数(平成29年4月策定時の継続利用施設数45施設に、原子炉特研(RI使用施設)(平成30年に核燃料使用施設として廃止措置終了後にRI施設として継続)を追加し46施設となっている。)
* 2: 一部の廃止施設は、廃棄物処理や外部ニーズ対応等の活用後に廃止。

継続利用施設

- : 主要な研究開発施設
- : 小規模研究開発施設(維持管理費<約0.5億円/年)及び拠点運営のために必要な施設(廃棄物管理、放射線管理等)
- : 継続利用施設であるが、施設の一部を廃止する施設

廃止施設

- : 廃止措置中/計画中の施設
- : 廃止措置が終了した施設(施設中長期計画策定(H29.4)以降に廃止措置が終了した施設)

廃止措置の手続きの流れ

原子力施設

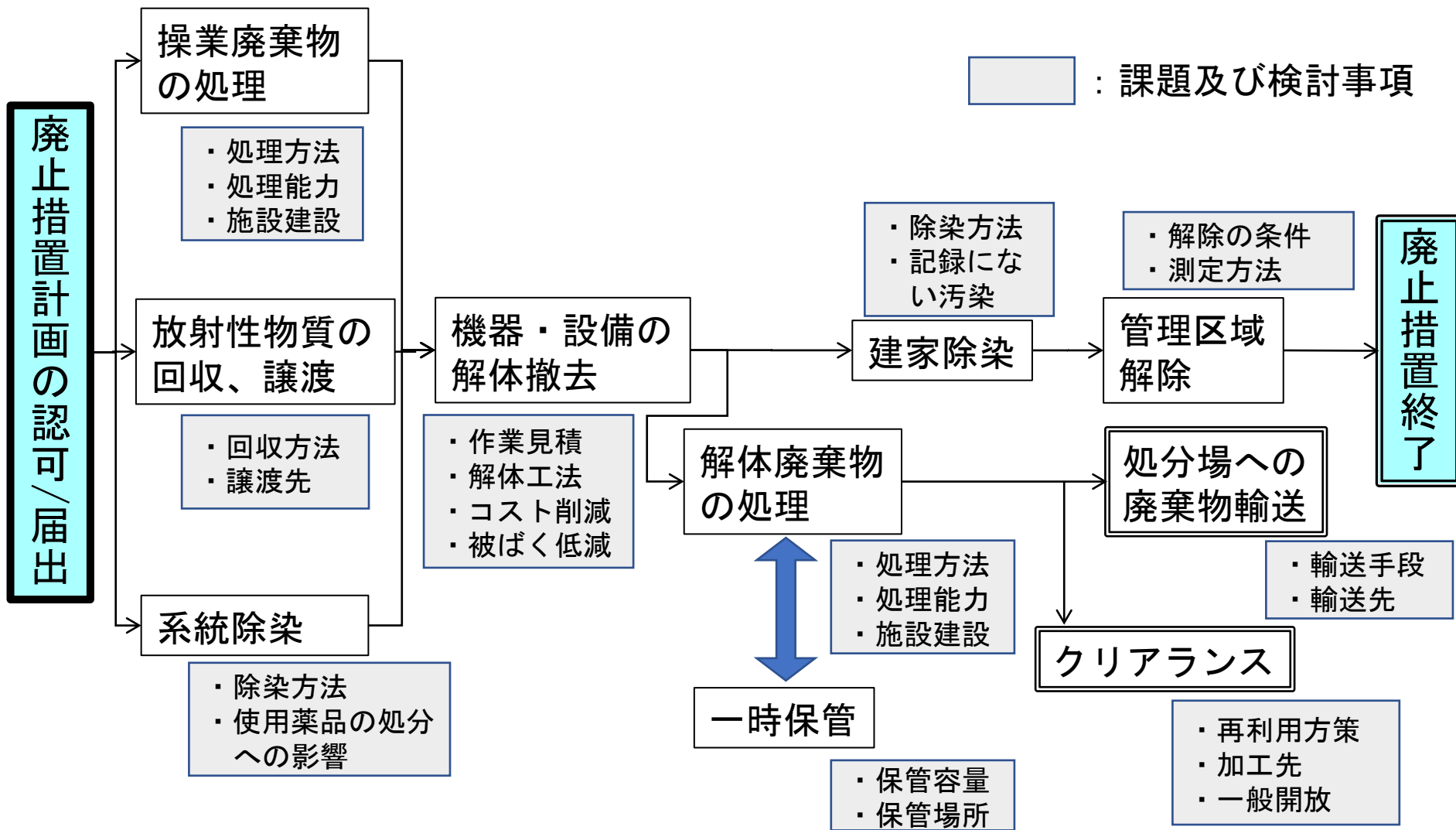
- 終了の決定（事業者） → 廃止措置計画策定（事業者）
- 計画認可申請（事業者） → 計画認可（規制当局）
- 廃止措置の実施（事業者） → 終了の確認（規制当局）

RI施設

- 終了の決定（事業者） → 廃止措置計画策定（事業者）
- 使用の廃止の届け出及び廃止措置計画の届け出（事業者）
- 廃止措置の実施（事業者） → 廃止措置報告書の提出（事業者）

**両施設とも廃止措置計画期間中に、放射性物質及び放射性廃棄物を譲り渡す（施設から搬出する）必要がある。
放射性廃棄物の処分は発生者責任なので、発生者が直接処分できない場合は、処分に責任を持てる機関に譲り渡す必要がある。**

廃止措置の作業の流れ



参考図書

原子力施設 - 日本原子力学会学会標準

- 原子力施設の廃止措置の実施：2014 (AESJ-SC-A003：2014)
- 試験研究炉及び核燃料取扱施設等の廃止措置の計画：2013 (AESJ-SC-A007：2013)
- 発電用原子炉施設の廃止措置時の耐震安全の考え方：2013 (AESJ-SC-A006：2013)

適宜改訂版や廃止措置に係る新しい標準等が発行されるため、フォローが重要

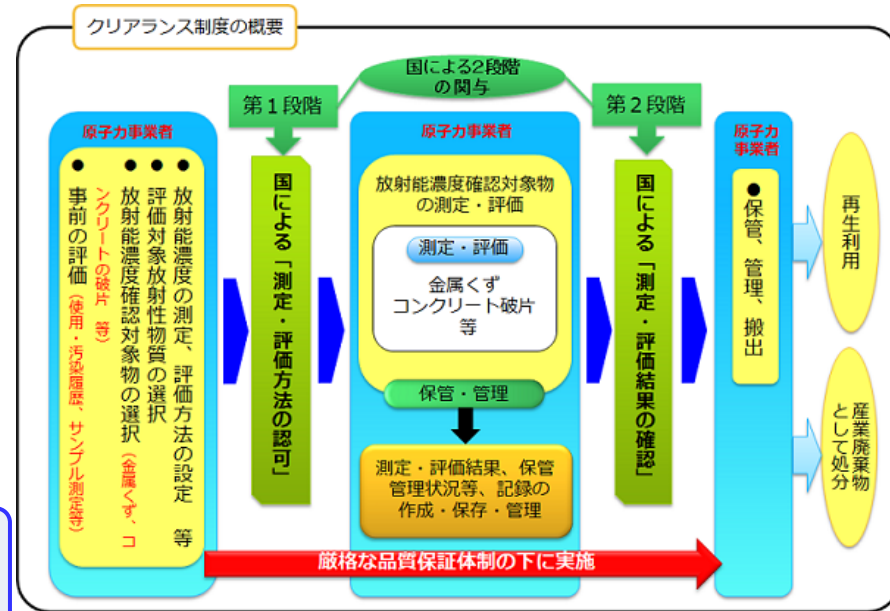
RI施設

- 日本放射線安全管理学会
放射線施設廃止の確認手順と放射能測定マニュアル（2020）
- 放射線安全規制研究戦略的推進事業
「加速器施設の廃止措置に係わる放射化物の測定、評価の手法の確立」
令和2年度放射線安全規制研究戦略的推進事業成果報告書
令和3年3月大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

クリアランス制度の活用

原子力施設やRI施設の運転や廃止措置において発生する汚染された資材や放射性廃棄物のうち、その放射能濃度が極めて低く（クリアランスレベル以下）、人の健康への影響がほとんどないものについて、国の許可・確認を得て、「放射線による障害の防止のための措置」を必要としない資材、廃棄物として、再利用又は処分できる制度。

クリアランス制度の活用は放射性廃棄物の発生量を抑え、廃止措置費用の抑制につながる



原子力規制庁HP

<http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/nuclearfuel/haiki4.html>

<参考>

放射線防護に関する規制の範囲を定めるための概念

規制除外

制御できない被ばくなどをそもそも規制の範囲外とすること
地上レベルでの宇宙線や体内に含まれるK-40 から放出される放射線による被ばく

規制免除

ある条件を満たす放射線源をあらかじめ規制の対象から除いておくこと
少量の線源（煙感知器、グロースターター）

クリアランス

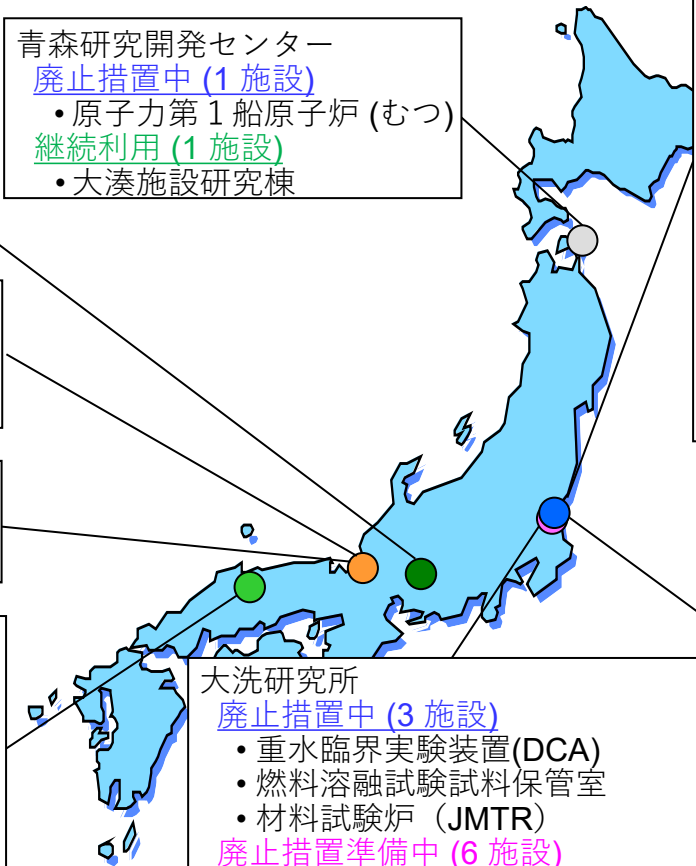
ある条件が満たされれば、規制されていた物を規制の枠組みから外すこと
原子力施設の解体に伴って大量に発生する有価物（コンクリートや金属など）の再利用

2018年秋の大会、バックエンド部会、保健物理・環境科学部会 合同セッション、1G_PL01

原子力機構の状況

(2021年4月1日現在)

状況	廃止措置中	廃止措置準備中	廃止措置終了	継続利用
施設数	23	17	4	46



原子力科学研究所

廃止措置中 (8 施設)

- 再処理特別研究棟
- JRR-2
- TRACY
- TCA
- ホットラボ
- 放射性廃棄物処理場
- JRR-4
- プルトニウム研究1棟

廃止措置準備中 (7 施設)

- FCA, 核融合中性子源施設, バックエンド技術開発建屋, その他

廃止措置終了 (3 施設) (第3期中長期目標期間中)

- 保障措置技術開発試験室
- ウラン濃縮研究棟
- 原子炉特研

継続利用 (19 施設)

- JRR-3, STACY, NSRR, Others

東濃地科学センター

継続利用 (1 施設)

- 土岐地球年代学研究所

青森研究開発センター

廃止措置中 (1 施設)

- 原子力第1船原子炉(むつ)

継続利用 (1 施設)

- 大湊施設研究棟

新型転換炉原型炉ふげん

廃止措置中 (2 施設)

- 新型転換炉原型炉ふげん
- 重水製造建屋

高速増殖原型炉もんじゅ

廃止措置中 (1 施設)

- 高速増殖原型炉もんじゅ

人形峠環境技術センター

廃止措置中 (3 施設)

- 製錬転換施設
- 濃縮工学施設
- ウラン濃縮原型プラント

継続利用 (4 施設)

- 鉱山施設等

大洗研究所

廃止措置中 (3 施設)

- 重水臨界実験装置(DCA)
- 燃料熔融試験試料保管室
- 材料試験炉(JMTR)

廃止措置準備中 (6 施設)

- 燃料研究棟, 照射材料試験施設, 照射燃料試験施設, その他

継続利用 (10 施設)

- 常陽, HTTP, 照射装置組立検査施設, その他

核燃料サイクル工学研究所

廃止措置中 (5 施設)

- 東海地区ウラン濃縮施設
- プルトニウム燃料第2開発室
- B棟
- 東海再処理施設
- 燃料製造機器試験室

廃止措置準備中 (4 施設)

- CPF, A棟, J棟, 応用試験棟

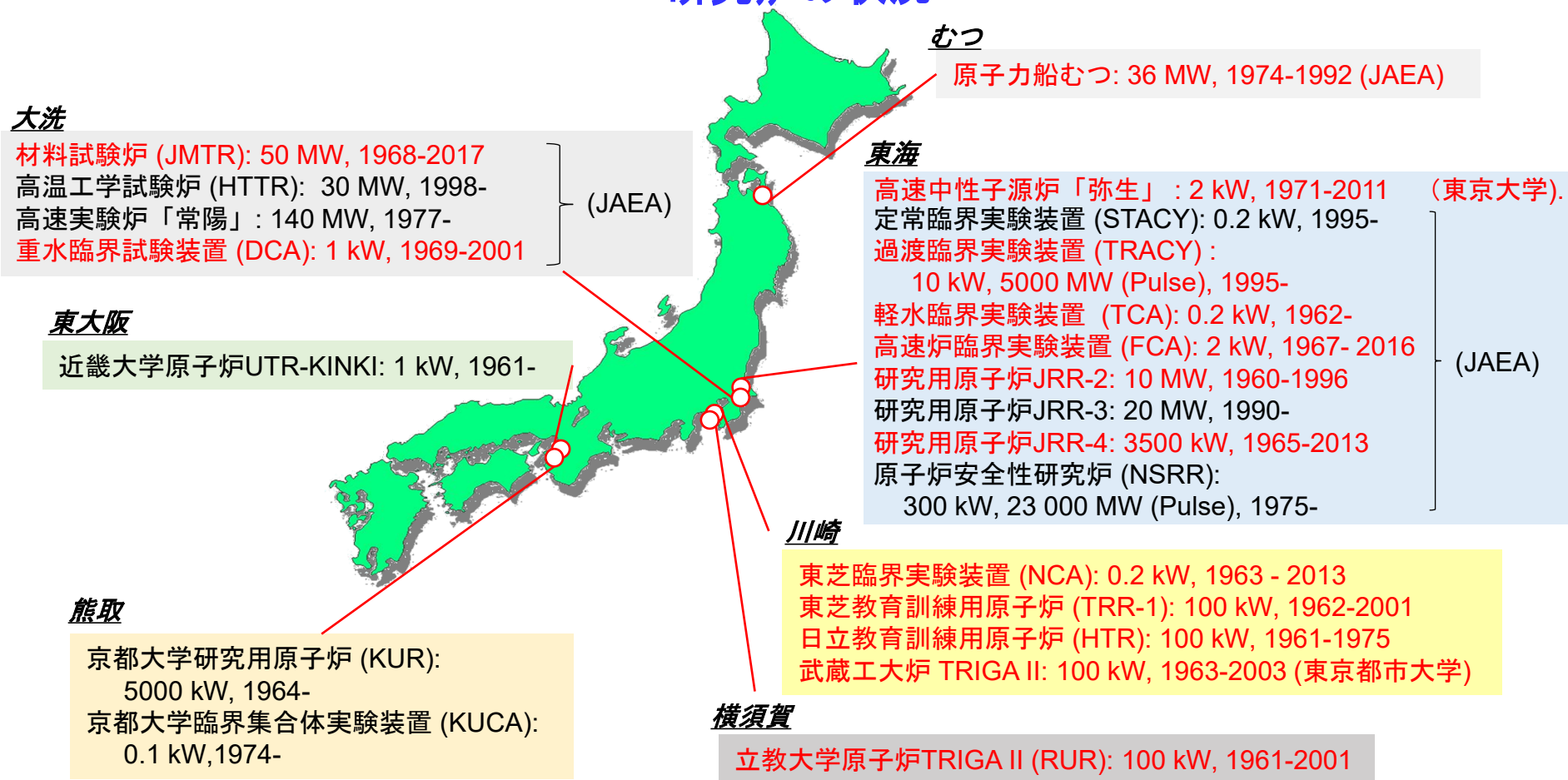
廃止措置終了 (1 施設)

- プルトニウム廃棄物貯蔵施設

継続利用 (11 施設)

- Pu燃料第1開発室, Pu廃棄物処理開発施設, その他

研究炉の状況



廃止措置準備中あるいは 廃止措置中	操業中 (運転再開準備中を含む)	建設中 (計画段階を含む)
14	8	1

RI施設の廃止措置の状況（一部）

施設名	放射線発生装置等	廃止の理由	廃止措置開始年等	備考
高エネルギー加速器研究機構田無分室	1.3 GeV電子シンクロトロン直線加速装置 重イオンシンクロトロンSFサイクロトロンなど	機能の移転	1999年9月：廃止措置開始 2001年3月：終了	
九州大学原子核実験室（箱崎キャンパス）	タンデム加速器（最大ターミナル電圧11 MV）	キャンパス等の移動	2015年1月：廃止届、廃止措置計画書提出	
名古屋大学 ・アイソトープ総合センター（旧施設等） ・生命農学研究科の放射線施設	- -	組織の統廃合等	2015年11月～2016年3月：旧館等解体 2019年2月：新館廃止の報告書提出 2018年2月：廃止届	変更申請（新施設のセンターとして継続するた）

RI施設や放射線発生装置の廃止措置について、取りまとめている情報が不足している

クリアランスの状況 (1)

令和3年10月

CL申請者	CL対象物	測定・評価方法 認可日	測定・評価結果 確認日	確認 重量
原電 (東海)	金属 (約2,000 t)	H18 9/8	H19 5/31 – H20 5/27	398 t
JAEA (JRR-3)	コンクリートがら (約4,000 t)	H20 7/25、H22 8/3	H22 5/14 – H27 2/6	3,866 t
JAEA (人形峠)	金属 (約607 t)	H24 8/31、H31 1/25	H26 3/26 – R3 10/22	66.5 t
中部電力 (浜岡5号)	金属 (約530 t)	H26 5/1	H27 5/28 – H29 11/27	524 t
JAEA (ふげん)	金属 (約1,100 t)	H30 8/31	R1 11/12 – R3 5/25	307 t
中部電力 (浜岡1,2号)	金属 (約7,682 t)	H31 3/19	R2 3/16 – R3 9/9	531 t
中部電力 (浜岡4号)	金属 (約334 t)	R3 4/5	-	-
関西電力 (大飯1,2号)	金属 (約70 t)	R3 6/16	-	-
原電 (敦賀1号)	金属 (約2,900 t)	審査中	-	-
中国電力 (島根1,2号)	金属 (約1,035 t)	審査中	-	-

クリアランスの状況（2）

鉄再利用品
(原電東海)



ベンチ



応接テーブル

アルミ再利用品
(JAEA人形)



花壇

コンクリート再利用品
(JAEA東海)



(施工中)

震災復旧資材



遮へい体 (J-PARC用)



敷きブロック



テーブル・ベンチ



(施工後)

震災復旧資材

(出典) ・日本原子力発電(株) HP

・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 人形峠環境技術センターHP

課題：クリアランス物のフリーリリースができない

(1) 廃止措置計画の策定

○ 原子力施設：参考となる情報が比較的多い

- 運転段階から廃止措置実施方針の作成、公開が義務づけられている。
- ただし、使用施設、特に小さな規模の使用施設の廃止措置に関しては、廃止措置開始時における詳細な廃止措置計画は公開されているものはほとんどない。

○ RI施設：情報が限定されている

- 取りまとめて公開されている情報はない。
- 中性子発生源によって施設が放射化されている施設などは、研究炉等の廃止措置計画を参考にできる。

○ 廃止措置経験やデータを蓄積し、情報を共有するシステム等が必要

(2) 廃止措置費用の見積もり

- 規模の大きな施設の廃止措置は、必要な費用も大きく、事前に適切に費用を見積もり、準備しておくことが重要である。
- 概算の見積もりが可能な方法を原子力機構が公開している。
原子力施設廃止措置費用簡易評価コード (DECOST)利用マニュアル
高橋 他、JAEA-Tech 2018-002、<https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Testing-2018-002.pdf>
- 詳細な見積もりは、各施設において、施設の状況を反映して実施する必要がある。

(3) 安全規制等

- 適切な安全管理の下での廃止措置の実施（グレーデッドアプローチの適用等）
研究施設等には様々な使用目的の施設があり、汚染の程度や施設規模も大きく異なっている。
（医療用のメーカー製や産業用の小規模の加速器と大型加速器など）
→ 適切な安全管理の下で廃止措置を実施するためには、実績の積み上げ、情報の共有、関係者間の対話が必要
- 廃止措置の終了
サイト解放基準、解体撤去以外の廃止措置に係る検討、関係者間での意見交換 等
- 標準的な学協会の規格基準の活用
原子力学会標準の取入れなど

(4) 放射性廃棄物の管理とクリアランス

- 解体廃棄物の適切な管理（分別、放射能濃度評価、記録保管、品質保証など）
→ 後段の廃棄物処理や処分工程での負担の軽減につながる
- 解体物の大半が非放射性廃棄物（クリアランス物を含む）であり、それらを放射性廃棄物とすることなく、再使用、再利用していくことが重要

(5) 地元の理解（特に大規模施設）

- 廃止措置に伴う社会経済的影響（雇用、地域経済、環境問題等）の検討
- 説明会の実施

<p>第一種廃棄物埋設施設</p>	<p>核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物であって、これらに含まれる政令で定める放射性物質についての放射能濃度が人の健康に重大な影響を及ぼすおそれがあるものとして当該放射性物質の種類ごとに政令で定める基準を超えるもの（第一種廃棄物：高レベル放射性廃棄物やTRU廃棄物）を最終的に処分するために埋設する施設。</p>
<p>クリアランスレベル</p>	<p>放射性物質等で汚染されているものであって、その放射能濃度が、「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（人の健康に対する影響を無視できるレベル（年間0.01ミリシーベルト））として取り扱うことができる濃度であり、「放射性物質によって汚染されたものでないもの」として確認を受ける際に基準となる放射性同位元素ごとの放射能濃度。</p>
<p>フリーリリース</p>	<p>クリアランス物を、一般のスクラップ鉄やコンクリート廃材のように用途を限定しないで利用すること。</p>
<p>廃止措置実施方針</p>	<p>原子力事業者がその保有する原子力施設に対し、原子力施設の稼働段階からその廃止措置を十分に考慮した施設の運営・管理を行い、また、将来の廃止措置の実施に必要な準備を計画に進めるために作成、公表することが法律によって義務付けられている廃止措置の計画。</p>
<p>グレーデッドアプローチ</p>	<p>原子力安全の基本的な考え方（安全論理）の一つであり、原子力施設の安全確保の方法や安全規制の厳格さがその危険性と釣り合うことを求める概念。廃止措置では、廃止措置の作業の進展に応じて変化するリスクを分析、評価し、廃止措置の段階ごとのリスクに応じた最適な安全対策を講じて作業を進める。</p>