

人形峠環境技術センターの概況

1. センターの概要
2. センターの事業概要
3. 施設の状況
4. 安全確保に向けた取り組み
5. 保障措置・核セキュリティへの取り組み

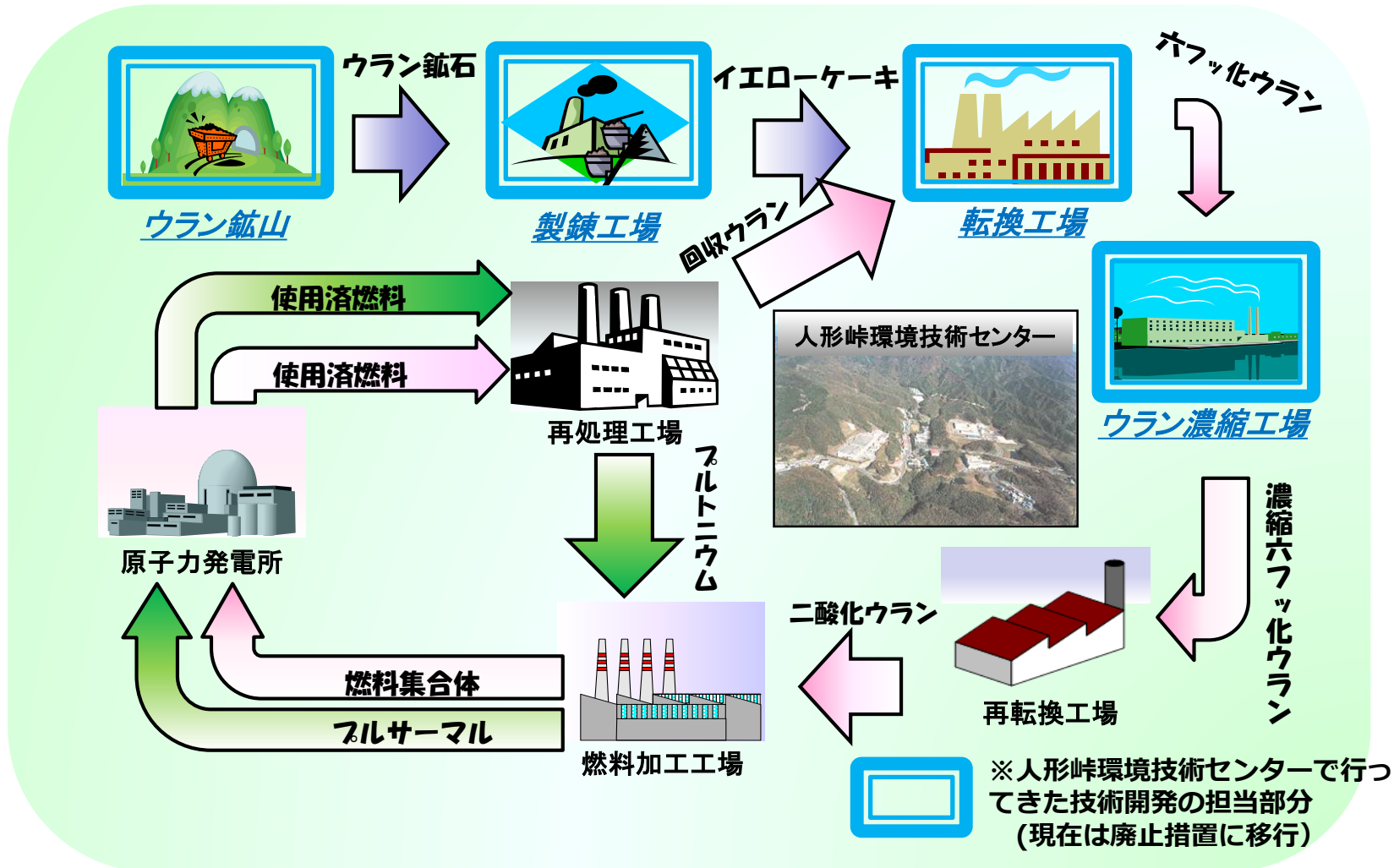
令和4年6月17日

日本原子力研究開発機構
核燃料・バックエンド研究開発部門
人形峠環境技術センター

1. センターの概要

1-① センターの核燃料サイクルでの役割

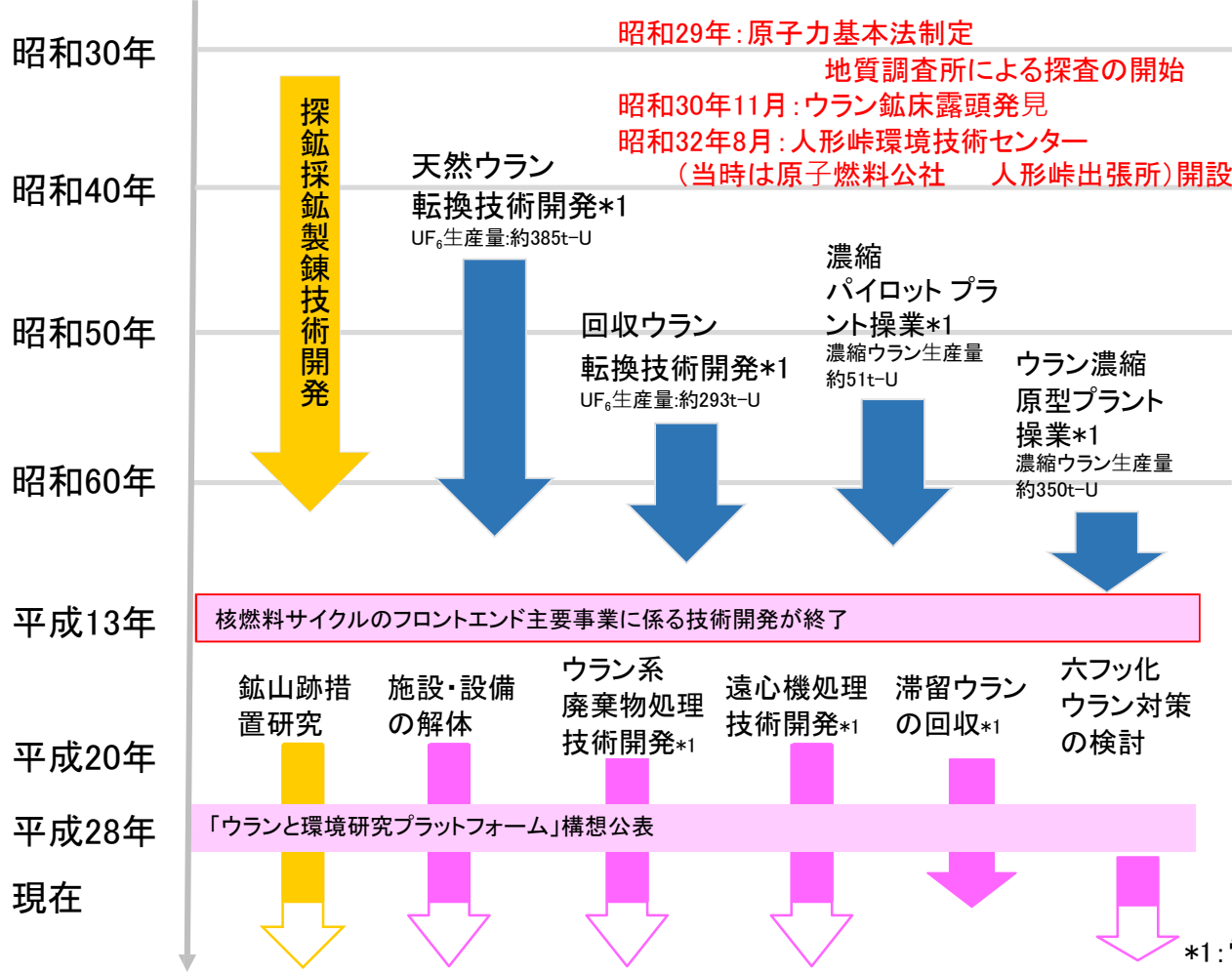
人形峠環境技術センターでは、核燃料サイクルの上流技術(ウランの探鉱からウラン濃縮)といわれる技術開発を担っていました。



1. センターの概要

1-② センターの歴史

- 昭和29年に国内のウラン探査が開始され、昭和30年に人形峠付近でウラン鉱床露頭が発見されたことを契機に、昭和32年にセンター前身の「原子燃料公社人形峠出張所」が開所された。以降、探鉱・採鉱、製錬、転換、ウラン濃縮といった核燃料サイクルのフロントエンドに係る技術開発の役割を担ってきた。
- 平成13年度より、役割を終えた施設の廃止に向けた取り組みを行っている。



*1: 電力等と役務・共同研究により技術開発を実施

1. センターの概要

1-③ センターの現状

- ◆ 開 所 : 昭和32年(1957年)8月
- ◆ 敷地面積 : 約120万平方メートル(東京ドーム約26個分にあたる)
- ◆ 従業員数 : 約300人(うち職員約70人)
- ◆ 事業内容 : 原子力施設の廃止措置、鉱山施設の閉山措置及びそれらに関する技術開発
- ◆ 施設の数 : 核燃料(ウラン)取扱施設 : 約30施設
 鉱山施設 : 鉱さいたい積場、捨石たい積場(岡山・鳥取両県に17ヶ所)など



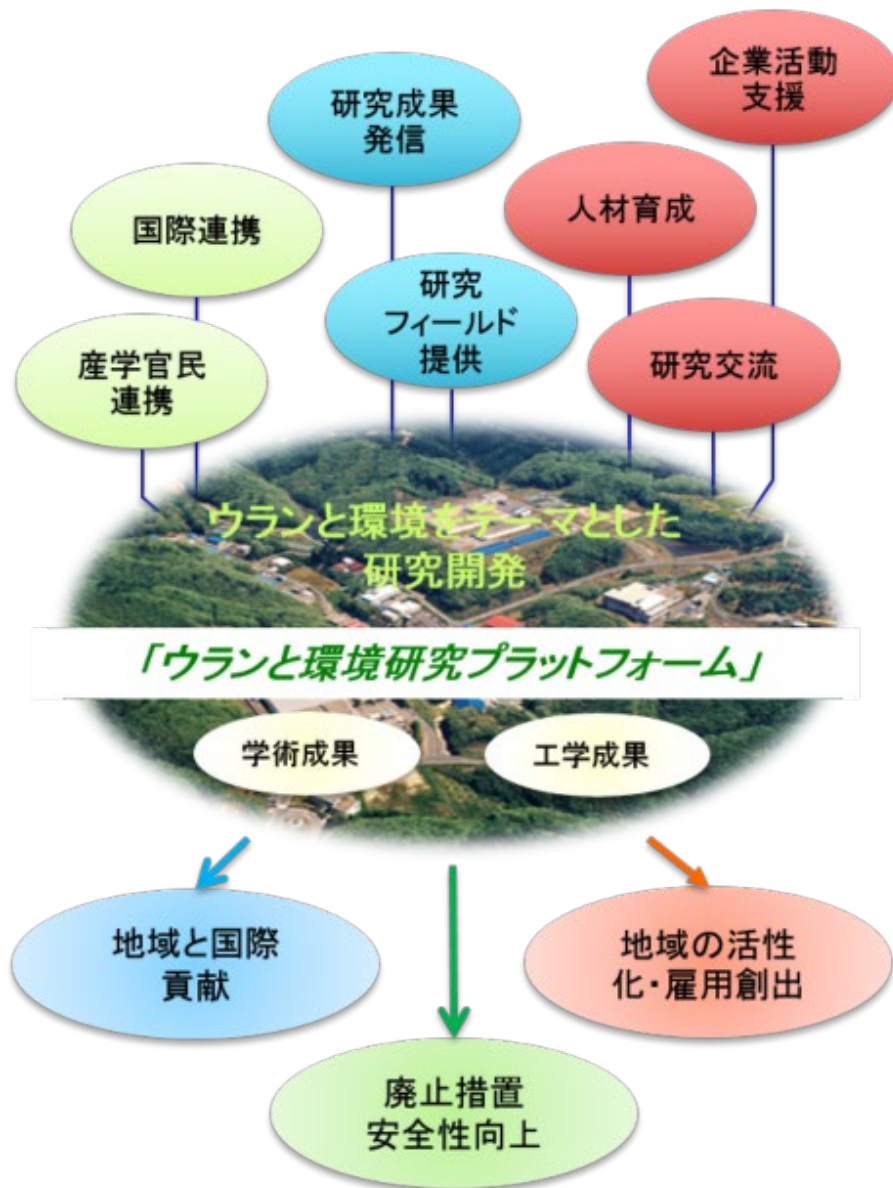
人形峠環境技術センター全景



人形峠鉱山(捨石たい積場)9カ所
 東郷鉱山(捨石たい積場)8カ所

2. センターの事業概要

2-① ウランと環境研究プラットフォーム構想



- 平成28年、廃止措置を着実に進めつつ、地域や国際貢献を行うための仕組として「ウランと環境研究プラットフォーム」構想を公表した。
- この構想について地域を中心とした「ウランと環境研究懇話会」において議論して頂き、得られた意見や提案を踏まえ、平成31年に成案として取りまとめた。
- 現在、この構想に沿って、廃止措置等を進めている。

2. センターの事業概要

2-② 事業目標

- ◆ 人形峠センターは、当面、40年程度かけて、以下に示す状態に到達することを目標として事業を進めている。



(1) 施設・設備の解体

- 加工施設：ウラン濃縮原型プラントの廃止措置計画完了
- 使用施設：役目を終えた施設・設備の解体と管理区域の解除

(2) 六フッ化ウラン対策

- 原子力事業者への譲渡し完了

(3) 廃棄物対策

- 処理を完了し、計画に沿った処分

(4) 鉍山施設の閉山措置

- 閉山措置の終了(鉍業権放棄)

3. 施設の状況

3-① 施設の解体状況

● 製錬転換施設の解体(平成20年度～平成25年度)

- ・平成20、21年度はスポット契約にて解体作業実施。
- ・平成22年度～平成25年度は年間請負契約にて解体作業実施。

解体実績のデータの収集等を行い、解体作業のノウハウを蓄積した。

● 濃縮工学施設の解体(平成26年度～)

- ・平成26年度から年間請負契約にて解体作業を継続中。

濃縮工学施設の解体では、製錬転換施設の解体で培ってきた解体作業のノウハウを反映し、解体作業を進めることで、安全性及び作業効率を向上する。

また、ウラン濃縮特有の機器(機微情報を有する機器)について解体ノウハウを蓄積する。

● ウラン濃縮原型プラントの解体(令和3年度～)

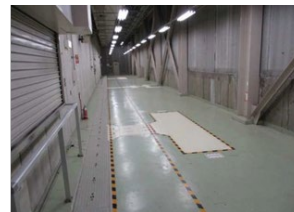
- ・ウラン濃縮技術の確立と技術移転を完了したウラン濃縮原型プラントは、リスク低減や維持管理費削減のため、令和3年1月に国内初の加工事業の廃止措置計画の認可を得て、同年5月にウランによって汚染されていない設備から解体をスタートした。



一部の使用施設が核燃料物質の使用を継続しているため、使用の廃止措置計画の申請には至っていないが、解体撤去場所の有効活用、施設の簡易管理(点検費用の削減、給排気停止等)、ウラン取扱施設の解体に係るノウハウを蓄積することを目的として使用変更許可により解体を進めている。



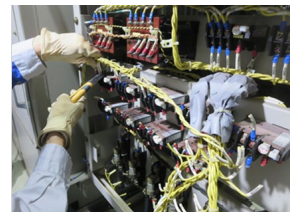
盤撤去前



盤撤去完了後



盤枠外装板撤去



盤内装品の撤去

DOP-1高周波電源室解体撤去作業状況

3. 施設の状況

3-② 今後の計画(加工事業(ウラン濃縮原型プラント)の廃止措置計画)

年度	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31/R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)	R4 (2022)	R5 (2023)	R6 (2024)	R7 (2025)	R8 (2026)	R9 (2027)	R10 (2028)	R11 (2029)	R12 (2030)	R13 (2031)	R14 (2032)	R15 (2033)	R16 (2034)	R17 (2035)	R18 (2036)	R19 (2037)	R20 (2038)	R21 (2039)	R22 (2040)
廃止措置の申請計画の	▼ 申請(H30.9.28) ▼ 一部補正(R1.8.9) ▼ 一部補正(R2.1.16) ▼ 一部補正(R2.7.15) ▼ 認可(R3.1.20)																								
廃止措置の工程	第1段階 (機能を維持する設備を除く運転を終了した設備の解体期間)										第2段階 (機能を維持する設備の解体期間)														
	機能を維持する設備を除く運転を終了した設備の解体										管理区域の解除 ▽														
	DOP-1高周波電源設備の解体										機能を維持する設備の解体														
	DOP-1UF6処理設備の解体										凡例 — : 計画 — : 実績														
	均質設備の解体																								
	滞留ウラン除去設備の解体																								
	分析設備等、機能を維持する設備を除く設備・機器の解体																								
	DOP-1・DOP-2カスケード設備の解体																								
	核燃料物質の譲渡し先の決定 ▽																								
	核燃料物質の貯蔵																								
										核燃料物質の譲渡し															
放射性物質の放射能濃度の測定及び評価方法の認可申請 ▽										放射能濃度の確認申請															
放射性廃棄物の保管																									
										放射性廃棄物の処理・廃棄															

・設備の解体には汚染状況調査を含む。
 ・廃止措置工程の終了時期以外の年度展開については、厳密なものではなく、本図に記載した工事の順序を遵守して工事を実施していく。

3. 施設の状況

3-③ 六フッ化ウラン対策

- センターでは、約2,700tonの六フッ化ウランを、鋼鉄製の容器(シリンダー)内に収納し保管管理している。
- 今後、センター全体の廃止措置を進めるに際し、この六フッ化ウラン対策を実施する必要がある。
- 加工事業の廃止措置計画では、ウラン濃縮原型プラントに保管管理している核燃料物質を、令和10年度末(2028年度末)までに譲渡先を決めることとしており、計画に沿って検討を進めていく。



- このため、譲渡しに必要な条件(核燃料物質の組成・国籍、IAEA査察等による透明性の確保等)に合致した譲渡先(原子力事業者)の検討を進めている。
- 六フッ化ウランの譲渡しには、現在の貯蔵用の容器から輸送用の容器に詰替える必要があり、このための詰替設備の設計等を進めている。

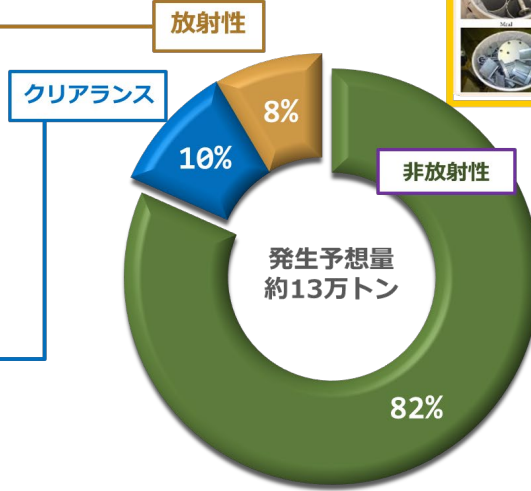
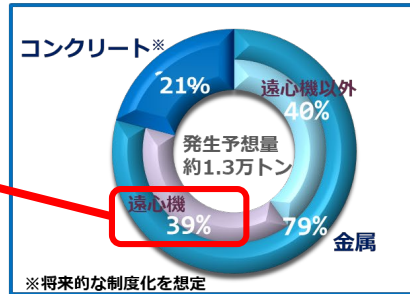
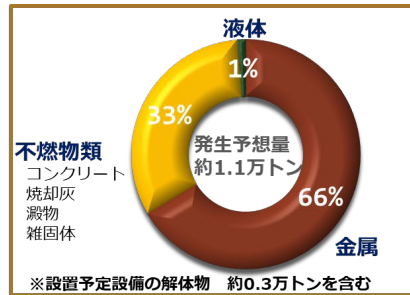


適切な原子力事業者へ譲渡し

貯蔵施設内で保管管理している六フッ化ウランを収納した鋼鉄製の容器

3. 施設の状況

3-④ 放射性廃棄物の処理・処分に向けた取り組み(1/2)



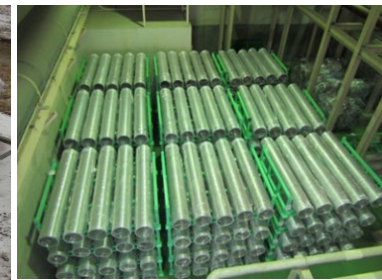
現在まで第8回クリアランス確認証を受領(約65トン/607トン)



正門前広場にテーブル、ベンチを設置



法面の土留め対策及び見学坑道周辺に花壇を設置



屋外及び屋内でのストックエリアへのクリアランス物保管

3. 施設の状況

3-⑤ 放射性廃棄物の処理・処分に向けた取り組み(2/2)

ウラン廃棄物の安全かつ合理的な処理・処分技術の確立を目指して、「環境研究」及び「ウラン廃棄物工学研究」を進めている。

環境研究

- ✓ 自然環境の特徴と分布を知るための調査技術
- ✓ 山間地でウラン等が地下水や河川によって移動する様子を知るための調査解析技術

成果の活用

- ✓ ウラン廃棄物の処分の安全評価に貢献する。
- ✓ ウラン等が地下水や河川によって運ばれる仕組みや量の情報を大学等に提供し、水資源管理や環境対策等の研究に貢献する。
- ✓ 中国地方の地形変化を知るために役立つ情報で、教育等に貢献する。

- 研究成果とりまとめ
- ウラン廃棄物の減容
- 研究成果の検証(安全の確認)

ウラン廃棄物工学研究

- ✓ ウラン廃棄物の物量低減技術
- ✓ ウラン等を除去・固定化するための処理技術
- ✓ 放射性物質等の種類や量を正確に測る技術
- ✓ ウラン廃棄物の特徴を踏まえた体系的な処理処分技術

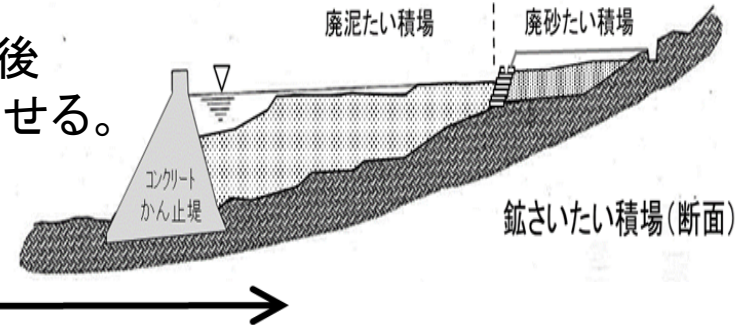
成果の活用

- ✓ 放射線計測・分析技術で、微量放射能の測定や自然環境中の放射能分布調査等の研究に貢献する。
- ✓ ウラン等を取り除く技術で、排水処理や有害金属を取り除く技術等の研究に貢献する。

3. 施設の状況

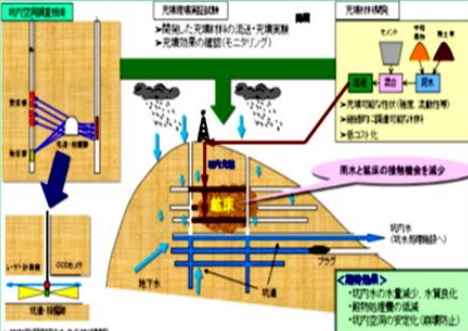
3-⑥ 鉱山施設の閉山措置に向けた取り組み

- 昭和30年代から行われてきたウラン鉱山の探鉱・採掘・選鉱試験・製錬試験の結果生じた鉱さいや捨石のたい積場等の施設による危害及び鉱害防止の観点から、鉱山保安法に基づき恒久的な措置(自然災害に加えて、高経年化・耐震化の安全対策を含む)を実施する。
- 鉱さいたい積場がたい積物で満杯になる時期を30年～40年後と予測しており、人形峠鉱山の閉山措置はそれまでに完了させる。



坑水発生源対策

坑道充填などによる水量低減・水質改善



※JOGMEC 坑廃水水質改善技術開発事業資料より参照

坑水処理対策

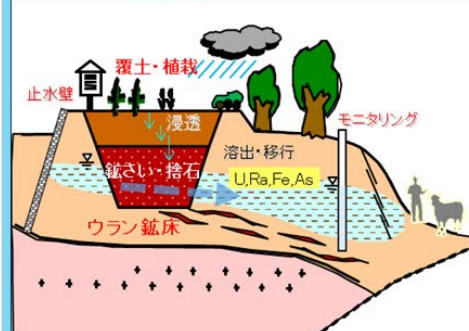
処理能力の向上した新処理システム



概念図

鉱さいたい積場の措置

地山化
(安定化、覆土、植栽)
モニタリング



概念図

4. 安全確保に向けた取り組み

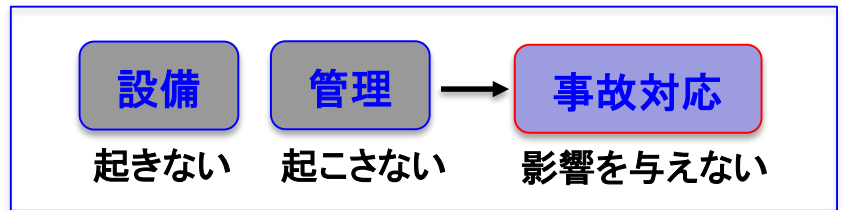
4-① 仮想事故・事象への備えなど

仮想事故・事象への備え

- ✓ 人形峠センターでは毎年、総合的な事故対策訓練を年2回実施している。そのうち1回は岡山県原子力防災訓練を兼ねて現実には起こり得ないと思われる仮想事故・事象についても対処する訓練を実施している。

適切な施設の管理

- ✓ 想定される事故・事象等に対しては、対応可能な設備となっており、環境に影響しないよう、原子炉等規制法や保安規定、鉱山保安法等で決められている管理を行っている。



訓練の様子



事故対策本部の活動の様子



外壁の破損を想定した養生訓練



オフサイトセンターでの活動
(岡山県HPより)



施設内の放射線管理

日常点検とともに、施設内や作業中の放射線管理を行い、安全を確保している。



4. 安全確保に向けた取り組み

4-② 自主保安活動など

自主保安活動



所幹部による巡視点検



従業員のリスクアセスメント研修



三現主義・確かな技術力と技術継承

定期的な環境放射線の測定・監視



モニタリングカー



河川水等のサンプリング



河川水や飲料水、土壌、農作物中の放射線物質濃度を分析している。分析結果は自治体等に報告している。

新規制基準対応



竜巻注意報の発表時や夜間においては、車両の固縛を実施している。

福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、火山や竜巻などの自然災害、火災など幅広いリスクに備えるため、設計基準が強化された。人形峠センターでも既に竜巻対応を図っているほか、今後も使用し続ける施設については、その規模に応じた対応を計画的に進めていく。

5. 保障措置・核セキュリティへの取り組み

5-① 保障措置への取り組み

核不拡散の観点から、ウラン濃縮施設は、保障措置上、特に重要な施設である。このため、IAEA及び原子力規制委員会は、未申告活動を検知することを目的に、無通告ランダム査察を実施している。

◆ 濃縮施設に対する廃止措置段階における保障措置対応、課題等

(1) 施設・設備の解体

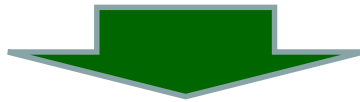
- ・設備解体と保障措置終了要件に関する調整
- ・遠心分離機に含まれる核不拡散機微情報の転用防止対応
- ・ウラン在庫のゼロ確認等の実施(計量管理)

(2) 六フッ化ウラン対策

- ・六フッ化ウランの譲り渡し(施設払い出し、輸送等)の対応

(3) 廃棄物対策

- ・ウラン廃棄物の処理・処分に係る保障措置対応



- ・実施計画の共有等、透明性を確保しながら実施する。
- ・IAEA及び保障措置室と協議を行い、適切に進める。

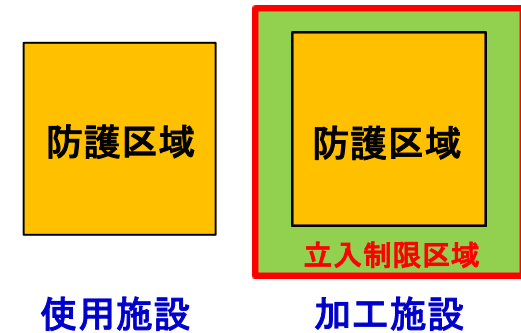


5-② 核セキュリティへの取り組み

人形峠環境技術センターの各施設(使用施設、加工施設)においては、**核物質防護区分Ⅲ**(天然ウランを超え、5%以下の特定核燃料物質を10kg-U235以上保有)の規制が適用されている。

- 規制要求に基づき、法令遵守・核セキュリティ文化醸成活動の他、出入管理、巡視及び建屋等の施設管理を適切に行い、妨害破壊行為や核物質(UF6)の盗取が行われないよう、適切な防護措置を講じている。
- 大量のウランを有する施設の現状を踏まえ、自主的な措置として、防護区域への出入口については生体識別装置を、非常口にはドアセンサーを設置し、不審な事象への検知や対応ができるようにしている。
- 核物質防護の監視システムは、外部とのアクセスを遮断する等、情報システムセキュリティ対策を講じている。
- 人形峠の地理的環境を踏まえ、岡山県や鳥取県の警察本部、津山警察署と連携訓練を定期的実施し、評価・改善する等、事案に対し適切に対処できるようにしている。

防護区分Ⅲの区域設定



生体識別装置
(静脈認証)