

つるが国際シンポジウム2025
2025年11月14日

我が国における廃止措置の現状と課題

-廃止措置・クリアランスと地域の未来-

柳原 敏
福井大学（客員教授）

講義の内容

- プラントライフサイクル
- 廃止措置の工程
- 廃止措置ビジネスの展開

我が国における原子力発電の歩み

1953年 Atoms for Peace

(アイゼンハワー大統領、原子力平和利用の開始)

1954年 原子力研究の開始（最初の原子力予算、2億3,500万円）

1963年 我が国最初の原子力発電成功（動力試験炉JPDR, 1.25万kW）

1966年 東海原子力発電所運転開始（原電、コールドーホール型炉, 12.5万kW）

1970年 敦賀発電所1号機（原電、BWR, 35.7万kW）

1970年 美浜発電所1号機（関電、PWR, 34万kW）

1971年 福島発電所1号機（東電、BWR, 46万kW）

この後、原子力発電所の大型化と建設ラッシュ：60基の原子力発電所を建造

⋮
⋮
⋮
⋮
⋮
⋮
⋮

1992年：六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターが操業を開始

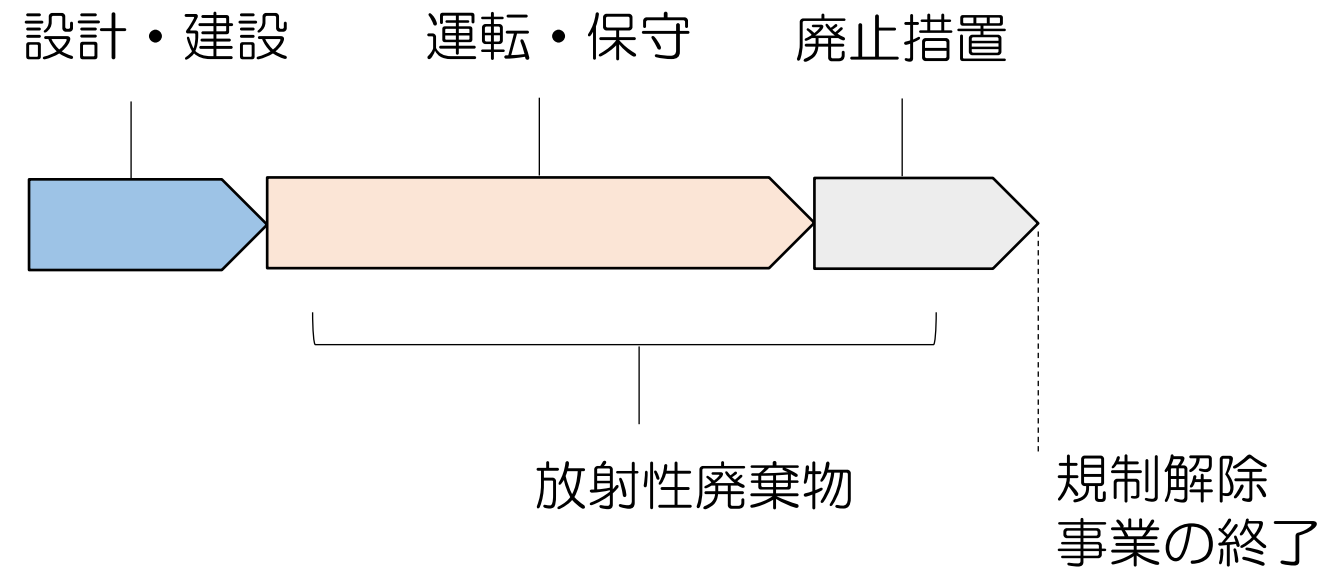
1993年：海洋投棄を選択肢としないことを決定（原子力委員会）

2005年：原子炉等規制法の改定（クリアランス制度）

2011年 福島第一原子力発電所・1-3号機の事故

2022年 原子炉等規制法の改定・40年ルール（最長60年の運転）

プラントライフサイクル



我が国における商業用原子力発電所の現状

わが国では商業用原子力発電所
60基が建設された。

稼働中	14
審査合格	4
審査中	8
未申請	10
廃止措置	24

JAEAが所有する「もんじゅ」と
「ふげん」を加えると廃止措置中は
26基

我が国で初めて原子力による発電を実証
した**JPDR**はプラントライフサイクル
(廃止措置) を完結

2025年8月現在



電気事業連合会ホームページ
(<https://www.fepec.or.jp/sp/re-operation/>)

JPDRの廃止措置

JPDRの概要

- 型式：沸騰水型（BWR）
- 出力：90,000kW（当初45,000kW）
- 運転：昭和38年～昭和51年

JPDR：動力試験炉
所在地：茨城県東海村
我が国で初めて原子力による発電



解体作業

- 目的：解体技術の検証、データ・経験の所得
- 作業期間：昭和61年12月～平成8年3月
- 費用：約230億円（含技術開発）
- 廃棄物量：3,770トン（放射性）
- 被ばく線量：306人・mSv（個人最大：8.5mSv）

廃棄物管理

- 放射性廃棄物は極低レベルコンクリートを除いて全て保管
- 極低レベル廃棄物を廃棄物埋設実地試験に使用
- 放射性廃棄物でない廃棄物の区分を実施

福井県の原子力発電所

廃止措置
段階

NO	名称	型	出力 (MWe)	設置許可 (西暦)	営業運転 (西暦)	恒久停止 (西暦)	廃止措置 (西暦)	廃止措置期 間(年)
1	敦賀-1	BWR	357	1966	1969	2011	2017	24
2	美浜-1	PWR	340	1966	1970	2010	2017	40
3	美浜-2	PWR	500	1968	1972	2011	2017	40
4	大飯-1	PWR	1175	1972	1977	2011	2019	31
5	大飯-2	PWR	1175	1972	1978	2011	2019	31
6	ふげん	ATR	165	1970	1978	2003	2008	34
7	もんじゅ	FBR	280	1983	1995	2010	2018	38

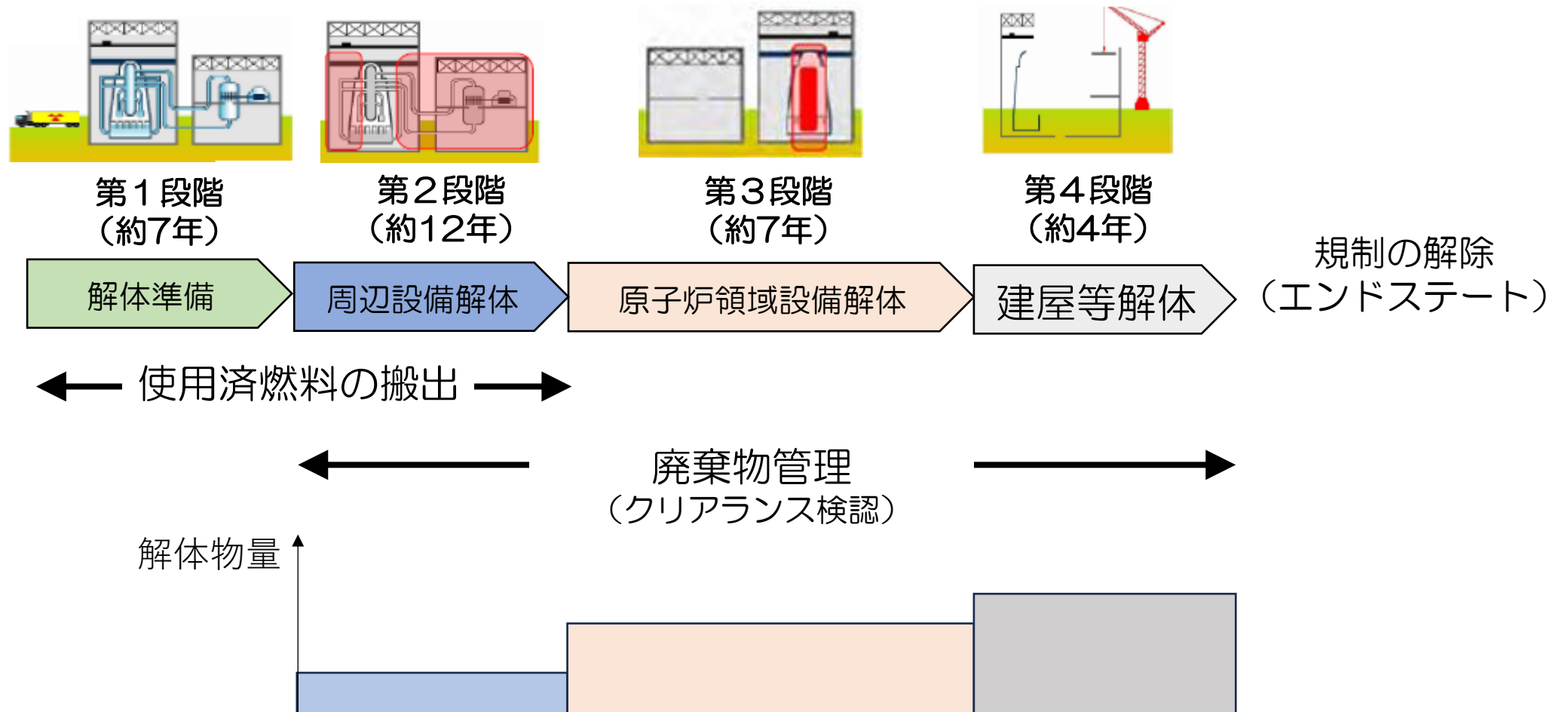
運転段階

8	敦賀-2	PWR	1160	1982	1987
9	美浜-3	PWR	826	1972	1976
10	大飯-3	PWR	1180	1987	1991
11	大飯-4	PWR	1180	1987	1993
12	高浜-1	PWR	826	1969	1974
13	高浜-2	PWR	826	1970	1975
14	高浜-3	PWR	870	1980	1985
15	高浜-4	PWR	870	1980	1985

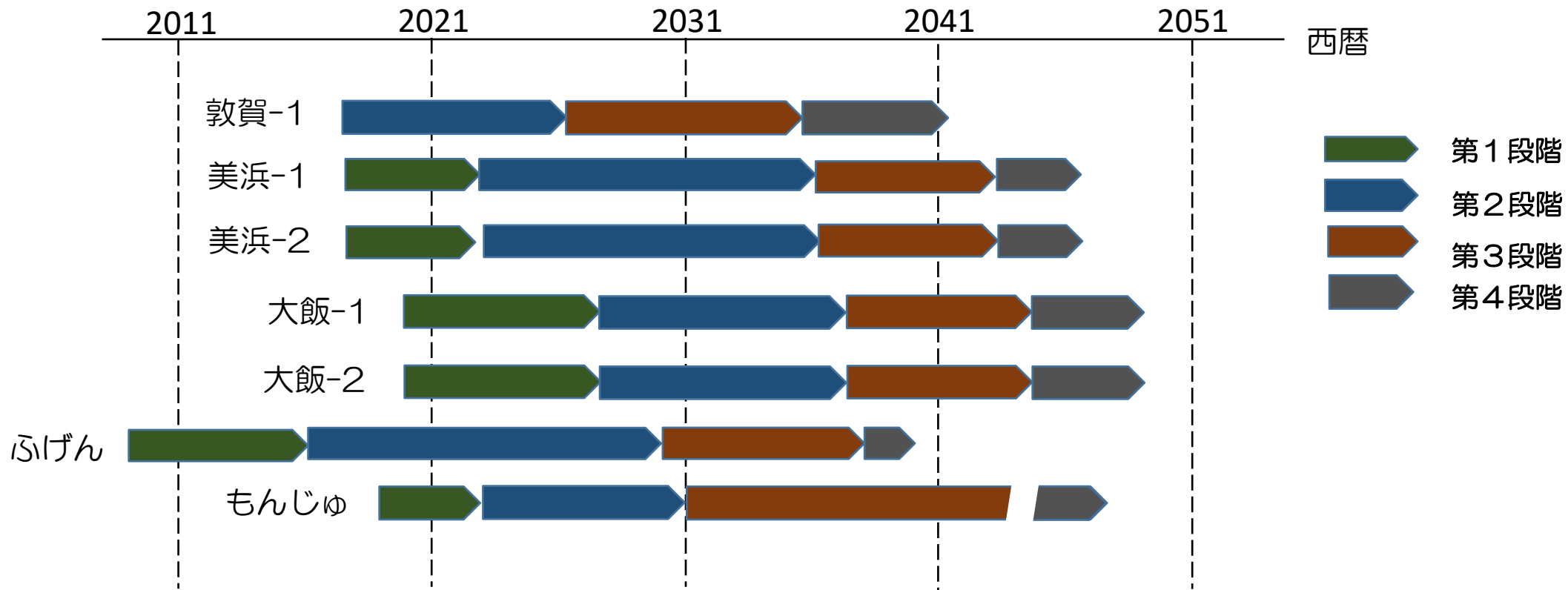
未申請

稼働中

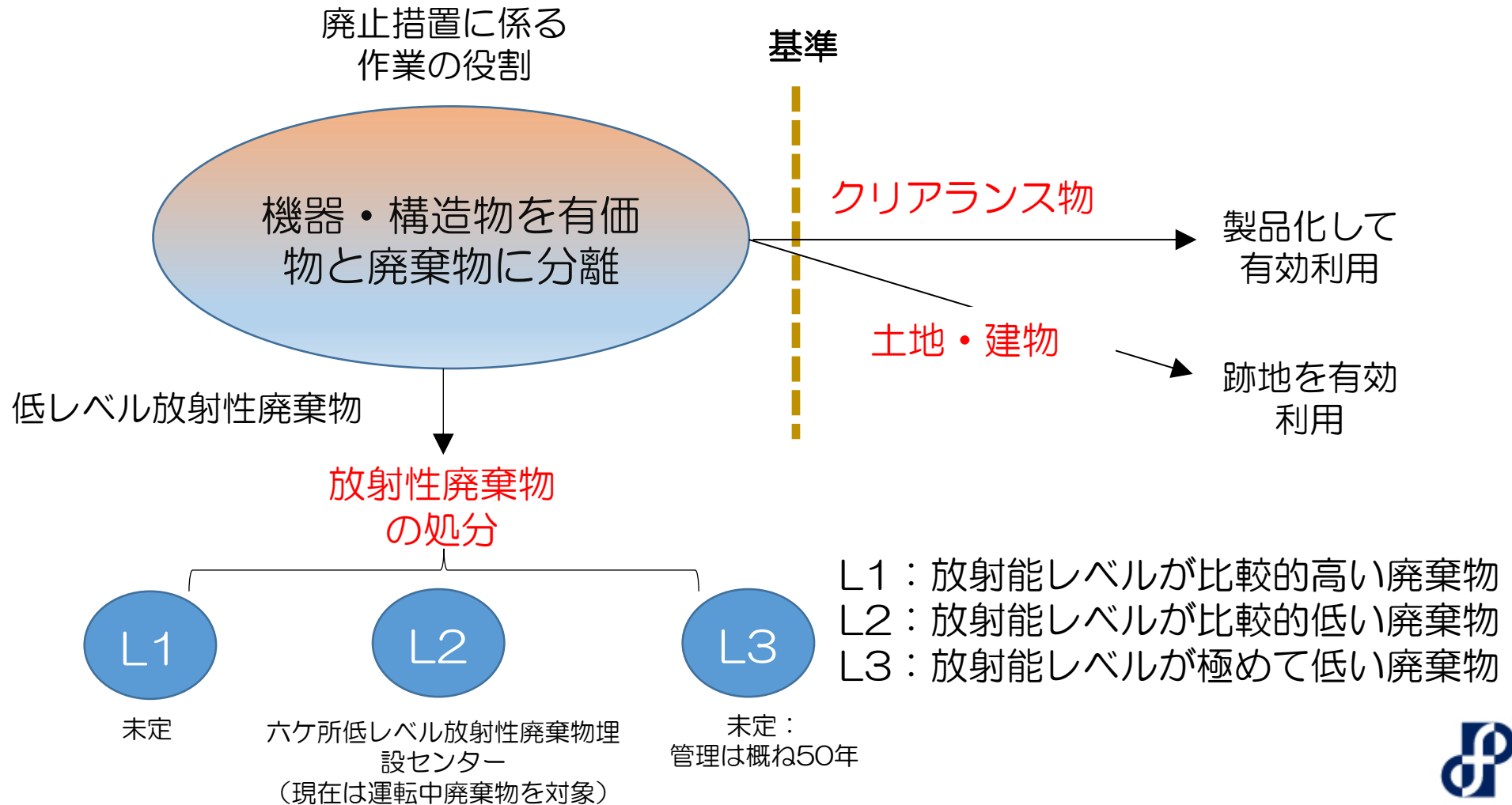
廃止措置に係る主要工程



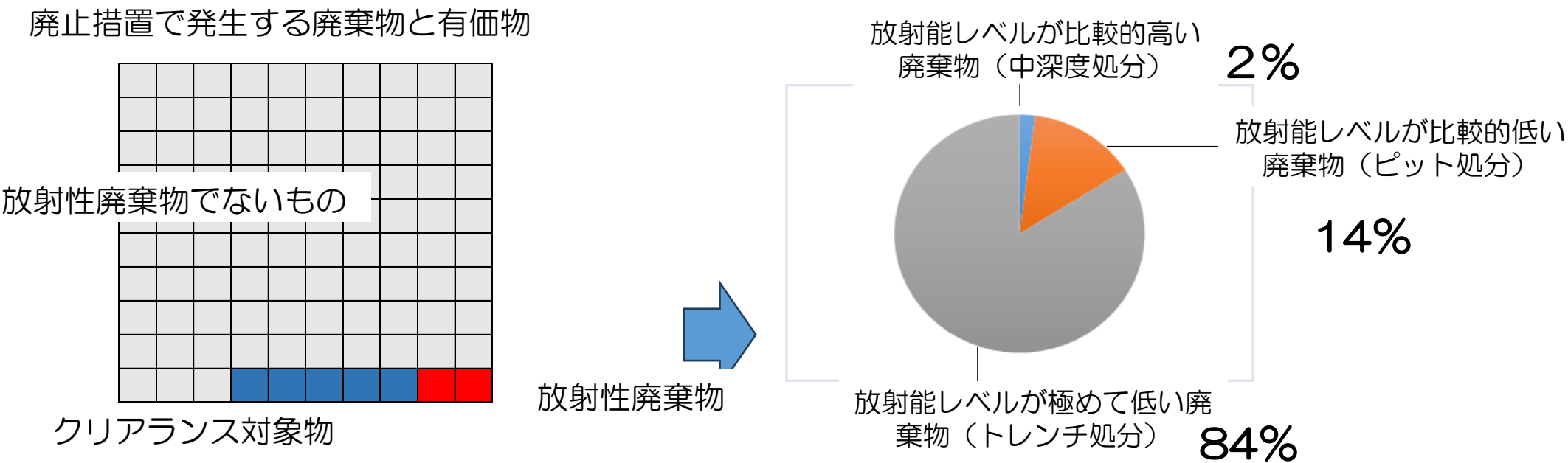
福井県における原子力発電所の廃止措置工程



廃止措置と放射性廃棄物



放射性廃棄物の発生量（廃止措置）



福井県の原子力発電所（廃止措置段階）

	unit: ton						
レベル	敦賀-1	美浜-1	美浜-2	大飯-1	大飯-2	ふげん	もんじゅ*
L1	80	80	80	200	200	500	
L2	760	620	790	1,420	1,430	4,400	
L3	5,530	2,380	2,510	10,080	10,160	5,200	
CL	9,710	6,400	7,500	6,600	6,600	40,800	
NR	130,620	15,750	15,750	319,000	319,000	138,500	
合計	146,700	25,230	26,630	337,300	337,390	189,400	

* not open

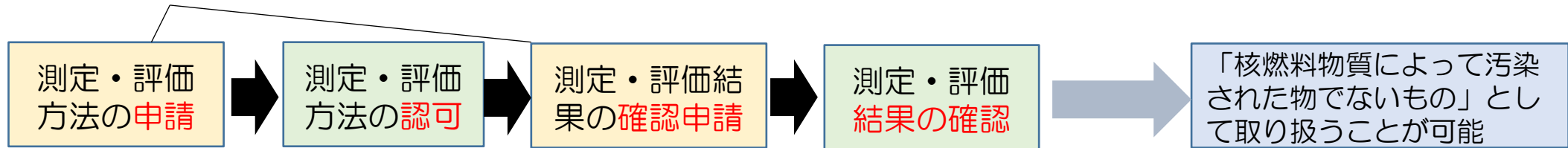
クリアランス制度

クリアランスとは

放射能濃度が極めて低く人体への影響が無視できるレベルのものの中で、原子力規制委員会による認可・確認を受けたものは、「**核燃料物質によって汚染された物でないもの**」として取り扱い、**再利用を可能とすること**（平成17年原子炉等規制法改正により導入）

クリアランス検認

以下の2段階で規制側により認可・確認（クリアランス検認）



クリアランス制度の社会定着に向けた国の取り組み

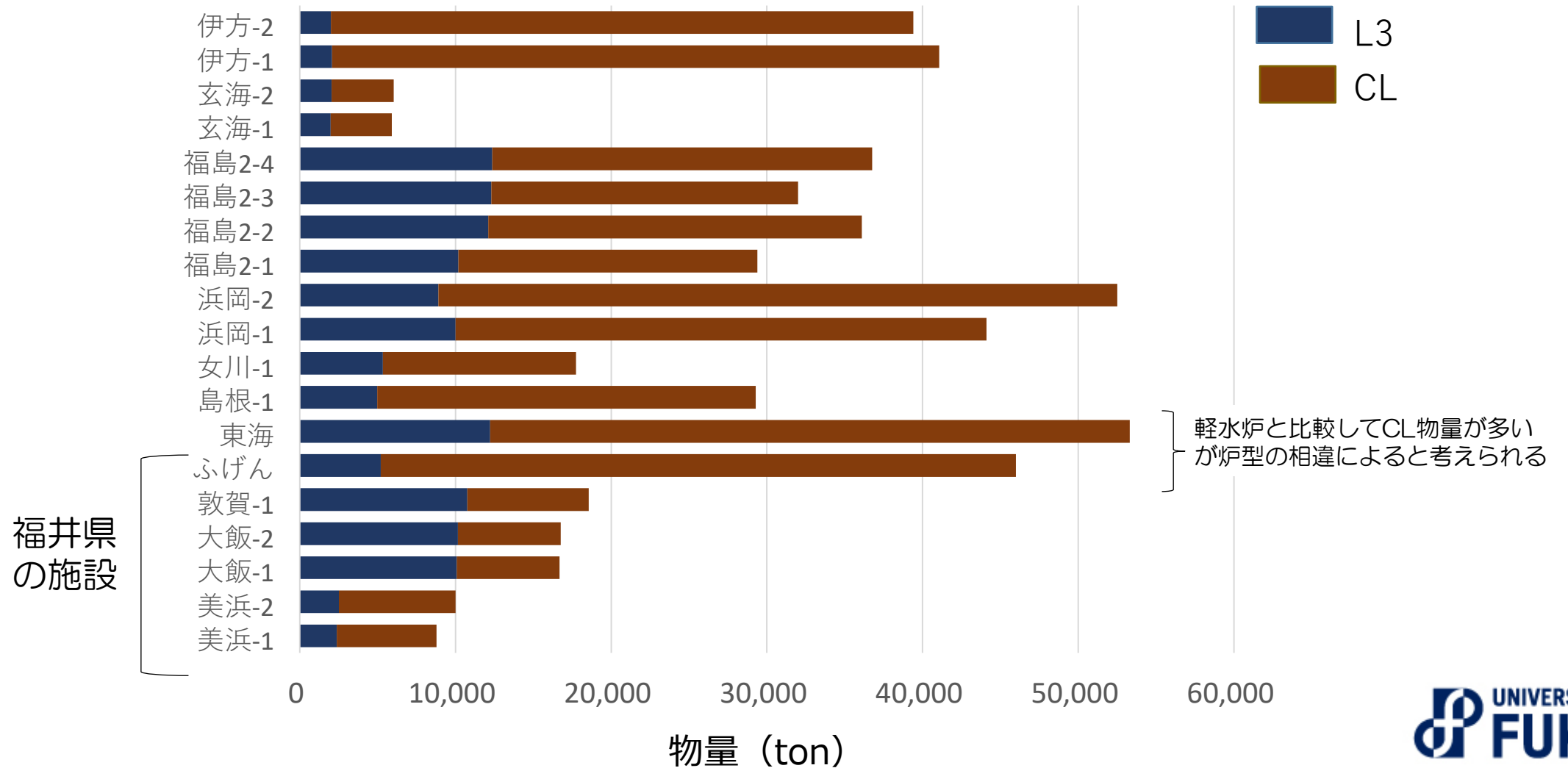
- 第1段階：理解ある地域での消費財以外の製品の再利用
- 第2段階：消費財以外の製品の再利用 / 消費財以外の解禁
- 第3段階：フリーリリース / 全製品の解禁



福井県における理解活動

L3廃棄物とクリアランス物の発生量の予測

廃止措置段階にある施設



クリアランス物のリサイクル確証試験

調達

東海発電所、ふげんのクリアランス金属10tを調達



上：調達
下：運搬

前処理、一時保管



切断前



切断



切断後

一次加工、保管

クリアランス金属（炭素鋼：SS400）から、インゴット（FC300）を102個（100kg/個）製造



上左：熔融 上中：出湯 上右：注湯
中左：鑄込 中中：解砕 中右：ショットブラスト後
下左：保管

主な活動：トレーサビリティの確保、分別管理、線量測定等安全性の確認、自治体・周辺エリアへの説明・理解

福井県におけるクリアランス物リサイクルの実績



福井県における取り組み - 嶺南Eコースト

基本戦略Ⅰ 原子力関連研究の推進および人材の育成

基本戦略Ⅱ **デコミッショニングビジネスの育成**

基本戦略Ⅲ 様々なエネルギーを活用した地域振興

基本戦略Ⅳ 多様な地域産業の育成

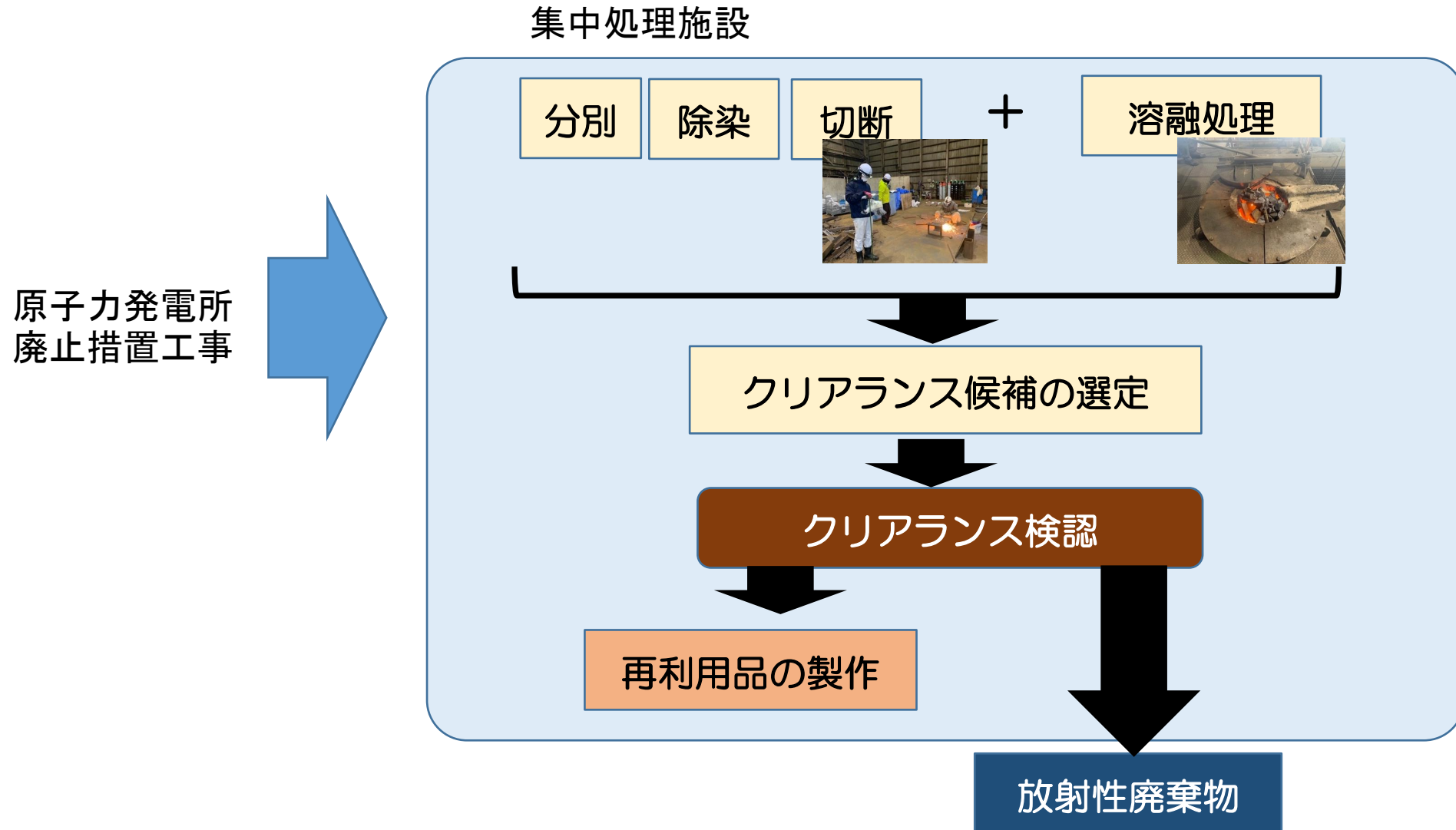
廃止措置工事等への地元企業の参入促進、製品・技術の供給拡大

- 新たな試験研究炉の利活用に向け、ニーズを掘り起こすための周知活動や利用支援を実施

解体廃棄物の再利用を進めてビジネス化を推進

- クリアランスレベル以下の廃棄物を再利用するビジネスモデル構築に向けて、国や事業者による再利用や理解活動を促進

廃止措置ビジネスの展開-集中処理施設



循環型社会の実現

循環型社会とは

有限である資源を効率的に利用するとともに再生産を行って、持続可能な形で循環させながら利用していく社会のこと。

現代社会の様々な課題

- 環境問題
- 人口問題
- 資源枯渇
- 廃棄物
- 最終処分場

循環型社会形成推進基本法：平成12年6月2日制定。循環型社会の形成を推進する基本的な枠組みとなる法律。廃棄物・リサイクル政策の基盤確立を目的。



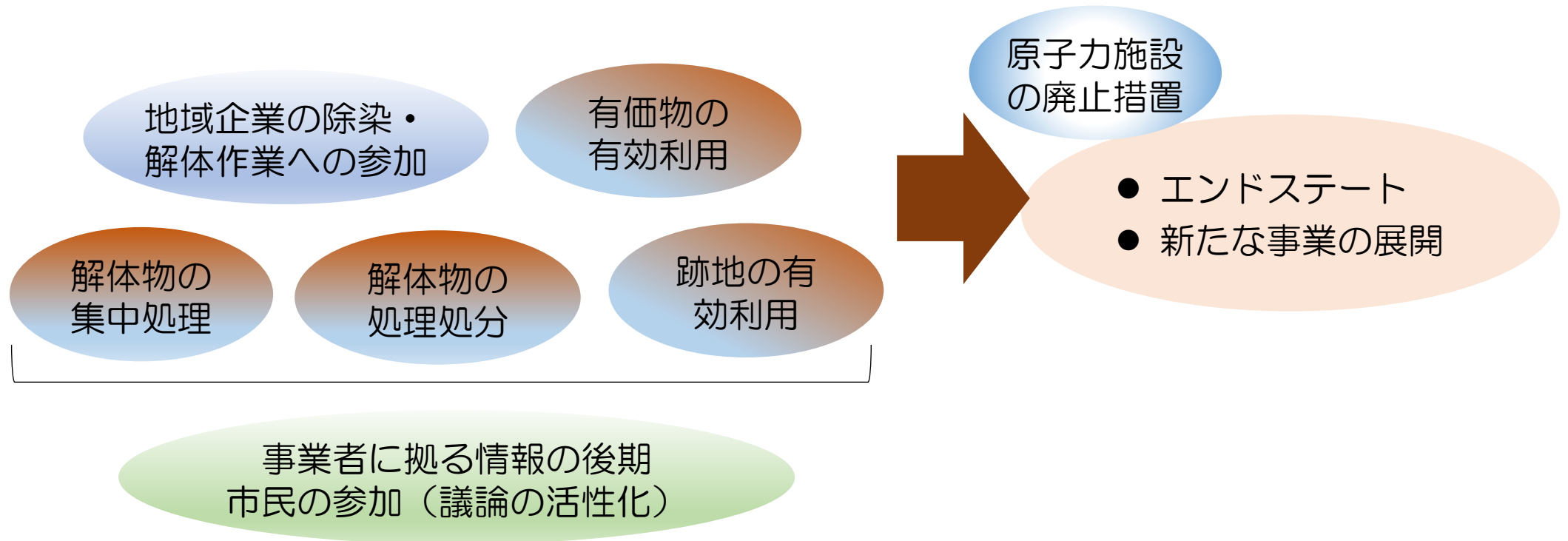
廃棄物ヒエラルキー（IAEA）

- 1) IAEA, Management of Project Risks in Decommissioning, IAEA Safety Series No.97, 2019
- 2) IAEA, Nuclear Decommissioning, IAEA Bulletin, April 2023

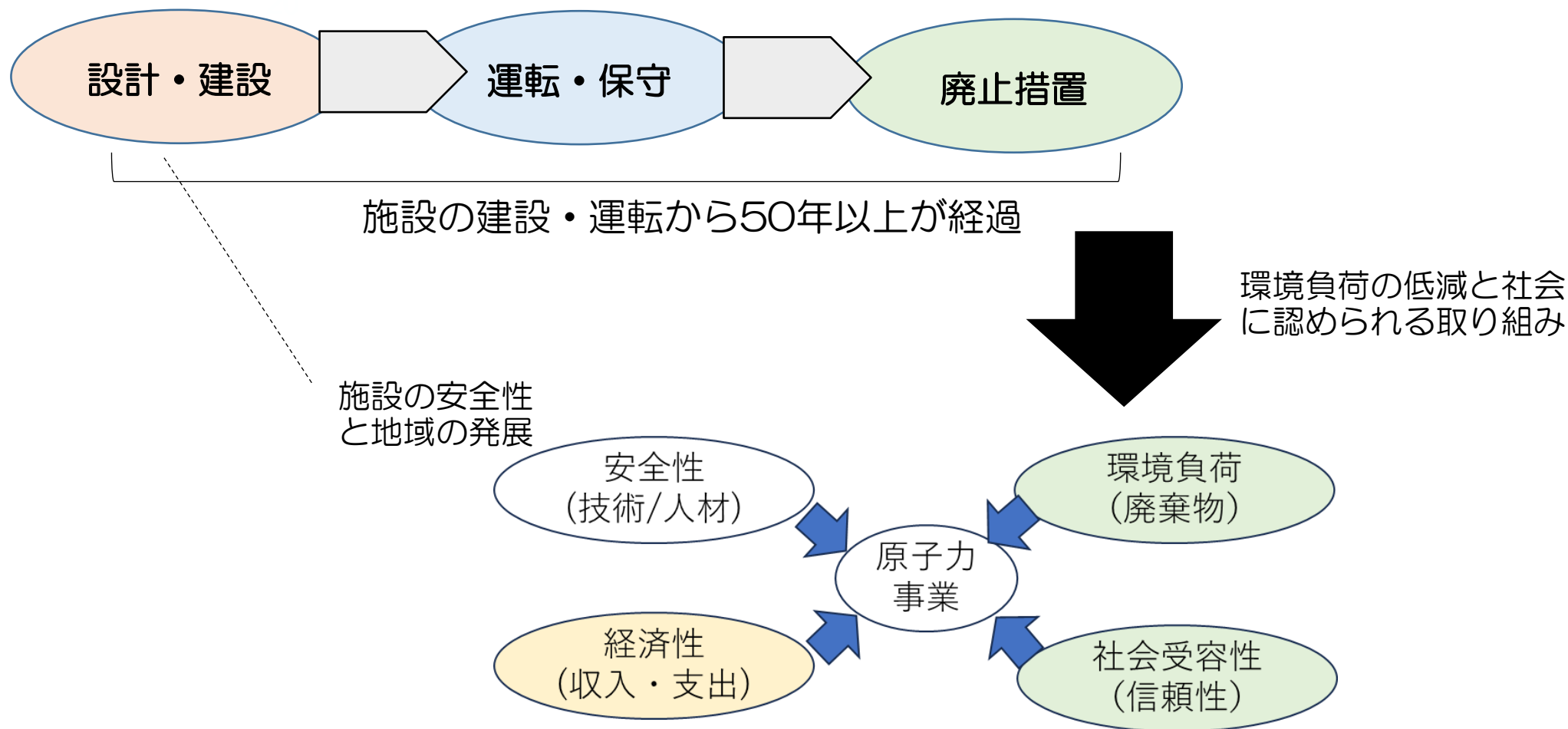
地域の活性化に向けた取り組み

重要な視点（廃止措置・環境修復活動の教訓）

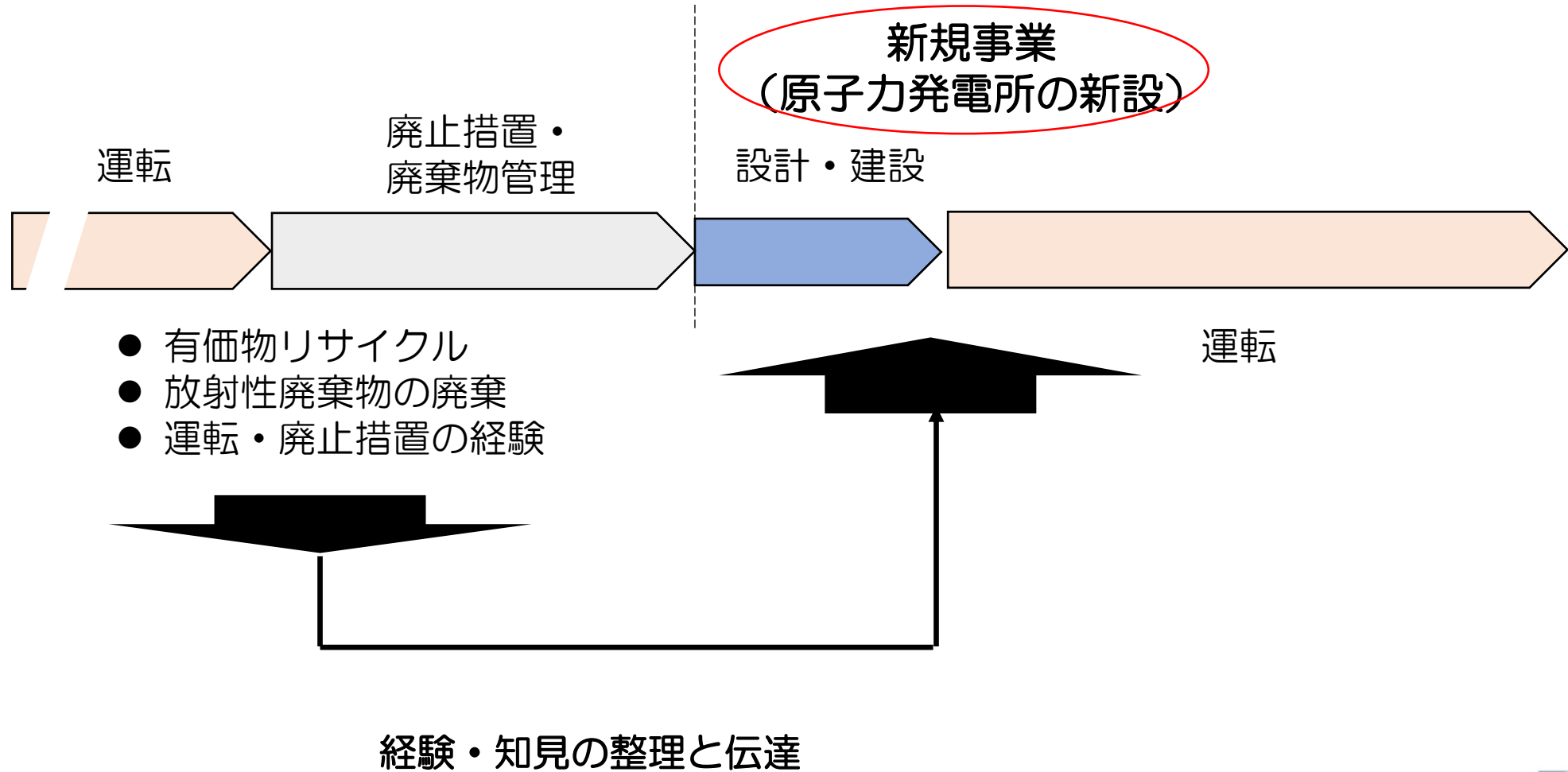
- 情報公開（Openness Initiative）
- 市民の参加と協力（Citizen involvement）



原子力事業における考慮すべき主要な観点



新たな事業の展開



まとめ

- 原子力事業の開始から半世紀を経て、廃止措置・廃棄物対策の必要性が顕著
- クリアランス制度の有効活用はSDGsにも通じ社会的意義が大きい
- 廃止措置におけるクリアランス物のリサイクルはビジネスの要
- 情報公開、様々な人による議論と協力、次世代に対する責任
- 新たなカルチャーと事業モデルの創生は、これからの原子力技術の展開（ビジネス）に向けた第一歩
- 福井県の取り組みは我が国における原子力事業の先駆け