

ウラン廃棄物工学研究について

1. ウラン廃棄物工学研究の目的・目標・方法について
2. ウラン廃棄物工学研究の概要について
3. ウラン廃棄物工学研究のイメージについて
4. ウラン廃棄物工学研究に使用する廃棄物について

参考資料(研究開発テーマの概要)

B1 インベントリー調査技術

B2 金属・コンクリート等の除染技術

B3 廃棄物中の有害物質除去・固定化技術

B4 放射能(ウラン)測定技術

B5 スラッジ類からのウラン除去技術

└ 「ウランと環境研究プラットフォーム」構想公表資料に記載した研究テーマ番号

1. ウラン廃棄物工学研究の目的・目標・方法について

目的

- ✓ 保管中のウラン廃棄物や施設解体から発生するウラン廃棄物を、安全に処理・処分する方法を確立し、ウラン廃棄物の発生量をできるだけ少なくして、人形峠環境技術センターの施設を着実に廃止措置できるようにします。合わせて学術的成果を創出することが目的です。

目標

- ✓ 有害物質やウラン等を取り除く技術の研究開発を通じて、排水処理や有害金属を選択的に取り除く技術、有用金属の回収技術等の研究に貢献します。
- ✓ 放射線計測技術・分析技術を提供し、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します。
- ✓ 埋設実証試験施設を使って、ウラン廃棄物工学研究の成果の妥当性について確認し、廃止措置の安全かつ着実な推進に貢献します。

方法

- ① インベントリ(内容物の種類と量)調査技術
- ② 金属・コンクリート等の除染技術
- ③ 廃棄物中の有害物質除去・固定化技術
- ④ 放射能(ウラン)測定技術
- ⑤ スラッジ類からのウラン除去技術



リサイクル



各研究開発の内容は参考資料1から5に記載しました。

2. ウラン廃棄物工学研究の概要について(1)



研究に使用した設備



金属・コンクリート



雑固体



研究から発生した廃棄物



スラッジ類

④容器の外部から放射線を測定することで、容器内のウラン量(放射能)を知ることができる技術を確認します。

②金属の表面にできた錆の中に入ったウランやコンクリート等にしみ込んだウランだけを効果的に取り除く技術を確認します。



リサイクル

ウラン廃棄物を処分するための技術

①ウラン等の放射能や有害物質の種類と量を短時間で正確に測定する技術を確認します。

③スラッジ類に含まれているウランや有害物質の除去と水に溶け出さないように固定する技術を確認します。

⑤様々な種類のスラッジ類に含まれるウラン等を、効率的に取り除くことができる技術を確認します。

ウラン廃棄物を安全に処分するための処理技術を確認する

2. ウラン廃棄物工学研究の概要について(2)

環境研究・ウラン廃棄物工学研究の成果等を踏まえ、段階的に取り組む課題

環境研究

環境研究成果を小規模フィールド試験・埋設実証試験施設の設計・試験に反映します。

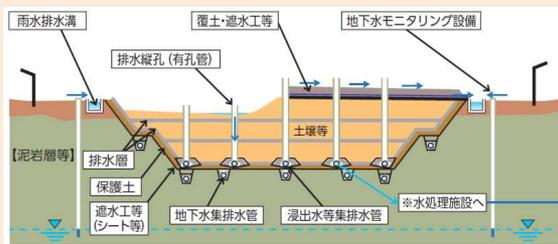
小規模フィールド試験・埋設実証試験施設を使って環境変化から受ける影響や環境への影響を調べます。

ウラン廃棄物工学研究



小規模フィールド試験・埋設実証試験では、B1からB5の研究開発成果を適用して作製した廃棄体等を使用します。

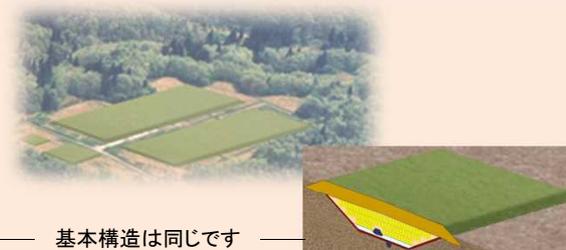
小規模フィールド試験



小規模な埋設施設を使って、環境研究及びウラン廃棄物工学研究成果を反映した、埋設施設の安全評価・設計・建設・定置及びモニタリング手法の実用性を実証します。

小規模フィールド試験の成果を踏まえて段階的に研究開発を行います。

埋設実証試験



基本構造は同じです

地下水の流れや地形の変化等が埋設施設の長期的安定性に与える影響について実証します。また、規模の大きな施設の中での廃棄体を受ける影響について確認します。

成果の体系化

目標: 研究成果を取りまとめ、微量のウランを含んだ廃棄物の安全で合理的な処理・処分(トレンチ型)に必要な技術を体系的に整備・実証します。

3. ウラン廃棄物工学研究のイメージについて

ウラン廃棄物工学研究は、当面、既存の施設の放射線管理区域で実施します。

ウラン廃棄物工学研究では、研究開発の進捗に合わせて、環境協定に係る新增設協議等で了解をいただきながら、試験設備や施設を段階的に整備していきます。



濃縮工学施設



開発試験棟

製錬転換施設

研究開発のイメージ(類似の研究開発の概要)



放射線管理区域に設置されている分析装置を使って、放射性物質の種類を調べる方法の研究を行っています。



放射性物質をセメント等に混ぜて固める方法やその強さなどを調べる研究を行っています。



金属などの表面にわずかに付着しているウランを、容器に入れた状態で測定できる方法の研究を行っています。

4. ウラン廃棄物工学研究で使用する廃棄物について

ウラン廃棄物の種類	特徴
<p>金属・コンクリートくず</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ほとんどの廃棄物は、表面に微量のウランが付着したものです。 ✓ 一部ですが、サビの中や、コンクリートの中にウランが入っているものがあります。 ✓ ウランの化学組成は酸化物あるいはフッ化物に限定されます(固体でガスが発生することはありません)。
<p>雑固体(金属・コンクリートくず以外の安定5品目)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ウランが付着している廃棄物は、ほとんどありません。 ✓ 産業廃棄物の分け方では、安定5品目と呼ばれているものに相当します(廃プラスチック類、ゴムくず、ガラスくず、陶磁器くず、がれき類)。 ✓ 材質的に、資源として再利用することが難しいものが、ほとんどです。
<p>スラッジ(澱物)類</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ スラッジ(澱物)状の廃棄物の総称です。主に、8種類に分けられます。 ✓ ウランはスラッジ類に混ざっているだけで、化学的に結合したものではありません。 ✓ 混ざっているウランの割合が大きい(含まれるウランの量が多い)ものがあります。

参考資料1 B1インベントリー調査技術

目的:

保管中の廃棄物や施設・設備解体から発生する再利用できない廃棄物を、ウラン廃棄物として処分するための処理方法の検討に必要な情報を収集します。

目標:

- ✓ 廃棄物に含まれているウラン等の放射能の種類と量を測定する技術を確立します。
- ✓ 廃棄物に含まれるウランの化学組成(どのような化合物なのか)を調べる技術を確立します。
- ✓ 廃棄物に含まれる有害物質の種類と量を測定する技術を確立します。

貢献:

類似施設でのインベントリー調査への技術提供・協力ができます。分析・測定技術は化学工業分野に展開することもできます。



このような施設と試験・分析装置を使って、研究を開発を行っています。

参考資料2 B2 金属・コンクリート等の除染技術

目的:

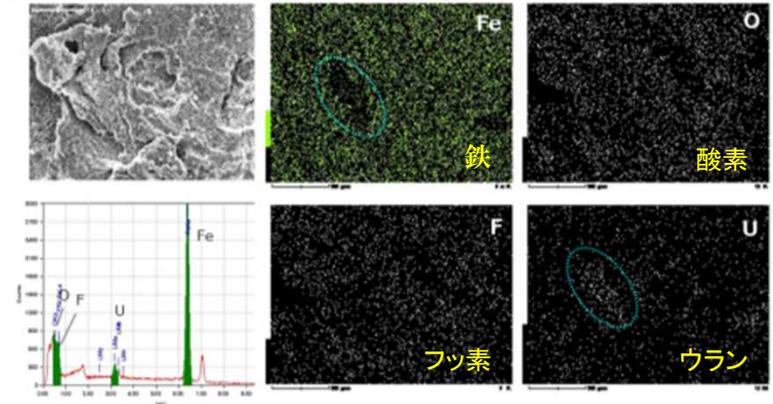
再利用可能な金属やコンクリート等については、ウランを除去し、ウラン廃棄物として処分する量を可能な限り少なくします。

目標:

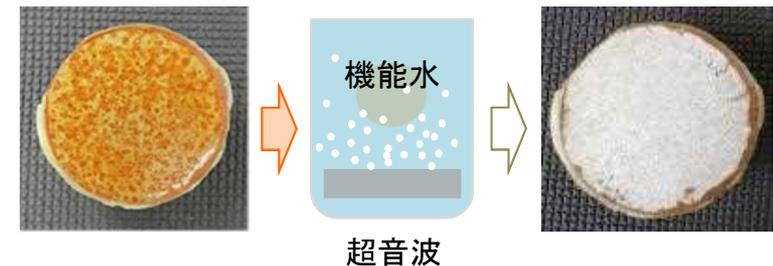
- ✓ 金属やコンクリート表面に付着しているウランを効率的に取り除く技術を確立します。
- ✓ 金属表面にできた錆(サビ)の中に入ったウランを効果的に取り除く技術を確立します。
- ✓ コンクリート等にしみ込んだウランだけを効果的に取り除く技術を確立します。

貢献:

金属やコンクリート表面に付着した放射性物質を効率的に取り除く技術を提供することができます。



金属の表面を詳しく調べることで、効率よくウランを除去する方法を検討することができます。



機能水を使って超音波洗浄を行い、金属表面の錆(サビ)とウランだけを除去します。

参考資料3 B3 廃棄物中の有害物質除去・固定化技術

目的:

浅い地中に埋設処分することができない有害物質の除去や、有害物が水に溶け出さないようにします。

目標:

- ✓ 主に、スラッジ類に混ざり合っている有害物質だけを回収する技術を確認します。
- ✓ 主に、スラッジ類に混ざり合っている有害物質が水に溶け出さないように固定する技術を確認します。
- ✓ 有害物質が水に溶け出さないことを確認するための試験や評価方法を確認します。

貢献:

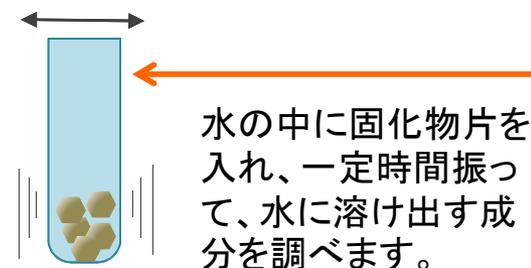
有害物や重金属など、環境に影響を及ぼす化学物質を回収したり、環境に漏れ出ないように固定する技術を提供することができます。



セメントの柔らかさを確認する試験のようす。



硬化後の強さを確認する試験のようす。



水の中に固化物片を入れ、一定時間振って、水に溶け出す成分を調べます。

溶出試験のイメージ

参考資料4 B4 放射能(ウラン)測定技術

目的:

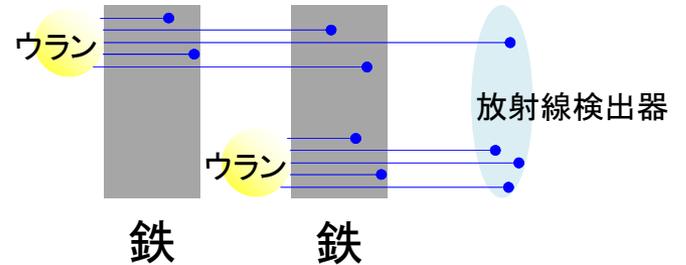
埋設試験に使用するウラン廃棄物を、ドラム缶やゴム製容器等に入れた状態で、容器の外からウラン廃棄物に含まれる放射能(ウラン)を測定できるようにします。

目標:

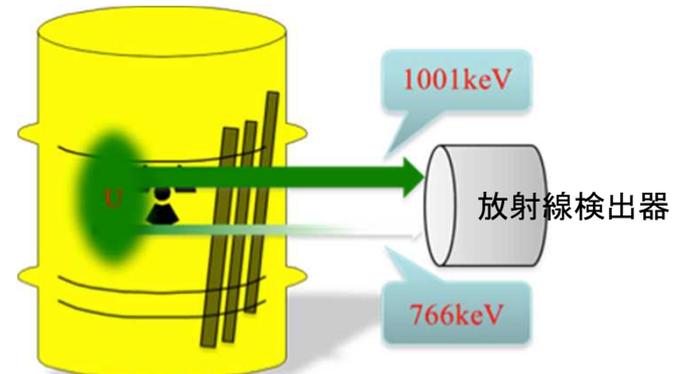
- ✓ ウラン廃棄物をドラム缶等に入れた状態で、容器の外部から放射線(ガンマ線)を測定することで、容器内の放射能(ウラン量)を知ることができる技術を確立します。
- ✓ 容器の外部から測定した放射線(ガンマ線)を使って、放射性物質の種類を知ることができる技術を確立します。

貢献:

微量放射能の測定や環境中の放射能分布調査等の研究ツール。化学プラントの健全性確認等に役立つ技術を提供できます。



ウランから出ている放射線(γ線)が、どのくらい遮蔽されているかが分からないとウラン量を正確に測定することができません。



強さが異なる2つのγ線を測定することで、どのくらい遮蔽されているかを知ることができます。

参考資料5 B5 スラッジ類からのウラン除去技術

目的:

スラッジ類と混ざり合っているウランを除去し、残渣物を一般産業廃棄物またはウラン廃棄物として浅い地中に埋設処分できるようにします。

目標:

- ✓ 様々な種類のスラッジ類に含まれるウラン等を、スラッジの種類に関係なく、効率的に取り除くことができる技術を確立します。
- ✓ 残渣物を、ウラン廃棄物として処分するための固化技術を確立します。
- ✓ スラッジ類に含まれるウランを資源として活用するための安定化技術を確立します。

貢献:

スラッジ状の産業廃棄物や焼却灰等から有害物を取り除き、安全に処分するための技術を提供することができます。



代表的なスラッジ

スラッジを液の中に溶かします。

