

原子力機構が保有する原子力施設等の廃止について（2）

4. 原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて
5. 原子力施設廃止に当たっての安全確保に向けた取組について
6. 原子力施設廃止に当たって必要となる研究開発について
7. その他

4.原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて①

廃止費用の見積り方法について

- 原子力施設の廃止コストの評価(見積り)には、以下のような手法が存在し、廃止計画の精度、使用目的(求められる評価精度等)に基づき、コスト評価(見積り)を実施(①が最も精度が低く、③が最も精度が高い)。
- 原子力機構においては、実際に廃止措置に当たる際(計画の詳細が固まった段階)には、精度の高い見積もりを行っているが、情報が乏しい段階においても、費用の規模感を把握するために、これまでの解体実績等を元に開発した「原子力施設廃止措置費用簡易評価コード(DECOST)」を開発、使用している(下記②に相当)。

①類推見積り法

- ・過去の類似したプロジェクトにおいて実際に発生したコストに基づき相対的に見積りを行う技法
- ・プロジェクトの初期段階など、プロジェクトの詳細な情報が乏しい場合に利用
- (使用例): **概念検討等**
- (利点): 他に見積り技法よりもコストや時間がかからない、
- (欠点): 見積り精度が低い。経験のない作業は見積もれない。

②係数見積り法

- ・過去の情報とその他の変数との統計的関係を使い、コストや予算、期間などの係数を見積る技法
- (使用例): **予算管理、フィジビリティスタディ等**
- (利点): モデルの精微さのレベルやモデルに組み込まれた基礎データに応じて、精度を高めることが可能
- (欠点): モデルの設定、データの収集に時間と手間がかかる

③ボトムアップ見積り法

- ・作業全体をいくつかの項目に分割し、各項目をコストを求められる最大レベルの詳細さで見積り、その見積り結果を合計する技法
- (使用例): **入札、見積り確認**
- (利点): 精度の高い見積もりが可能。
- (欠点): 個々の項目の大きさと複雑さに影響を受ける。見積りに時間とコストが多くかかる。

出典: The Practice of Cost Estimation for Decommissioning of Nuclear Facilities, OECD 2015 NEA No. 7237
から主要なコスト評価手法を抜粋及び要約

4. 原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて②

ボトムアップ見積りの例

○使用施設の給排気設備撤去工事のボトムアップ見積りの一例を以下に示す。
ボトムアップ見積り例の内訳は、直接人件費、間接工事費、諸経費である。

品名	数量	単位	単価	金額	備考
1. 直接工事費					
① 労務費					
以下内訳例					
監督業務	42	人工			1人×42日
放射線管理業務	42	人工			1人×42日
・準備	21	人工			7人×3日
・給気ダクト撤去	70	人工			7人×10日
・排気ダクト撤去	231	人工			7人×33日
・排気装置解体	154	人工			7人×22日
・	・	・			・
・	・	・			・
・後片付け	21	人工			7人×3日
② 資材費	1	式			
以下内訳例					
・綿手袋	96	打			
・ゴム手袋	105	打			
・タイベックスーツ	630	着			
・シューズカバー	200	足			
・	・	・			
・	・	・			
③ リース費	1	式			
④ 図書作成費	1	式			

品名	数量	単位	単価	金額	備考
2. 間接工事費					
① 運搬交通費	1	式			
② 放射線管理費	1	式			
・	・				
・	・				
・	・				
3. 諸経費	1	式			
4. 消費税	1	式			
合計					

4.原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて③

DECOSTコード: 概要

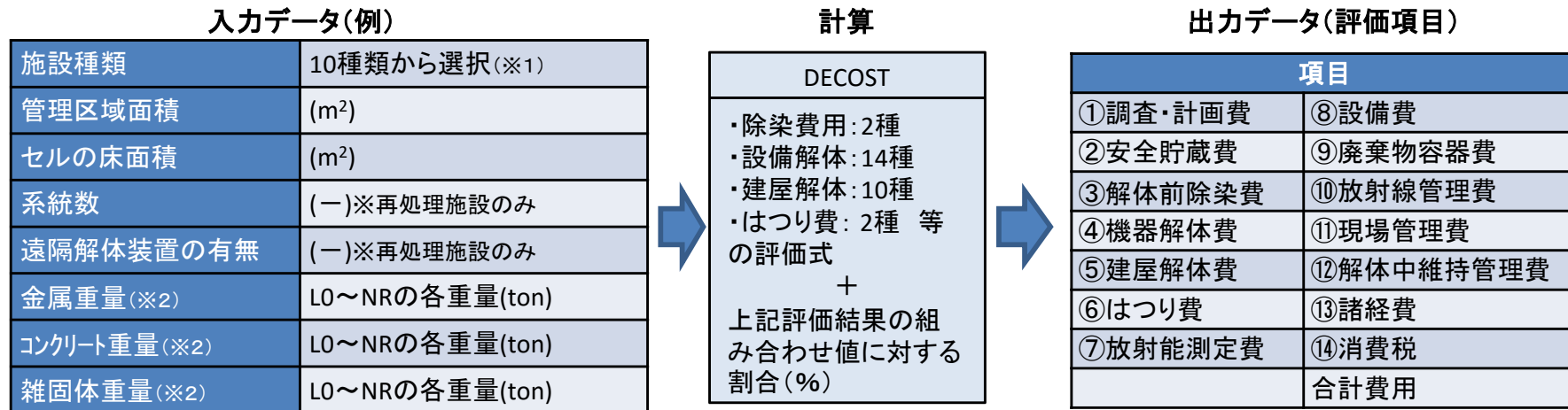
原子力施設廃止措置費用簡易評価コード(DECOST: Simplified Decommissioning Cost Estimation Code for Nuclear Facilities)

ーコードの概要

- ・施設の解体費用を短時間で算出
- ・複数種類の施設(原子炉、再処理、加工施設等)毎の特徴を考慮した評価が可能

ー評価の手法

- ・14の費用評価項目を設定し、各項目の費用を計算
- ・施設の機器、構造物の重量や面積などの数値を使用して評価
- ・解体実績を基に評価式を作成し、施設の状況により使い分け(例: 機器解体で14種類の評価式、建屋解体で10種類の評価式等を使い分け)
- ・評価に用いる係数等は、JPDRの解体実績、再処理やMOX施設の設備改造実績を用いて決定。
- ・単価(人件費、廃棄物容器費等)は、JPDR廃止措置(S61~H7)の実績等をベースにH19年度設定。



※1・・・①原子炉施設、②ウラン取扱施設、③MOX施設、④再処理施設、⑤By核種取扱施設、⑥TRU取扱施設、⑦セル・ケーブル所有、⑧加速器施設、⑨第1種実験施設、⑩倉庫・その他

※2・・・事前に解体廃棄物の処分区分(L0,L1,L2,L3,CL,NR)毎の金属、コンクリート、雑固体物量等の評価。

(L0:地層処分、L1:中(余裕)深度処分、L2:ピット処分、L3:トレンチ処分、CL:クリアランス、NR:非放射性廃棄物)

DECOSTコード：開発経緯

○開発経緯：

- －旧原研でJPDRの解体実績などを用いて、原子炉用の廃止措置費用評価ソフト(COSMARD)を開発(～2002)。
- －同ソフトをベースに核燃料施設等の解体データを加えた評価ソフト(DECOST)の開発に着手。
- －2法人統合時(2005～)、旧サイクル機構より、核燃料施設(再処理施設、MOX施設等)の解体データを入手し、評価範囲を強化。
- －現在、コードで用いている施設分類や換算係数についての根拠を整理し、見直し(近年の解体実績データの反映)の必要性を確認しながら、逐次コードの性能と精度の向上を図っている。

○目的：

- －多種多様かつ複数の原子力施設の概略の廃止措置費用を簡易に評価するコードの開発

○用途：

- －原子力機構全体の廃止措置計画の策定や原子力施設の廃止措置計画、長期的な解体計画等における廃止措置費用の概略の見積り

○使用例：

- －原科研において実施してきた施設の廃止措置において、廃止措置計画検討や予算要求の策定等に使用。
- －第2期から第3期中期計画期間までの廃止措置費試算に使用(2012年JAEAレポート「原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の中長期計画」の廃止措置費用)。

4.原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて⑤

DECOSTコード：廃止措置費用項目の評価式

○重量に比例するもの⇒実績から係数算出

- ④機器解体費
- ⑤建家解体費

○面積に比例するもの⇒実績から係数算出

- ③解体前除染費
- ⑥はつり費
- ⑦放射線測定費(管理区域解除)

○上記2項目の合計との割合で示せるもの

- ⑩放射線管理費
- ⑪現場管理費

○上記3項目の合計との割合で示せるもの

- ⑧設備費

○上記4項目の合計との割合で示せるもの

- ①調査・計画費
- ②安全貯蔵費
- ⑬諸経費

○上記5項目の合計の割合で示せるもの

- ⑫解体中維持管理費
- ⑭消費税

○その他

- ⑨廃棄物容器費

費用項目	適用施設	指標	評価式	
人件費単価:作業員			3.6万円/人・日	
管理者			5.3万円/人・日	
①調査計画費	全施設	係数	¥=(③~⑪)×0.05	
②安全貯蔵準備費	試験炉、加速器	係数	¥=(①④~⑪)×安全貯蔵期間(年)×0.005	
③解体前除染費	系統除染	人・日/数	Y=420×系統数	
	セル除染	人・日/m ²	Y=40.7×床面積(m ²)	
④機器解体費	セル内ロボット解体	再処理	人・日/t	
	セル内マニピュレータ解体	再処理	人・日/t	
	遠隔(気中)	再処理	Y=413.8×W	
	セル内重装備Ⅰ	ホットラボ	Y=250×W	
	セル内重装備Ⅱ	試験炉、加速器	Y=92.3×W	
	一般解体Ⅰ	再処理(高線量区域)	Y=546.7×W	
	一般解体Ⅱ	再処理、ホットラボ、TRU	Y=56×W	
	一般解体Ⅲ	セル外プロセス設備(G区域等)	Y=15.1×W	
	ライニング剥離	セル外プロセス設備(A区域、U施設) 殆ど汚染の無いセル	Y=36×W	
	遠隔(水中)	制御盤、ユーティリティ等、換気設備	Y=5.6×W	
	遠心機	再処理、ホットラボ	Y=45×W	
	GB(大)	試験炉	Y=251.1×W	
	GB(小)	ウラン濃縮	Y=7.6×W	
	加速器(ブロック状)	グローブボックス(第3Pu)	Y=286.5×W	
		グローブボックス(その他の施設)	Y=159.8×W	
	⑤建屋解体費	遠隔(気中)	再処理	Y=0.23×W
		セル内重装備	試験炉、加速器、ホットラボ	人・日/t
一般解体Ⅰ		βγ、再処理等(全面マスク)	Y=99.5×W	
一般解体Ⅱ		試験炉等(全面マスク)	Y=74×W	
鉄筋コンクリートⅠ		試験炉等(半面マスク)	Y=12.3×W	
鉄筋コンクリートⅡ		鉄筋コンクリート造り建屋	Y=0.2×W	
鉄骨スレート		鉄筋コンクリート造りの堅牢な建家 (原子炉建屋等)	Y=0.4×W	
ブロック(ホットラボ)		鉄筋スレート造り建屋	Y=3.4×床面積(m ²)	
ブロック(加速器切断)		ホットラボ	Y=10.8×W	
ブロック(加速器一括)		加速器	Y=1.0×W	
		加速器	Y=0.2×W	

⑥はつり費	コンクリート表面はつり	管理区域床	人・日/m ²	Y=0.6×床面積(m ²)
	コンクリート深層はつり	管理区域床の一部		Y=0.3×床面積(m ²)
⑦残存放射線測定費	管理区域解除	管理区域内表面	人・日/m ²	Y=0.5×管理区域床面積(m ²)
	マル非確認測定	放射性廃棄物でない金属廃棄物	人・日/t	Y=0.1×非放射性金属物重量(t)
⑧設備費	原子炉	試験研究炉	係数	¥=(④⑤⑥⑦⑩⑪)×0.59
	核燃サイクル	核燃料施設		¥=(④⑤⑥⑦⑩⑪)×0.21
	産業・研究	研究施設(ホットラボ、第1種等)		¥=(④⑤⑥⑦⑩⑪)×0.21
	一般施設	一般施設(倉庫、貯蔵庫等)		¥=(④⑤⑥⑦⑩⑪)×0.69
	遠隔解体装置	再処理		¥=500,000万円×装置台数
	解体後除染装置	適用可能な施設		¥=100,000万円×装置台数
⑨廃棄物容器費	L1容器	試験炉、再処理	円/t	¥=1000万円×個数
	鋼製1m ³	グローブボックス	円/数	¥=20万円×個数
	ドラム缶Ⅰ	全般		¥=0.94万円×個数 (個/200kg)
	ドラム缶Ⅱ	全般		¥=1.41万円×個数 (個/200kg)
	ドラム缶Ⅲ	全施設(高レベル廃棄物)		¥=2.6万円×個数
	フレコン	全般		¥=0.3万円×個数
⑩放射線管理費	核燃サイクル	核燃料サイクル施設	係数	¥=(③④⑤⑥⑦)×0.2×(管理者/作業員)
	その他	核燃料サイクル施設以外		¥=(③④⑤⑥⑦)×0.1×(管理者/作業員)
⑪現場管理費		全般	係数	¥=(④⑤⑥⑦)×0.2×(管理者/作業員)
⑫解体中の維持管理費	核燃サイクル	核燃料サイクル施設	係数	¥=(①~⑪)×0.1
	試験研究炉	試験研究炉		¥=(①~⑪)×0.05
	その他	その他		¥=(①~⑪)×0.025
⑬諸経費		全般	係数	¥=(④~⑨)×0.07046×((①~⑫)/100000) ^{-0.065}
⑭消費税		全般	係数	¥=(①~⑬)×0.08

Y:人工数(人・日)、 W:解体物重量(t)、 ¥:費用(万円)

4.原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて⑥

核燃料サイクル工学研究所G棟及びH棟の廃止措置について(解体実績とDECOSTとの比較)

所在:茨城県 核燃料サイクル工学研究所

許可区分:核燃料物質使用施設

施設概要:単機遠心分離機を中心としたウラン濃縮試験及び使用済み遠心機処理に係る技術開発を実施

建設:昭和46年

建設費:約3億円

設備解体:平成21年度から平成25年度

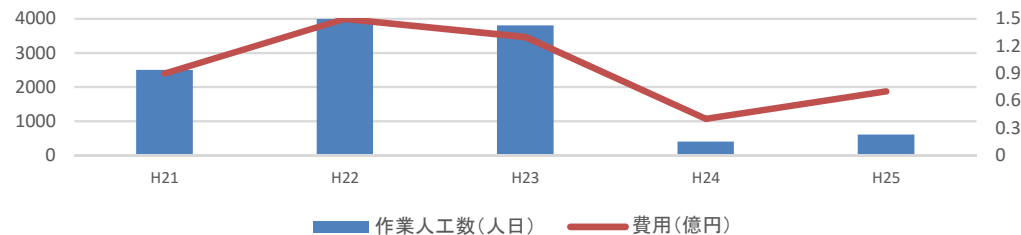
解体費用:約5億円(施設維持費を含まない。)

その他:DECOSTによる評価では、廃止費用約4.3億円と試算(実費用: +16%)。解体期間中に、東日本大震災による中断期間が必要だったこと等が一つの要因と想定。

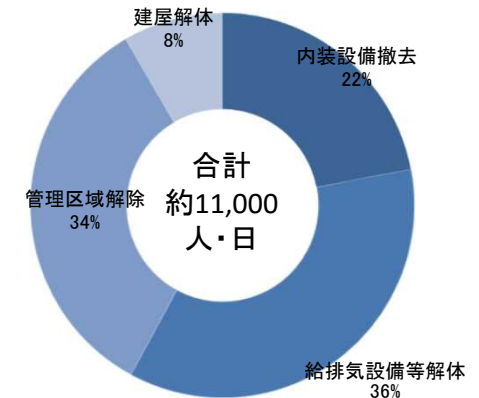


(廃止時のスケジュールと作業人工数・費用の対応)

年度	H21	H22	H23	H24	H25
▼使用変更許可(H21.10.2)					
内装設備撤去 ・UF ₆ ガス循環設備 ・材料試験設備等	■				
床面等のはつり、給排気設備、埋設配管等の撤去※		■	■		
管理区域解除 ・管理区域解除サーベイ ・NR確認測定 ・フォールアウト評価			■		
建屋解体(H棟分)				■	
建屋解体(G棟分)					■
人工数(人・日)	2,500	4,000	3,800	400	600
費用(億円)	0.9	1.5	1.3	0.4	0.7



(解体作業における作業人工数の内訳)



4.原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて⑦

JPDRの廃止措置について(解体実績)

所在：茨城県 原子力科学研究所

許可区分：原子炉施設

原子炉の型式：沸騰水型(BWR型)

施設概要：日本最初の原子炉発電を昭和38年に成功。

熱出力：90MW

建設費：約45億円

初臨界：昭和38年10月、運転終了：昭和51年3月

設備解体：昭和61年度から平成7年度

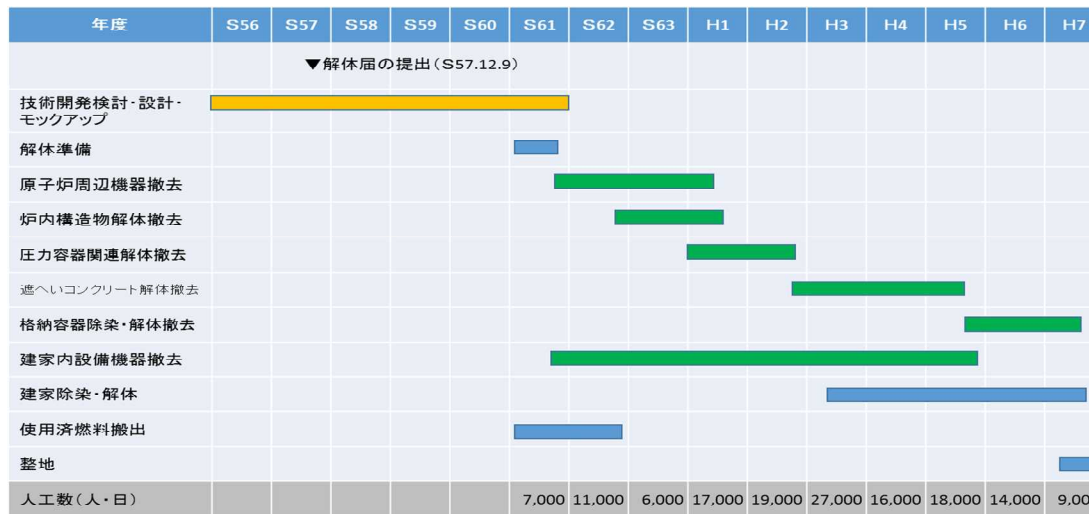
(昭和56年度から科学技術庁の委託により実施した原子炉解体技術の成果を適用し、解体実施試験の対象施設(研究開発の一環)として解体撤去を実施)

解体技術開発：約90億円

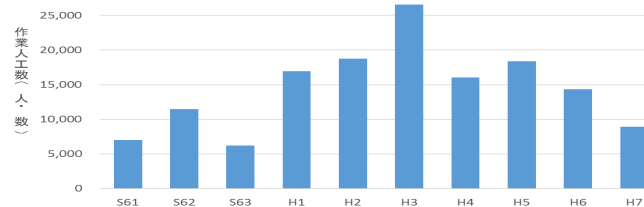
設備解体費用：約140億円(施設維持費を含まない。)



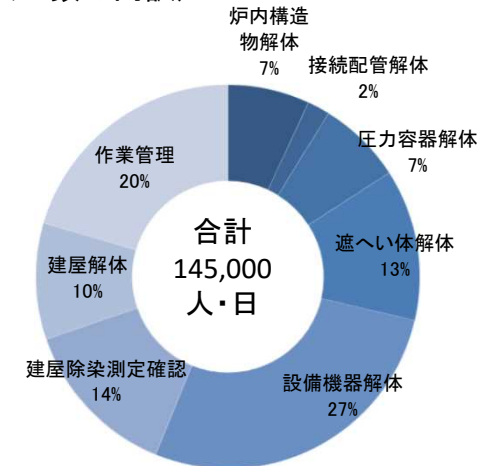
(廃止時のスケジュールと作業人工数の対応)



- : 研究開発
- : 廃止(研究要素を含む)
- : 廃止(研究要素を含まない)



(解体作業における作業人工数の内訳)



4.原子力施設廃止に係る見積り方法／過去の施設廃止のケーススタディについて⑧

廃止措置費用に関する段階毎の展開

- 前頁までの原子力機構や以下の米国の廃止措置事例では、除染作業や解体作業段階で、費用負担や作業工員のピークが発生している状況にある。
- 安全かつ合理的に作業を進めるためには、封じ込めが不安定(クリーンハウス等での確保)となる状態を最小期間にとどめることが必要となることから、解体費用等にピークが発生することは回避できない。
- 今後、複数の原子力施設の廃止措置を安全かつ合理的に進めるに当たり、国費負担や人員確保の必要性等を踏まえれば、廃止対象施設のピークの発生時期を調整し、可能な限り、費用や作業工員を平準化するなどの取組が必要ではないか。

(米国NRCによる発電用原子炉(PWR)の即時解体の作業段階毎の費用試算)

※廃止措置は11.1年間、廃止措置期間として廃棄物処理・処分費用を除いたもの(単位:百万ドル)

計画・準備段階	除染作業段階	安全貯蔵段階	解体段階	合計
14.3	37.9	10.8	62.7	125.7

出典: Standard Review Plan for Decommissioning Cost Estimates for Nuclear Power Reactors Final report, NRC, 2004から作成

(ヤンキーロー原子力発電所の廃止措置費用内訳)

作業区分等	費用*1 (\$M)	内訳詳細	費用*1 (\$M)
期間限定の人件費	86.3		
使用済燃料長期貯蔵費	86.1		
機器撤去/建屋除染費	58.6	プラントシステム撤去・梱包	10.3
		プラントシステム処分	20.3
		RPV及び中性子遮蔽タンク	10.3
		建屋除染	9.6
		使用済燃料ラックの撤去・処分	4.1
管理及び全般的事項	49.6		
貯蔵廃棄物の処分・その他	17.3		
建屋解体	8.5		
合計	306.4	*2	

*1: 1995年ドル換算

(出典) Leo P, Lessard, Benchmarking Decommissioning Costs at Yankee Nuclear Station, ANS Embedded Topical Meeting II, DD&R, Nov.12.1996

(ビッグロックポイント原子力発電所の廃止措置費用内訳)

プロジェクトフェーズ	作業等の内容	費用(\$M)
10/1993~8/29/1997(停止)	デコミ計画及び停止準備	-
A: ~7/1998	使用済燃料の取り出し、一次系の化学系統除染、/危険物撤去	52.6
B: ~11/2002	システム施設撤去/炉内構造物撤去/使用済燃料のISFSIへの移動	190.4
C: ~11/2004	原子炉圧力容器撤去/除染/最終サーベイ	50.4
D: ~1/2005	サイト修復	31.3
E: ~8/2011	ISFSI貯蔵施設管理	15.4
F: ~11/2012	使用済燃料搬出/ISFSI解体	10.6
合計		350.7

(出典) Richard Wyniawskyj, et. Al., Cost and Schedule Strategies at Big Rock Point Restoration Project, ANS Embedded Topical Meeting II, DD&R, Sep. 12-16, 1999.

5. 原子力施設廃止に当たっての安全確保に向けた取組について①

○原子力施設の廃止措置に当たっての安全確保向けには、規制基準を厳守することは勿論のこと、廃止までの間に長期間を要することから、廃止を担う人材の育成、教育訓練（知見の伝承等を含む。）、安全文化の醸成等に取り組むことが重要。

○原子力機構においては、施設の建設・運転等に携わり豊富な知見を有する人材が高齢化していること等から、知識・経験をこれから廃止を担う人材に承継する取組や、内外の知識をデータベース化する取組等を実施。

機構における経験伝承の例（意見交換会の開催）

●概要

経験豊富なベテラン職員の属人的な知識を引き出すための手法として、若手実務者とベテラン経験者の直接的なコミュニケーションによる知識の継承を図る。

●意見交換会の方針

- ①各回ごとにテーマ設定
- ②適切な参加人数の調整
- ③事前アンケートによる課題抽出
- ④収集された知識の共有化

●意見交換会の進め方

- ①意見交換会前：
 - ・若手実務者へ事前アンケートにより要求する知識源等を抽出 → 事前の意識付け及びアドバイザー回答準備
- ②意見交換会当日：
 - ・若手技術者から業務の現状や課題等を説明し、情報共有
 - ・適宜、事前アンケートでの質問事項について補足説明のうえディスカッション
- ③意見交換会后：
 - ・得られた知識や情報等の文書化
 - ・必要に応じて会の運営方法改善



◆ 成果

- 若手のニーズにあったベテランの知識の抽出・共有
- 現在抱えている技術的な課題の解決策
- 業務の進め方、コツ
- ベテランと若手技術者のコミュニケーション文化の強化

◆ 問題点・課題等

- 一般的な既知情報に関する質問内容
- ベテラン経験者の専門性が若手のニーズにマッチしないケース
- 規模に応じて参加者の積極性にバラツキ

◆ 改善方針

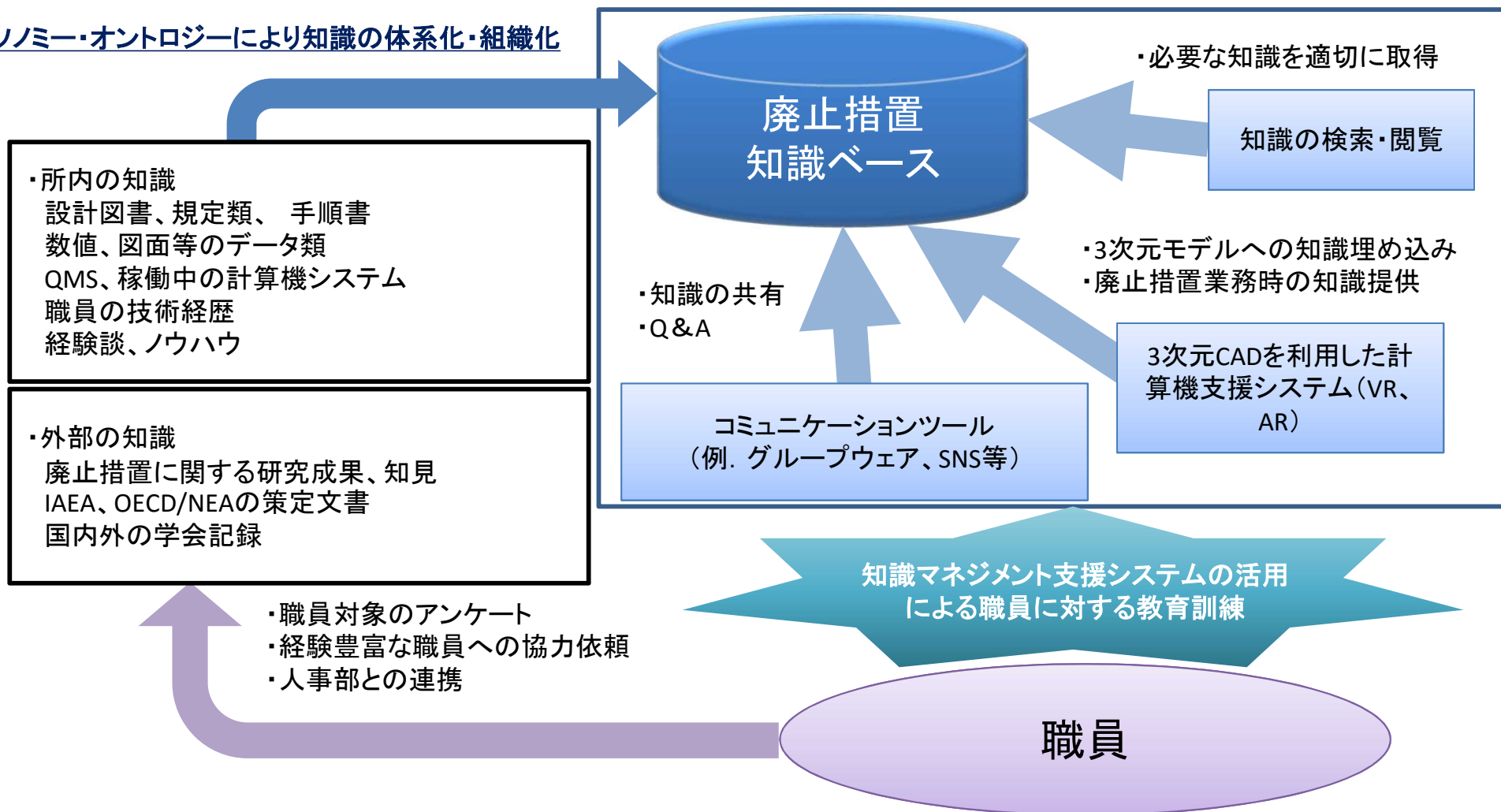
- ベテラン経験者からのアドバイスを必要とする質問内容の整理
- ベテラン技術者の専門分野の開示・周知
- 意見交換会開催規模の適正化によるコミュニケーションの活性化

5. 原子力施設廃止に当たっての安全確保に向けた取組について②

機構における廃止措置に係る知識の体系化・組織化の取組

- ・機構内の知識(手順書、図面や職員の経験談)と外部の知識(廃止に係る研究成果等)を分類・関連づけして体系化し、廃止措置に関する知識データベースを構築。
- ・当該データベースを活用し、廃止措置そのものや職員に対する教育訓練に活用。

タクソミー・オントロジーにより知識の体系化・組織化



6. 原子力施設廃止に当たって必要となる研究開発について①

- 原子力機構の原子力施設は、商用発電炉と異なる一部施設の特異性ゆえ、円滑な廃止措置に当たっては研究開発を行うことが必要。
- 原子力機構における研究開発の成果及び原子力施設廃止の経験は、機構内の原子力施設の廃止に活用するのみならず、国内外の原子力施設の円滑な廃止措置に活用することも可能。

JPDRに廃止措置時の技術開発の例

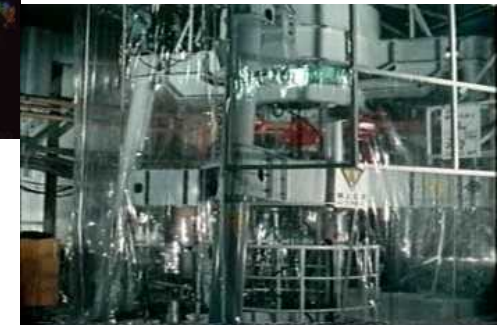
○プラズマアーク切断装置の開発

目的：炉内構造物は大部分がステンレス鋼製で、解体対象物のなかで放射能が最も強い構造物であり、解体時には作業スペースが限られている。このため、水中・気中両者で使用でき、また、小型軽量であることから狭隘な場所での使用や遠隔操作化ができる装置を開発。

成果：制御ガイドチューブの切断、及び炉内構造物の切断を行い、装置の有用性を確認することができた。



プラズマアーク切断装置による制御棒ガイドチューブの切断



炉内構造物を切断
(5～100mm厚の炉内構造物を水中切断)

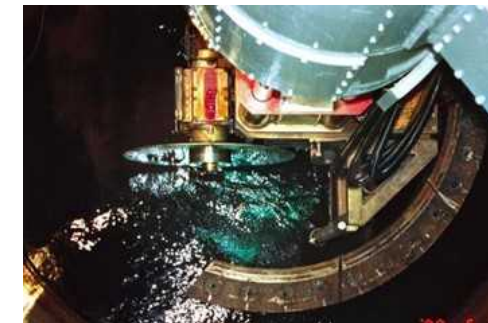
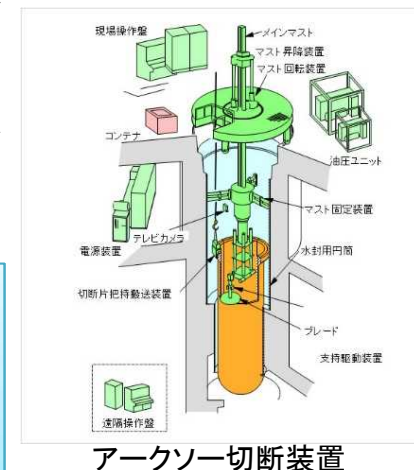
○アークソー切断装置の開発

目的：原子炉圧力容器は分厚い炭素鋼板で作られ、内面にはステンレス鋼が内張されている。このため、圧力容器の切断には異種金属を同時に切断でき、かつ厚いものも切断できる装置を開発。

成果：原子炉圧力容器胴部の切断を行い、装置の有用性を確認することができた。



- ・JPDRにおける廃止時には、解体実地試験として新たな技術の開発、実証試験による当該技術の有用性の確認を行い、得られた知見は国内外の原子炉施設の解体に活用。
- ・機構内においても、小規模施設の一部でコンクリート表面剥離除染に適用した事例も存在。



原子炉圧力容器胴部を切断

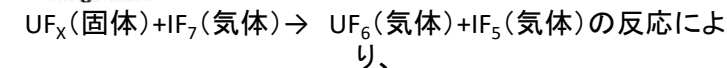
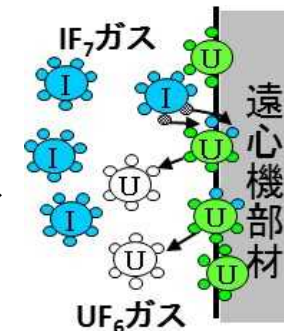
6. 原子力施設廃止に当たって必要となる研究開発について②

現在実施中の廃止措置に係る技術開発の例

○遠心機内残留ウラン回収技術の開発(人形峠環境技術センター)

目的:濃縮施設操業時に機器の内面に付着したウラン化合物により、当該機器をそのまま分解すると、作業環境管理や被ばく管理が大がかりになり、また汚染レベルの高い廃棄物が発生する。これを防ぐため、機器を分解することなくウラン化合物を回収し、汚染レベルを低減することで、放射線防護措置や汚染レベルの高い廃棄物の発生抑制を目的として実施。

成果:反応性の高いセフ化ヨウ素を機器内部に供給することで、機器内面に付着したウラン化合物を概ねクリアランスレベル程度まで除染することが可能になった。これにより、機器の分解時の汚染拡大防止や被ばく低減が簡便になり、汚染レベルの高い廃棄物の発生抑制について見通しを得た。また、ウラン化合物を回収することにより、ウラン量(計量管理上の在庫量評価)を確定することができた。



遠心機を解体せずに除染(ウラン回収)を行う

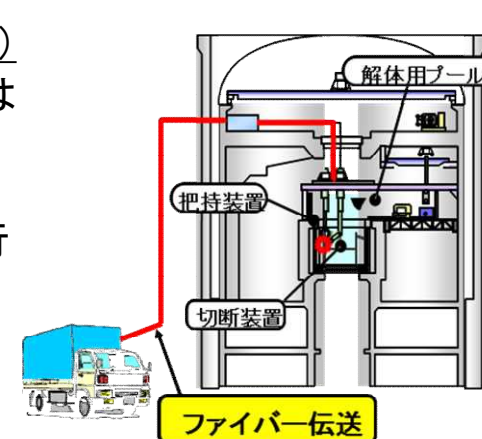


○レーザー解体技術開発(原子炉廃止措置研究開発センター(ふげん))

目的:ふげんの原子炉本体は、複雑狭隘な構造であり、かつ炉心領域は放射化しており、被ばく低減等の観点から、水中遠隔で解体する予定。このため、解体工期の短縮及び二次廃棄物発生量低減、水中の適用性に加え、狭隘部にも適用可能な遠隔切断技術の開発を行う(ふげん解体作業において実証中)。

期待される成果:レーザーによる気中・水中切断技術の確立

- ◆ 狭隘部にも適用可能な遠隔切断技術の確立
- ◆ 切断時間の短縮による工期短縮
- ◆ 二次廃棄物発生量の低減



レーザー切断による炉内構造物の遠隔解体(イメージ)

廃止措置に係る技術開発は、現在進行中の廃止措置の合理化・安全確保等に資するとともに、今後の国内外における原子力施設の廃止措置に活用ができる成果となることが期待できる。

6. 原子力施設廃止に当たって必要となる研究開発について③

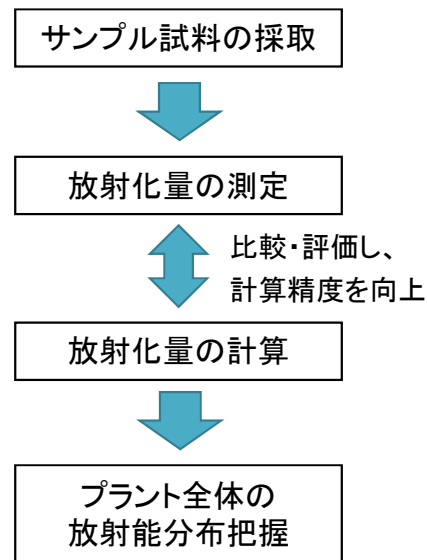
廃止措置に併せて行うことが適当な研究開発の例

○実際の原子炉施設における放射化評価(ふげん)

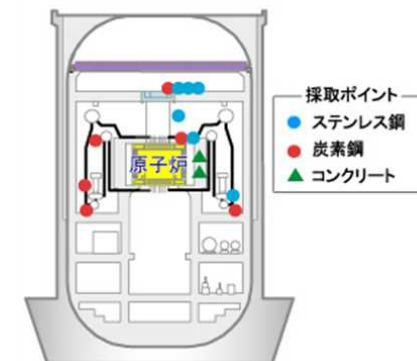
実施内容: 原子炉建屋の内側等では構造材である金属、コンクリート等が放射化されているところ、原子炉施設の廃止措置計画立案、構造体の処分検討等に際しては、これらの放射化評価が必要である。しかしながら、当該放射化評価において重要なパラメータである構造材の元素組成は、我が国におけるデータが存在せず、これまでは米国の原子力規制委員会より公開されたデータを利用していた状況にある。

このため、使命を終えて廃止措置を開始する「ふげん」の構造体(機器、配管等)から広範囲に試料を採取、元素組成を分析し、得られたデータの信頼性の確認を行うとともに、データベースとして整備。(原子力安全技術センターにおいて実施)

<放射化評価の流れ>



<原子炉建屋からの サンプル試料の採取>



コンクリート試料の取出



金属試料の取出

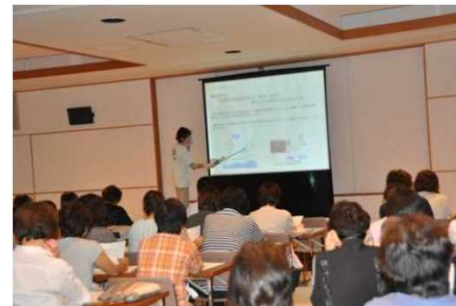
廃止措置中にしか行えない研究開発を通じて、
今後の国内外における原子力施設の廃止措置に活用ができる成果となることが期待できる。

7. その他(ディスクロージャー、放射性廃棄物処分等)①

積極的な情報公開・地元とのコミュニケーション

○現在廃止措置を実施している「ふげん」においては、立地地域をはじめとする国民に対し、広く廃止措置の状況等について周知・理解を得るため、以下のような取組を実施。

- 一原子力機構ホームページにおける廃止措置状況の提供
 - ・ふげんの廃止措置計画について
 - ・最新情報の提供(ふげんデコミニュース)
 - ・広報誌 等
- 一地元自治体、企業、各種団体等への事業内容紹介(懇話会、さいくるミーティング(出前形式の説明会)、施設見学等の実施)



さいくるミーティング

ふげんの廃止措置計画について



廃止措置の概要

新型転炉ふげん発電所(以下「ふげん」)は、平成19年3月29日に運転を終了した後、原子炉施設の廃止措置に向けた準備として廃止措置計画の策定や技術開発などを進めると共に、平成17年5月の原子炉等規制法の改正に基づき廃止措置計画の認可申請を行い、平成20年2月12日に間の認可をいただきました。認可に伴い、名称を「新型転炉ふげん発電所」から「原子炉廃止措置研究開発センター」(略称:「ふげん」)に変更し、原子炉廃止措置に係る研究開発を進めています。

「廃止措置」とは、使い終わった原子炉発電所などの原子炉施設から放射能を取り除き、安全に解体することをいいます。「ふげん」の廃止措置は、原子炉等規制法に従って、運転終了後も維持管理が必要な設備についての条件を考慮しながら、安全かつ合理的に施設の解体を進めていく計画です。

なお、廃止措置のための技術開発や確保、廃止措置を通じて得られる成果などについては、わが国における原子炉施設の廃止措置においても有効に活用していただけるよう、関係機関との連携や技術協力をしつつ、積極的に公開していきます。

廃止措置の基本方針

廃止措置の工程

廃棄物の推定発生量

ホームページ(抜粋)

民間事業者との連携

○平成28年度より、今後の国内外における廃止措置ニーズの高まりを踏まえ、福井県等とともに、協力企業等の参画を得て、廃止措置に必要な基礎基盤研究開発から産業展開までのプロセスを確立することを目的とした「廃止措置技術実証試験センター」を機構に設置。

○同センターには、以下の3分野のフィールドを今後整備予定。

【①廃止措置解体技術検証フィールド】

複合現実感(MR)システム開発
「ふげん」の解体作業などを複合現実技術で体験できるシステムの開発

- ・適切な廃止措置手順の**事前確認・検討**が可能となり**作業の効率化**に繋がる。
- ・作業員の**放射線による被ばく予測**が可能になり、**作業員の被ばく量低減**に繋がる。
- ・県内大学、研究機関等が本システムを用いた作業の疑似体験をすることにより**人材育成への貢献**に繋がる。

【②レーザー加工高度化フィールド】

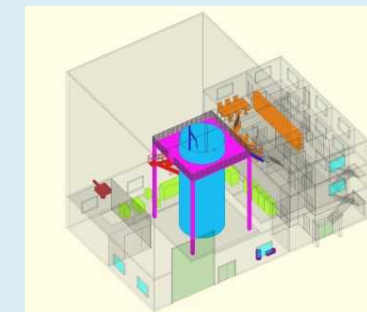
レーザー溶断適応制御システム開発
学習機構を備えた多機能レーザーについて、実機条件を模擬した体系で性能実証

- ・レーザーの特性を最大限に活かした**遠隔操作、局所加工**が可能となることから、管理区域外からの**安全な作業の実現**、切断時に生じる**廃棄物量低減**に繋がる。
- ・レーザー切断プロセスの自動化・汎用化による**作業の単純化**が可能となり、**作業期間短縮**や**コスト低減**に繋がる。

【③廃止措置モックアップ試験フィールド】

廃止措置技術の実証試験
コールド条件で、実際に使用された構造材やモックアップを用いた試験場の整備

- ・地元企業等が教育訓練に利用することにより、**技術の蓄積**ができ、**廃止措置事業への参入促進**に繋がる。
- ・「ふげん」での**解体実績**や**解体ノウハウ**、国内外の**廃止措置情報の提供**を受けることが可能。**廃止措置に対する安全性検証**にも有効。



【廃止措置技術実証試験センター透視図】

7. その他(ディスクロージャー、放射性廃棄物処分等)②

放射性廃棄物処分との関係性

- 今後多くの機構の原子力施設廃止が進展することに伴い、大量の放射性廃棄物が発生することから、当該廃棄物の処理・処分は最も重要な課題の一つ(放射性廃棄物の処分が進まなければ、結果として施設の解体等が遅延)。
- 放射性廃棄物の処分に関しては、低レベル放射性廃棄物の処分を確実に実施するため、平成20年に機構法の改正により以下の体制を整備。

(平成20年機構法改正の概要)

- ・原子力機構が、自ら及び他者の放射性廃棄物を合わせて処分すること(NUMOが実施する業務を除く。)を原子力機構の本来業務に位置づけ。
- ・長期間にわたり実施される埋設処分業務の確実性・合理性を担保するため、原子力機構は、国の定める基本方針に即して、埋設処分業務の実施計画を作成し、国が認可する。
- ・埋設処分業務の独立性、透明性を担保するため、
 - －他の研究開発業務と区分して経理する勘定を新設
 - －埋設処分に必要な額を、毎事業年度、研究開発業務に係る勘定から埋設処分業務に係る勘定に繰入れ
 - －埋設処分業務勘定の資金について翌事業年度への繰越しを可能に(長期にわたる安定的な積立)