令和8年度原子力行政研修会ご説明資料

人形峠環境技術センターの安全管理について

（早春）



ふきのとう

（春）



オキナグサ

（初夏）



ササユリ



ギンリョウソウ

（夏）



ヤマジノホトトギス



ツチアケビの実

（秋）



ウメバチソウ



リンドウ



ノブドウの実

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　人形峠環境技術センター

人形峠環境技術センターの安全管理

- ## 施設の放射線管理

　各施設の放射線レベルや放射性物質による汚染レベルを一定限度以内に維持し、安全な作業環境をつくり、作業者の適切な被ばく管理を行うために施設管理をしています。

　また、周辺環境へ放射性物質の放出がないことを確認するための放射線や放射性物質の測定を実施しています。

- ## 周辺環境の管理

　周辺の自然環境の放射能レベルを測定・監視し、施設からの影響がないことを確認しています。

- ## 被ばく管理

　管理区域で作業する人の被ばくの量を定期的に測定し、法令などに定められた基準を超えないように管理をしています。

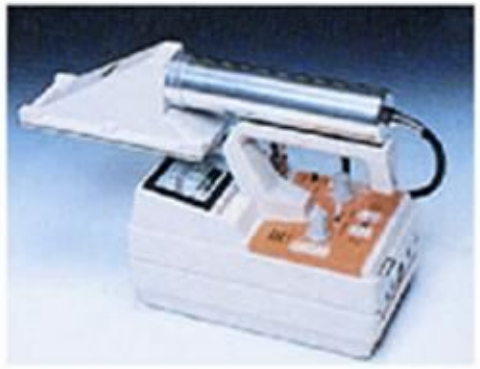
施設の放射線管理①

施設内放射線管理の目的

- 作業者の被ばく防止
  - → 作業環境の放射線管理
  - → 放射線作業管理（計画･実施･報告）
- 放射性物質漏洩の早期検知
  - → 適切な汚染管理の実施

施設の放射線管理②

放射線管理に使用する主なサーベイメータ



α線用シンチレーション式サーベイメータ（汚染検査計）



NaIシンチレーション式サーベイメータ（空間線量計）



GM管式サーベイメータ（汚染検査計）



電離箱式サーベイメータ（空間線量計）



中性子線サーベイメータ（空間線量計）

施設の放射線管理③

空気中放射性物質濃度の測定



移動型ダストモニタ

管理区域内作業場所の空気中放射性物質濃度を連続してモニタします。



可搬型ダストサンプラ

作業場所などの空気を吸って、空気中の塵埃をろ紙に採取します。

ろ紙を回収し、放射能を測定します。



エアスニッファ

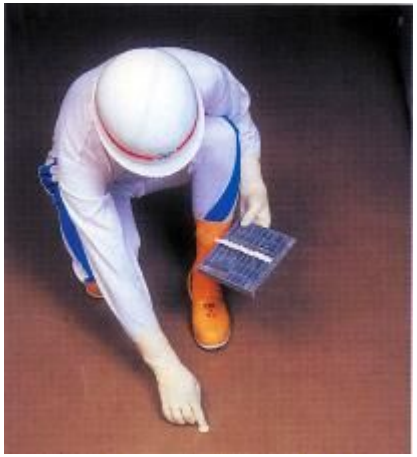
管理区域内の空気を吸って、空気中の塵埃を採取します。

管理区域内の数ケ所に設置され、定期的にろ紙を回収し、放射能を測定します。

施設の放射線管理④

空間線量率・表面密度の測定







空間線量率の測定

定期的に管理区域内外の放射線量率を測定します。異常な値が検出されるとその原因の確認と対応が検討され、実施されます。

表面密度の測定

定期的に管理区域内の床などを放射性物質が付着していないか測定します。付着が見つかれば、その原因の確認と対応が検討され、実施されます。

施設の放射線管理⑤

管理区域からの人の退出・物品搬出



人の退出

管理区域から退出するときは、身体や衣服に放射性物質の付着がないことを確認します。



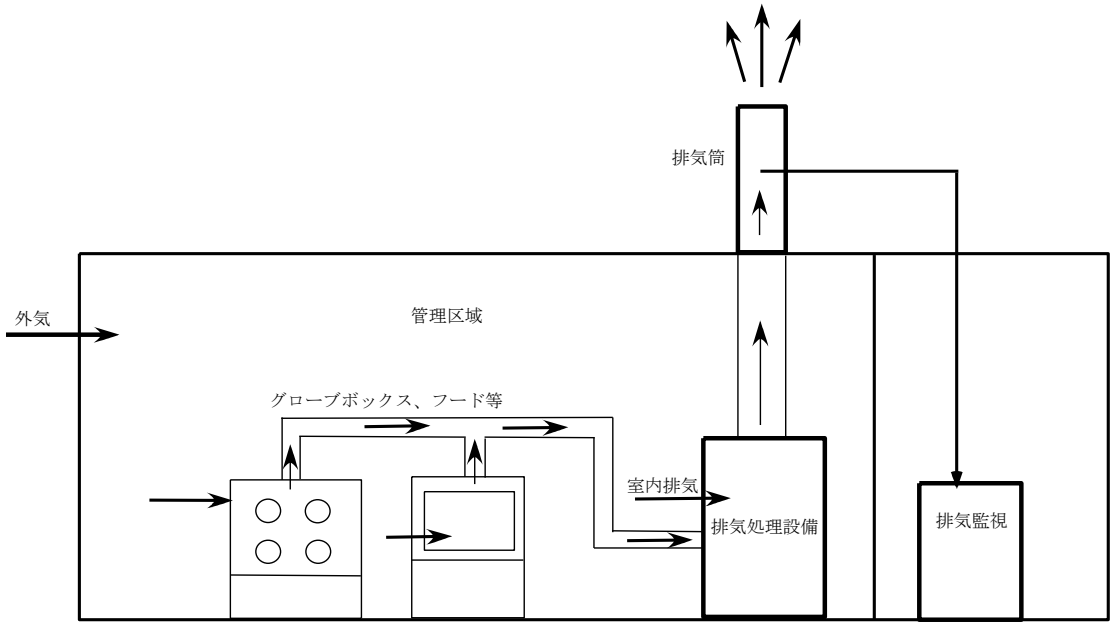
物品の搬出

人の退出と同様に、持ち出そうとする物品に放射性物質の付着がないことを確認します。

施設の放射線管理⑥

排気中の放射性物質濃度及びフッ素の測定

施設から排出される空気をろ紙に捕集し、排気ダストモニタにより放射性物質濃度を連続測定しています。また、排気中のふっ素をＨＦモニタにより測定しています。これらモニタにより、施設から放出される排気の監視を行っています。



建屋排気系統図（イメージ）



排気ダストモニタ



HFモニタ

施設の放射線管理⑦



建屋から放出される排気の監視画面

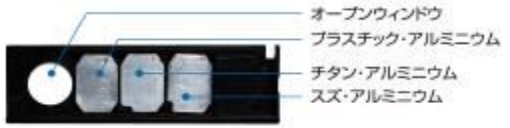
被ばく管理







ケース＋スライド図



OSL線量計フィルタ図

ポケット線量計

　作業単位や日々の被ばく管理用として使用する個人被ばく線量計です。

　人形峠では、一時的に管理区域に立ち入る方や作業単位での被ばく管理に使用しています。

光刺激ルミネセンス線量計（OSL線量計）

　長期間（1ヶ月間や3ヶ月間など）の被ばく管理用として使用する個人被ばく線量計です。

　人形峠の外部被ばく線量測定用として使用しています。

施設の排気・排水管理

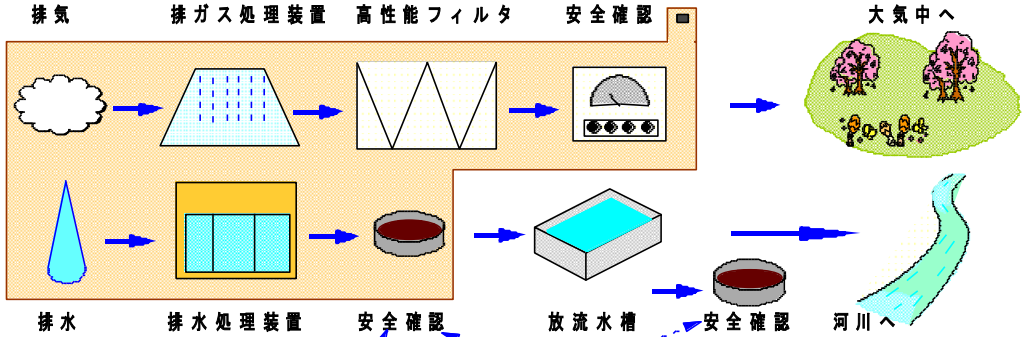
施設から放出される排気や排水中の放射性物質について、法令及び協定で定められた値を超えていないことを、測定し監視しています。

①施設からの排気

核施設の排気筒などに設置されているモニタより毎週1回ろ紙を回収し測定しています。また、詳細測定を3ヶ月に1回実施しています。

②施設からの排水

各施設で発生した排水は、施設内で処理された後、放射性物質濃度やフッ素濃度が定められた基準以下であることを確認し、一旦センターの放流水槽へ送られます。その後、放流水槽で再度分析を行い、確認した後に河川へ放流しています。





一般有害物質の測定



放射性物質濃度の測定

周辺環境への影響調査

①センター内外の放射線量の測定



モニタリングポストによる連続監視

センター内のモニタリングステーションやモニタリングポストで放射線を測定しています。また、測定結果はHPで公開しています。



センター内の放射線量率のトレンドを示した画面



百様箱の中に放射線の測定器を設置した定点測定



モニタリング車による周辺地域の測定

センターの周辺環境における影響を確認するため、測定点に集積線量計を設置して調査を行っています。また、施設からの影響を把握するために敷地内にモニタリングポスト等を設置し連続監視を行っています。

周辺環境への影響調査

②センター周辺地域における環境中の放射能等測定

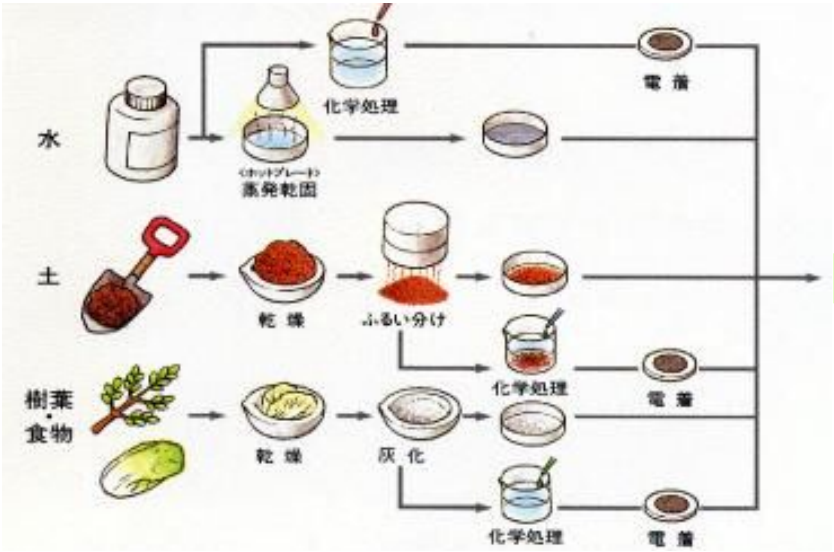
周辺地域において、大気中浮遊塵、河川水及び飲料水、土壌、農作物などを採取し、施設からの影響が無いことを定期的に調査しています。



河川水の採取



大気浮遊塵の採取



前処理分析作業



放射能測定



解体作業に伴う放射線防護のポイント

放射性物質等で汚染された設備等の解体作業は、作業開始前に、汚染拡大防止対策、被ばく防止対策等、放射線安全及び一般安全などの対策の妥当性について確認します。

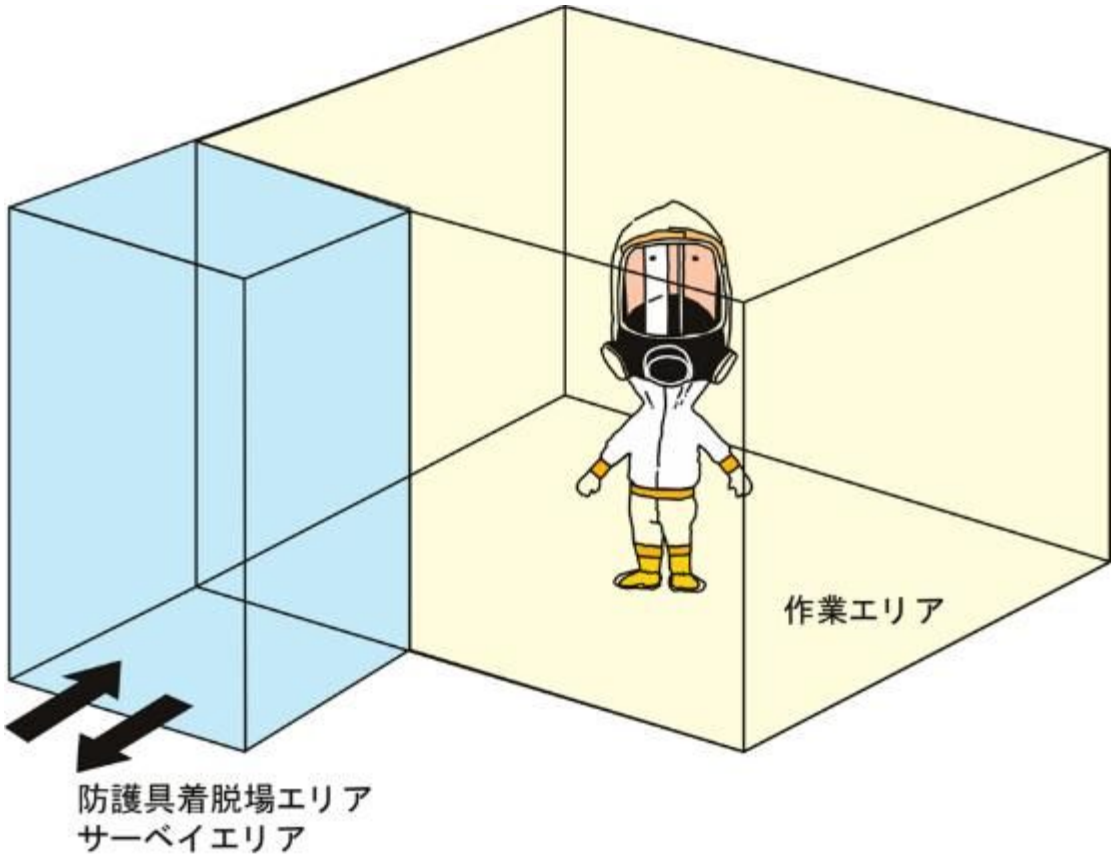
（例：汚染された配管を撤去する際に、切断することで放射性物質等が飛散する可能性がある作業）

解体作業に伴う放射線防護のポイント

- 作業場所の汚染拡大防止対策として、グリーンハウスを設置し、グリーンハウス内で機器等を解体する場合があります。
- 被ばく防止対策として、鉛エプロンなどを着用し、外部被ばく低減を図る場合があります。
- 放射線防護の措置（例：全面マスク、タイベックススーツ等）を必要とする場合があります。

解体作業に伴う放射線防護のポイント

グリーンハウスの設置



解体作業に伴う放射線防護のポイント

全面マスク、タイベックススーツ着用





参考　ウランってどんなもの

ウラン（Uranium）とは、
　天然に多量に存在する放射性物質の中で原子番号が最も大きな天然元素

　天然のウランには、質量数が２３４、２３５、２３８の３種類が含まれる

天然に存在するウランの性質

核種名称	崩壊形式	物質半減期	比放射能	天然の存在比
ウラン-234	α	25 万年	2.3×10^{8}	0.0054%
ウラン-235	α	7.1 億年	8.7×10^{4}	0.7%
ウラン-238	α	45 億年	1.23×10^{4}	99.3%
プルトニウム-239	α	2 万 4 千年	2.22×10^{9}	−

参考　原子力発電のためのウラン

原子力発電に使われるウラン（いわゆる燃えるウラン）は、
- ウラン-235（U-235)であり
- このU-235を天然の存在度より多く（３%～５%）する必要があります

- 人形峠では、U-235の割合を多くする事業（ウラン濃縮）を実施していました。
- 人形峠では、ウラン濃縮する方法として「遠心分離法」を採用しました
- 遠心分離法でウラン濃縮するためには、ウランにフッ素を付けて、「六フッ化ウラン」(ＵＦ$_6$）にする必要があります

- 現在、濃縮されたウランは、既に原子力発電所で使用されましたが、U-235の割合が少ないウランは人形峠に保管されています
- 保管されているウランの形態も「ＵＦ$_6$」という化学形態のままです

参考　六フッ化ウランについて

六フッ化ウラン（UF_6）は、ウラン（U）とフッ素(F)の化合物

・常温では固体で無色の結晶

・有毒な物質であり、放射線や化学的な健康影響がある

・酸素や空気とは反応しないで比較的安定である

・ただし、空気中の水分と激しく反応し、フッ化水素（ＨＦ）を生じる

・沸点が低く、気体の状態を維持するのが容易

・遠心分離法などのウラン濃縮で用いられる

（日本におけるウラン濃縮による使用実績：原子力機構人形峠、日本原燃）

・保管管理では、厳重な防湿と密封性が必要

参考　六フッ化ウランについて

六フッ化ウランの貯蔵

UF_6は、漏れ、破損、変形、腐食等のないシリンダ
（48Yシリンダ、30Bシリンダ、12Bシリンダ、8Aシリンダ）
で保管している



４８Ｙシリンダ
UF_6最大充てん量：　約 12　t-UF_6

参考

空気呼吸器及び空気呼吸器用スーツ着装訓練の様子







