

リサイクルの視点をもつ  
戦略的な廃止措置マネジメント人材育成

令和7年2月3日

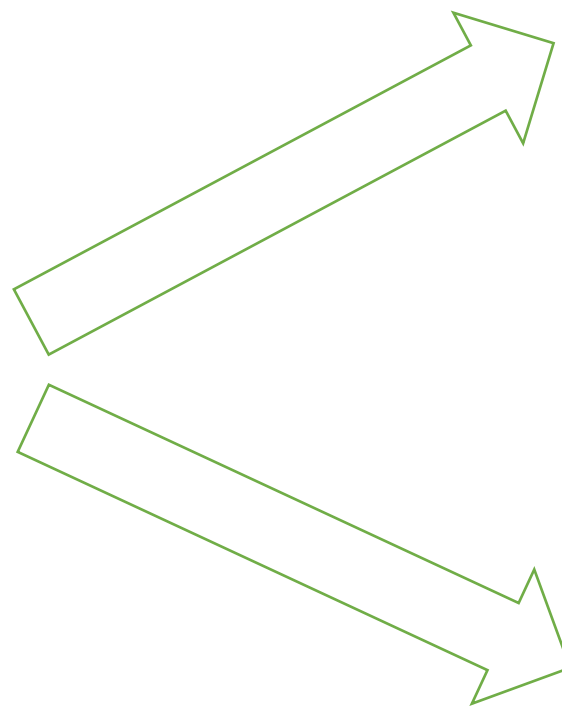
岡本孝司(東京大学)

# 廃止措置とは



## 廃棄物の塊

cf. C. Austin (Energy Solutions)



## リサイクル



## 処分



# 文部科学省 国際原子力人材育成イニシアティブ事業

2015   2017	件名	安全かつ合理的な原子力発電所廃止措置計画及び実施のための人材育成
	概要	廃止措置の技術的知識と事業の在り方、廃止措置主任者の基礎基盤知識
	対象	原子力工学 大学院、大学、高専 + 若手社会人
	補足	<i>2018廃止措置ワークショップ@東京大学 (haishisochi.com)にて報告・討論</i>
2018   2020	件名	国際的視野を持つ廃止措置マネジメントエキスパート育成
	概要	廃止措置の本質をマネジメントとしてとらえ、海外成功事例を学ぶ
	対象	原子力工学 大学院、大学、高専
2021   2023	件名	原子力施設の廃止措置を統括するグローバル人材の育成
	概要	廃止措置へプロジェクトマネジメント (ISO21500) を適用, グレーデッドアプローチ
	対象	原子力工学+経営学 大学院、大学、高専
	補足	<i>2024日本原子力学会春の大会@近畿大学にて報告・討論</i>
2024   2026	件名	リサイクルの視点をもつ戦略的な廃止措置マネジメント人材育成
	概要	廃棄物の最適化が海外における廃止措置の成功例 リサイクルの視点を積極的に取り入れた、プロジェクトマネジメント
	対象	原子力工学+ <u>経営学等</u> 大学院、大学、高専

# 育成を提案する人材が必要とされる背景

- 廃止措置は原子力発電所(原子力施設)のライフサイクルの最終段階
- 原子力の継続的(サステナブル)な利用のためには、廃止措置は、次のライフサイクルに続くものとするように計画、実施及び終了せねばならない

## ＜サステナブルな利用に必須事項＞

- 一般公衆の原子力に対する感情を正確に把握して行動をしていく
- 廃止措置や低レベル放射性廃棄物(バックエンド)事業に対して工学的及び経済的な合理性を追求し、ステークホルダエンゲージメントを確立する
- 廃止措置で発生する廃棄物について“戦略的”なリサイクルを推進し、廃棄物発生量の最適化を実現する

# 廃止措置マネジメントに求められる人材像

## (1) 原子力利用のサステナビリティ実現（継続利用）

- 原子力利用の継続ために“何が必要か、何をすべきか”を正確に把握する

➡ 工学的な知識 + 社会科学的視点の活用

- ステークホルダーエンゲージメント確立重要性を理解

➡ 特にバックエンド（廃止措置, LLW等）事業の立地地域（NIMBYからWINWINへ）

## (2) 原子力発電所の廃止措置で発生する廃棄物を戦略的に取り扱う視点

- 廃止措置で発生する廃棄物のほとんど一般産業廃棄物

その多くをリサイクルすることができる ← 戦略的な視点に立って分別

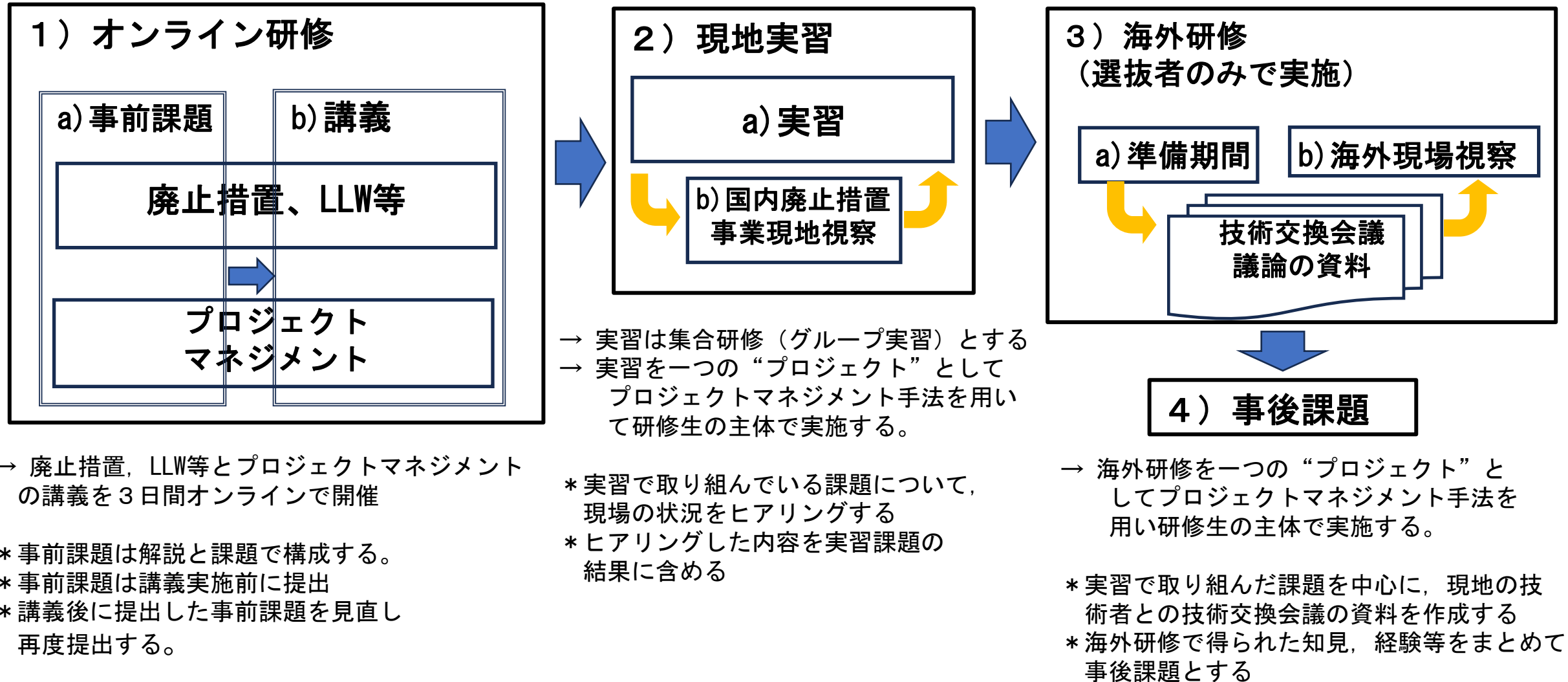
- 対象の施設を「廃棄物の塊」という視点を持つ

➡ 戦略的観点に立った合理的な計画及び実施並びに発生した廃棄物の処理処分の実現



「ISO21500 プロジェクトマネジメント」に従いマネジメントを進める

# 求められる人材を育成するための研修内容



# 1) オンライン研修

2024/11/9(土), 16(土), 30(土) (3日間) zoom

## a) 事前課題

受講の前提になる情報を提供し、それを参照しながら事前課題を回答し、講義の前までに提出を求める。

## b) 講義

バックエンド関連、原子力規制の枠組み及びプロジェクトマネジメント（ISO21500）マネジメント手法の解説を行う。また、事前課題の他に廃止措置や低レベル放射性廃棄物の事業で取り扱う情報、及び、事業者の内部及び外部の環境を把握するための情報収集を取り上げる。

## 廃止措置、LLW、リサイクル

- 廃止措置の概要
- 廃止措置、LLW等で取り扱う情報
- 廃止措置計画の準備作業について
- 除染と解体
- 解体物の取り扱い
- 低レベル廃棄物、クリアランス物
- 低レベル廃棄物処分場の構造と安全評価
- 廃止措置、LLW等の規制

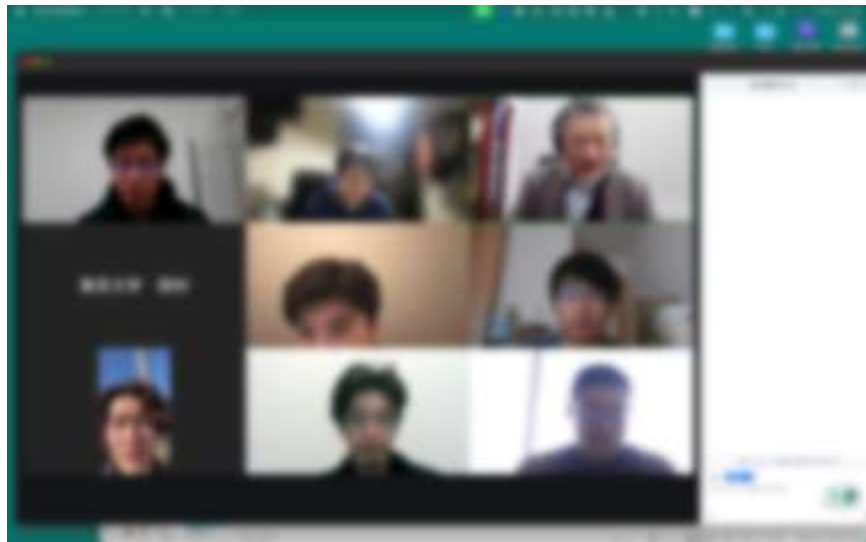
## プロジェクトマネージメント

- プロジェクトマネージメントの概要
- ディシジョンメイキングで必要な情報
- 原子力におけるリスクとプロジェクトリスク
- プロジェクトの立ち上げ

# 1) オンライン研修

2024/11/9(土) 9:00am

17:00pm



東京大学原子力	D3
埼玉大学経営学	D2
北海道大学エネルギー	D1
京都大学原子核	M2
東京大学原子力	M1
筑波大学地球学類	B3
九州大学共創学部	B1

オンライン講義の内容

	1日目 11月9日(土)	2日目 11月16日(土)	3日目 11月30日(土)
	i.廃止措置と廃棄物のリサイクル	ii.廃止措置と廃棄物の社会の関わり	iii.戦略的視点を持つプロジェクトマネジメント
9:00-10:30	廃止措置の基本知識	廃止措置に対する社会のイメージ	廃止措置のプロジェクト管理
10:40-12:00	廃止措置の基本安全	廃棄物に対する社会のイメージ	廃棄物処理処分のプロジェクト管理
12:00-13:00			
13:00-14:30	廃止措置で発生する廃棄物	廃止措置と廃棄物に関わる安全と安心	グレードアプローチの適用
14:40-16:00	廃棄物のリサイクル・処理処分		
16:10-17:30	廃止措置と廃棄物のリサイクル・処理処分の課題	ステークホルダーとの良好関係の構築	廃止措置と廃棄物のリサイクル、処理処分の戦略



# 2) 現場実習

2025年1月5日(日)～7日(火)

日本原子力発電(株) 敦賀総合研修センター、敦賀発電所1号機

## c) 実習 グループ学習による戦略議論

**イントロ**

- 低レベル放射性廃棄処分問題の現状
- LLWのうちL3が84%
- L3を減らすとともに特定クリアランスに持っていくことがメリット

**SWOT**

<p><b>強み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国産のLLW処理技術の確立とコスト削減</li> <li>特定クリアランスの導入による廃棄物の減容</li> <li>LLWの処理能力の向上</li> </ul>	<p><b>弱み</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LLWの処理コストの高さ</li> <li>特定クリアランスの導入による廃棄物の減容が期待されるが、実証試験が必要</li> <li>LLWの処理能力の向上が期待されるが、実証試験が必要</li> </ul>
<p><b>機会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LLWの処理技術の確立によるコスト削減</li> <li>特定クリアランスの導入による廃棄物の減容</li> <li>LLWの処理能力の向上</li> </ul>	<p><b>脅威</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LLWの処理コストの高さ</li> <li>特定クリアランスの導入による廃棄物の減容が期待されるが、実証試験が必要</li> <li>LLWの処理能力の向上が期待されるが、実証試験が必要</li> </ul>

**リサイクル利用の一例**

解体撤去物のクリアランスコンクリート(2.8万t)を活用し、テトラポットをリサイクル製造。発電所一基あたり1,400個のテトラポット(1基20t)がリサイクル製造可能(CO2回収型のテトラポットも並行開発)。



**戦略の立案**

<p><b>主軸戦略：強み×機会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> <li>処理・処分・リサイクル産業として高収益企業を実現し、資金半額の増利を創出する。</li> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> </ul>	<p><b>補助戦略：弱み×機会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来は国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> <li>処理・処分・リサイクル産業として高収益企業を実現し、資金半額の増利を創出する。</li> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> </ul>
<p><b>影響抑制戦略：強み×脅威</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> <li>処理・処分・リサイクル産業として高収益企業を実現し、資金半額の増利を創出する。</li> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> </ul>	<p><b>回避戦略：弱み×脅威</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> <li>処理・処分・リサイクル産業として高収益企業を実現し、資金半額の増利を創出する。</li> <li>国産LLW処理技術の確立を主として、早期に高収益プロジェクトを立ち上げ、さらに事業者が抱える課題を解決する。</li> </ul>

## 2) 現場実習

2025年1月5日(日)～7日(火)

日本原子力発電(株) 敦賀総合研修センター、敦賀発電所1号機

- d) 国内廃止措置事業の現地視察  
原子炉建屋、廃棄物貯蔵施設など



HCU撤去後



HCU撤去前



### 3) 海外研修

2025年3月2日(日)～8日(土) 予定

米国　メンフィス処理施設、ベアクリーク処理施設、  
エルビンレジン処理施設、バーンウエル処分場

e) 海外バックエンド事業の現地視察と現地技術者との技術情報交換

海外のバックエンド（廃止措置、低レベル放射性廃棄物）関連の現地視察は2つの目的を持っている。1つ目は、原子力文化に違いのある海外ではどのような「戦略を持っているか」を直接意見交換し、合理的なものを吸収することである。2つ目は、合理的な戦略に基づく現場の状況は日本に持ち帰った場合、そのまま適用ができるのか、また、適用できないものを適用するにはどのような課題を解決していけばいいかということである。

現地技術者との技術情報交換は、実習で取り組んだ「戦略的に見直した」現行の申請書の改善案を用いて意見の交換を行う。

f) 事後課題

実習で得られた結果に、国内現地視察及び海外の現地視察で得られた知見を用いてブラッシュアップし、本事業の成果として取りまとめる。

# まとめ

リサイクルの視点をもつ戦略的な廃止措置マネジメント人材育成事業として下記の事項を実施中および実施予定である。

- 教材を作成し、オンライン研修をおこなう。
- マネジメントの実習を合宿形式で行うとともに、原子力発電所及び廃止措置の現場を実際に視察することで、廃止措置に係る知識の深層理解を図る。
- 海外研修により、海外の進んでいるリサイクルの現場を知るとともに、現場の方々と、課題についてディスカッションを実施する。
- 研修生に対してアンケートを実施し、フィードバックを図る。