

核燃料サイクル工学研究所 プルトニウム燃料第二開発室の 管理区域内における汚染について

平成31年2月25日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

概要

概要

- 平成31年1月30日(水)14:20頃、茨城県東海村 核燃料サイクル工学研究所のプルトニウム燃料技術開発センタープルトニウム燃料第二開発室 粉末調整室(A-103) (管理区域)で、グローブボックスD-8からプルトニウムとウランの入った貯蔵容器(2本)^(注1)を搬出する作業を行っていたところ、プルトニウム汚染が発生した。

注1: ステンレス製とアルミニウム製の缶各1本(以下、ステンレス缶とアルミ缶)

汚染発生原因となった貯蔵容器梱包物(ステンレス缶)

熱溶着装置(先端部)



背景

- 当該施設では、核燃料物質を収納した貯蔵容器を二重の樹脂製の袋で包蔵し、貯蔵庫で貯蔵管理している。
- 事象発生時は、樹脂製の袋の管理基準に基づき貯蔵容器2本について、樹脂製の袋(二重)の交換作業を実施していた。(定期点検と樹脂製の袋の交換作業)

被ばくの有無・環境への影響

- 作業員9名全員の防護具(靴、衣類等)に汚染が確認されたものの、皮膚汚染、内部被ばくがないことを確認した。
- モニタリングポスト、第二開発室の排気モニター指示値は通常の変動範囲内であり、汚染は管理区域内に留められていた。
- 本事象発生時及びそれ以降の環境への影響はない。

現場の現在の状況

- 粉末調整室(A-103)の除染作業の結果、室内の表面密度が検出下限(0.04Bq/cm²)未満まで低下したこと、空气中放射性物質濃度が管理目標値(7×10⁻⁸ Bq/cm³)以下であることを確認した。
- 平成31年2月21日、粉末調整室(A-103)の立入制限区域を解除した。

原因調査の結果

- 現場状況の詳細調査を実施し、汚染発生原因となったステンレス缶を包蔵した樹脂製の袋をマイクロスコープにより検査した結果、一重目の樹脂製の袋に約5mmの穴を確認した。
- この原因調査として、要因分析や作業員からの聞き取りによる確認を実施した結果、「搬出作業中に熱溶着装置の先端部(非加熱部)に袋を接触させた可能性が高い」ことが判明した。
- また、当該グローブボックスは従来から粉末系の核燃料物質を取り扱ってきたことから、貯蔵容器表面に粉末状の核燃料物質が付着(汚染)していたことが判明した。

今後の対応

- ①他の核燃料物質の貯蔵容器の保管状況の確認を1か月以内に完了。
- ②容器表面の汚染のふき取りをルール上義務付ける。
- ③これら、①②等により、貯蔵容器の取扱いにおける空気汚染の発生リスクへの対処を2か月以内に完了。

事象発生当日の汚染レベル

事象発生当日の空气中放射性物質の濃度

・本事象発生時(平成31年1月30日)、 α 線用空気モニタ(α -8及び α -10)の指示値が上昇し、警報設定値: $7.0 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$ を超え、警報が吹鳴した。その後、変動がない状態となった。1月30日21時45分頃にろ紙を交換し、それ以降の空气中濃度測定を継続した。

警報発報時	変動がない状態
(α -8) $9.1 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$	→ $9.8 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$
(α -10) $2.9 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$	→ $2.9 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$



現状の汚染レベル(2月20日)

現状の空气中放射性物質の濃度

・1月30日～2月5日の期間に採取したプルトニウム燃料第二開発室の α 線用空気モニタのろ紙を測定した結果、**最大 $5.8 \times 10^{-9} \text{Bq/cm}^3$ であり、すべて管理目標値を下回ったことを確認した。**

ろ紙交換(1月30日21時45分頃)以降、管理目標値($7 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$)以下(検出限界は $3.7 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$)

事象発生当日の床面の汚染(表面密度)

・粉末調整室(A-103)の床面、作業台等の汚染検査(スミヤ法)の結果、**床面は最大で 1.4Bq/cm^2 、作業台上は 1.5Bq/cm^2 を確認した。**(保安規定で定める管理目標値 0.04Bq/cm^2 を超えていたものの、法令で定める表面密度の限度値 4Bq/cm^2 は超えていなかった)

現状の管理区域内の汚染

・除染作業の結果、すべての区画において**表面密度が検出下限未満(0.04Bq/cm^2 未満)であることを確認した。**

*1ろ紙に付着した放射性物質を1週間相当の流量で除して空气中の濃度を算出する。ろ紙交換前は、汚染発生時の平均濃度、ろ紙交換後は、汚染発生約7時間後からの平均濃度を示す。
なお、ろ紙交換後の数値は、測定系のバックグラウンドが上昇している可能性がある。

管理区域内の汚染の表面密度及び空气中放射性物質濃度が立入制限区域の設定基準*2を下回ったため、平成31年2月21日に粉末調整室(A-103)の立入制限区域を解除した。

*2保安規定に定める立入制限区域の設定基準: 表面密度が 4Bq/cm^2 を超え、又は超えるおそれがある場合、空气中放射性物質濃度が $7 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$ を超え、又は超えるおそれがある場合

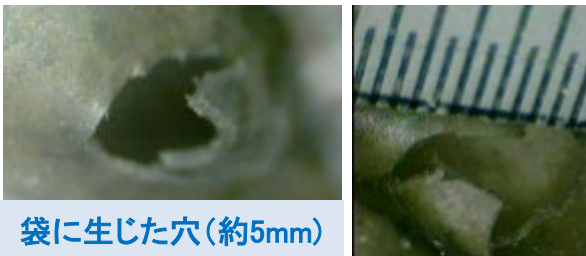
先にアルミ缶を、次にステンレス缶を搬出した

調査結果①: アルミ缶の搬出終了までの作業*の行動検証を実施し、汚染を発生させる要因が無かった。

* 対象となる作業

- ・樹脂製の袋の保管中の点検、樹脂製の袋の交換
- ・貯蔵容器の運搬・受渡
- ・貯蔵容器のグローブボックスNo.D-8への搬入
- ・貯蔵容器(アルミ缶)の搬出

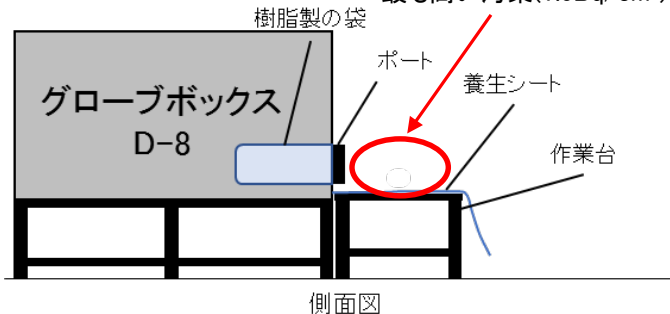
調査結果②: ステンレス缶を包蔵した樹脂製の袋に穴が確認された。



袋に生じた穴(約5mm)

調査結果③: 搬出用作業台上で他の場所より高い汚染が確認された。

最も高い汚染(1.5Bq/cm²)を確認



側面図

ステンレス缶の搬出作業中に樹脂製の袋に穴をあけてしまったことが汚染発生の原因



なぜ、立入制限区域を設定するような空気汚染に至ってしまったのかの要因分析を実施

- ・梱包物を損傷させて汚染を拡大させた原因について、作業員の聞き取りによる確認を実施するとともに、要因分析図を用いて考察した。
- ・分析評価(損傷部位(穴)の形状等)の結果、搬出作業中に樹脂製の袋を180度反転させる等を実施し、熱溶着装置の先端部に梱包物を接触させたことにより、一重目の樹脂製の袋を損傷させた(穴をあけた)可能性が高いことが判明した。
- ・検証試験(下図)でも同様な穴が開くことを確認した。
- ・作業員が汚染検査を実施せずに汚染した梱包物を取り扱った結果、汚染を拡大させた可能性が高いことが分かった。

熱溶着装置先端部との接触検証試験



熱溶着装置先端部(非加熱部)との接触イメージ

試験による穴(6.65mm)

試験の結果、熱溶着装置先端部との接触で、当該樹脂製の袋の穴と類似した穴が確認された。

【燃料研究棟事故を受けた主な対策】

【Puセンターの取り組み】

【Pu-2の事象の分析(暫定)】

核燃料物質の管理

核燃料物質の安全・安定貯蔵のため、貯蔵・管理に関する基準の改善

・核燃料物質貯蔵の際の有機物除去のための熱処理、貯蔵容器及びその外側の樹脂製の袋の定期点検はルール化し実施
 ・樹脂製の袋は、点検での異常の他、貯蔵物の熱発生量に応じた交換期限を定めて管理
 ・元々貯蔵容器は金属製であるが、金属製容器の使用等を現場の基準に記載(H30.2)

核燃料物質の管理は適切に行われていることを確認。今回事象が発生したステンレス缶について、バグイン時に樹脂製の袋の膨れは観察されていない。*

※ Pu-2の事象は、交換した新しい1重目の樹脂製の袋に貫通孔が生じたものであり、長期保存のガス発生により樹脂製の袋が破裂したものではない。

核燃料物質の貯蔵に関する必要な情報の整理・明確化と記録保存の管理を改善

・従前より組成や性状情報は管理
 ・使用履歴等も管理するよう現場の基準を改訂(H30.2)

核燃料物質の組成・崩壊熱等の記録は管理され、貯蔵容器の点検記録も保存されていることを確認

教育

教育の徹底

今回の事故の原因と対策に関する教育

・燃料研究棟の事故原因について、業務請負作業者も含めて教育を実施(H30.3)

作業者への燃研棟事故の教育は実施されていることを確認

作業計画の作成方法見直し

取り扱う物質が不明瞭、安全が確認できない場合等の、リスク管理を考慮した基本的考え方を策定

・樹脂製の袋の交換は、従来よりグローブボックス内で実施
 ・グローブボックスの物品の出し入れ(バグイン/バグアウト)の方法は要領に記載

定常作業で共通要領も整備されており、事前のリスクも検討されていることを確認

ホールドポイントの明確化

手順と異なる事象が発生した場合や異常の兆候を確認した場合の作業停止を作業計画に含む

・樹脂製の袋の交換は、グローブボックスを用いてバグイン/バグアウトによって行うが、その方法・ホールドポイントは要領に記載

ホールドポイントとしてバグアウト時の汚染検査を定めていることを確認。しかし、以下の事項について**徹底が足りなかったと評価**

・通常と異なる状態を認知した際に作業を一旦停止し、ルールに基づく核燃料管理者への連絡
 ・ホールドポイントである汚染検査の実施

作業計画・管理

燃研棟事故の予防処置は実施されていたもののその徹底が足りなかったことを踏まえ、対策を抽出

【Pu-2の事故を踏まえ、下記を提案】

・通常と異なる状態を認知した際、作業を一旦停止しその内容について作業者間で共有するとともに、ルールに基づき関係者に連絡することを再徹底する。
 ・現場責任者は、ホールドポイントでの確認が確実に実施されるよう作業管理を行う。

汚染発生への対応

除染用洗浄設備の点検、管理要領の見直し

・従来よりグリーンハウス(GH)資機材を準備。
 ・従来より半面マスクのマスクメンテナンス、着用時確認を実施。呼吸保護具の点検もルール化して実施。
 ・短時間で設営できるGHを開発・準備(H29.11)
 ・大規模汚染を想定した訓練実施(H30.6)
 ・温水シャワー整備、点検をルール化(H30.3)
 ・頭部除染用の廃液タンク付の流し等を配備(H30.3)
 ・身体除染方法をマニュアルに追記(H30.3)
 ・電動ファン付き半面マスクの導入。(H30.7)
 ・バグイン/バグアウト作業等の同室作業者の半面マスク着用をルール化。(H29.12)

新たなルール、防護具や資機材を整備済みであり、訓練も定期的実施していることを確認

・汚染管理GH設置は適切。
 ・適切な呼吸保護具の装着、身体への汚染拡大防止の措置により内部被ばく、皮膚汚染等を防止できた。
 なお、今回の事象において除染作業、シャワー設備の使用はなかった。

部屋からの退中はマニュアルに従っていることを確認したものの、内部被ばくの可能性がある場合の行動の原則について、より明確化することや、作業者の退出過程での記録方法の明確化など、さらなる改善が可能であると評価

身体除染の方法や測定方法に関する手順の明確化

燃研棟事故の予防処置は実施されていたもののより一層の改善を進めていく事項を抽出

【Pu-2の事故を踏まえ、下記を提案】

・空気汚染により内部被ばくの可能性がある場合の行動について、機構のガイドラインで示している「退出にあたっての基本原則」※をマニュアル等でより明確に記載する。
 ・作業者の退出過程での測定方法の明確化を行う。

検証の結果、燃研棟事故の予防処置は記録等で確認できたものの、作業手順の見直し等、さらなる対策を講じる必要があると評価

※退出における基本原則：内部被ばく及びそのおそれがある場合には、汚染拡大を許容してでも、速やかに当事者を当該部屋から退出させる。

- 事象発生の原因を究明し、**再発防止対策を作成した。**
- これに基づき、**今後、作業手順を改定し、機構全体に水平展開、教育・訓練を実施する。**

項目	原因	再発防止対策
容器表面への核燃料物質の付着	<ul style="list-style-type: none"> ○ 粉末状の核燃料物質が多く存在するグローブボックスで作業した。 ○ 貯蔵容器の取出し時に、作業者の判断により、貯蔵容器表面の拭き取りを行わなかった。 (マニュアルでは、表面に汚れがある場合は、綺麗に拭き取ることが記載されていた。) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 粉末状の核燃料物質が多く存在するグローブボックス内で作業する場合には、作業エリアをビニルシート等で養生する。 又は、粉末状の核燃料物質が少ないグローブボックスを使用する。 ○ 常に貯蔵容器表面の拭き取りを行うことを義務化する。
室内への核燃料物質の飛散	<ul style="list-style-type: none"> ○ 搬出作業後の汚染検査を省略した。 (梱包物が熱かったので、汚染検査を省略し、急いで二重目の梱包作業を行った。) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 汚染検査を作業手順のホールドポイントとして徹底する。 (仮に熱い場合でも、樹脂製の袋に対して熱の影響が無いこと教育する。)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熱溶着装置先端部(非加熱部)を袋に接触させたことにより穴が発生した可能性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熱溶着装置先端部を養生する。 ○ 熱溶着装置先端部を作業台に置いた状態での、貯蔵容器の取扱いを禁止する。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 梱包物の位置変え(反転作業等)などの操作を行った際に熱溶着装置に接触した可能性あり。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 熱溶着作業時及び作業後の貯蔵容器の反転作業を禁止する。 (やむを得ない場合は、その都度汚染検査を義務化) ○ 汚染空気が放出した場合でも、局所的にとどめるための措置を検討する。 (例えば局所排気装置の設置)

○万一の偶発的なミスによる事態の悪化を未然に防ぐため、**作業手順の見直しや保安教育の徹底にとどまらず、樹脂製の袋が損傷した場合でも、空気汚染が発生しない作業環境を実現。**原子力機構の他の施設にも水平展開。

○具体的には原子力機構全体で以下の対策を実施：

- ① 核燃料物質の貯蔵容器(約2, 500件)の**梱包状態等、保管状況の確認を1か月以内に完了。**
- ② 貯蔵容器を梱包している袋の取換えの際、**容器表面の汚染のふき取りをルール上義務付け。**
- ③ ①②等により、貯蔵容器の取扱いにおける**空気汚染の発生リスクへの対処を2か月以内に完了。**

○**上記対策の実施状況を、文部科学省職員により現地確認。**

○最終的には、作業が自動化された施設への核燃料物質の貯蔵の一元化を目指す。

文科省研究開発局長指示への対応状況

(1) 安全確保に万全を期しつつ、管理区域内の漏えいの状況把握及び原因究明の取組を最優先として対応を図ること。

【原子力機構の対応】

- 理事長指示(2月4日)により、グローブボックスにおける核燃料物質等の取扱い作業及びセル・グローブボックスにおける核燃料物質等の取入、取出作業を機構大で原則として停止した。
- 現場状況の詳細調査を実施し、汚染発生原因となった**ステンレス缶を包蔵した樹脂製の袋をマイクロスコープにより検査した結果、一重目の樹脂製の袋に約5mmの穴を確認した**。この原因調査を実施した結果、「搬出作業中に**熱溶着装置の先端部(非加熱部)に袋を接触させた可能性**が高い」ことが判明した。
- 管理区域内の除染を進め、**平成31年2月21日**に立入制限区域を解除した。

(2) 原子力機構大洗研究開発センターにおける事故を受けた原子力機構における安全確保に関する対応の実施状況を検証・分析の上、さらなる再発防止策の検討、対応策及び他の施設への水平展開の実施に取り組むこと。

【原子力機構の対応】

- 本事象発生の要因分析を踏まえ、プルトニウム燃料技術開発センターにおける**大洗研究所燃料研究棟事故を受けて講じた対策の実施状況及びその実効性について検証を行った**。燃研棟事故の予防処置は実施されていたものの、作業手順の見直し等、さらなる対策を講じる。
- 本事象発生の要因分析及び燃料研究棟事故を受けた検証結果に基づき、類似の事象を防止するための再発防止策の検討を実施した。
- **検討した再発防止策は、機構全体に水平展開を行い、再発防止に努める。**

「現場の現在の状況」:

- 平成31年1月30日に発生した本事象に対し、現場復旧作業を実施した結果、平成31年2月21日に汚染が管理基準以下にまで除染出来たこと、空气中放射性物質濃度が管理目標値以下であることを確認したことから、立入制限区域を解除した。

「被ばくの有無・環境への影響」:

- 本事象による環境への影響はなく、作業員9名の皮膚汚染及び内部被ばくはなかった。

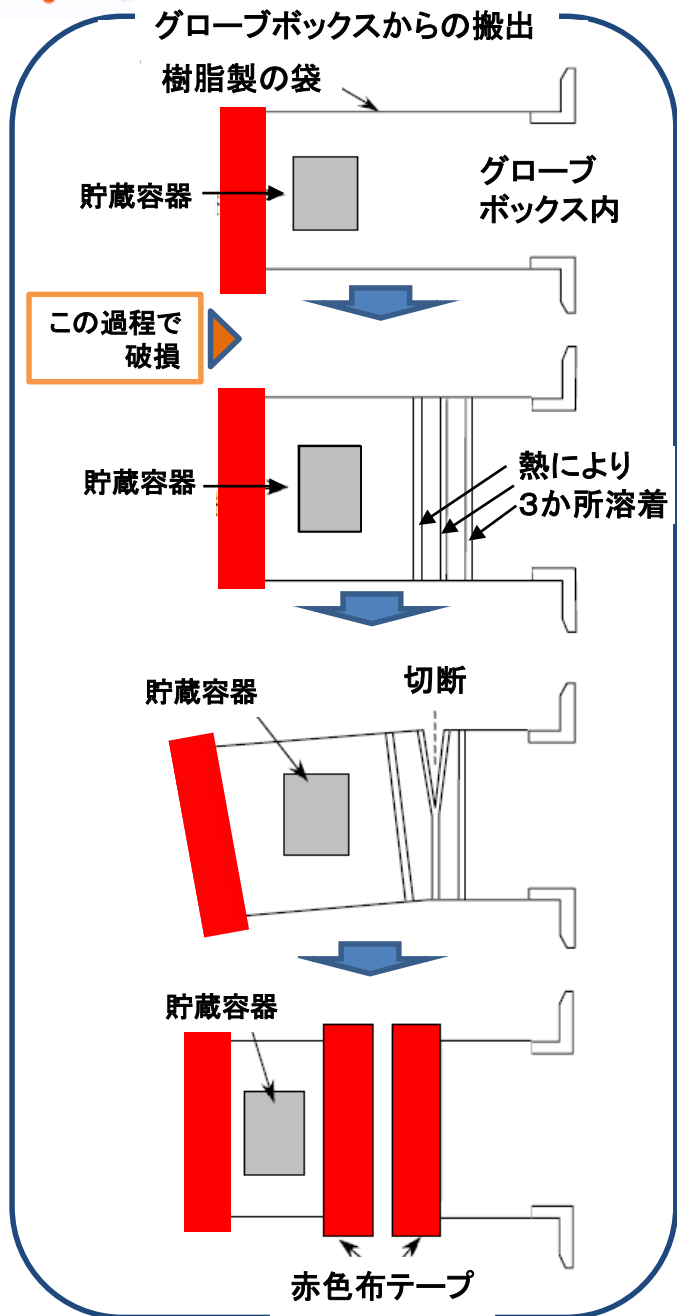
「原因調査の結果」:

- ステンレス缶の搬出作業中に、梱包物を熱溶着装置の先端部(非加熱部)に接触させたことにより、樹脂製の袋を損傷させた(穴をあけた)可能性が高いことが分かった。
- その後、作業員が汚染検査を実施せずに汚染した梱包物を取り扱ったことが分かった。

「今後の対応」:

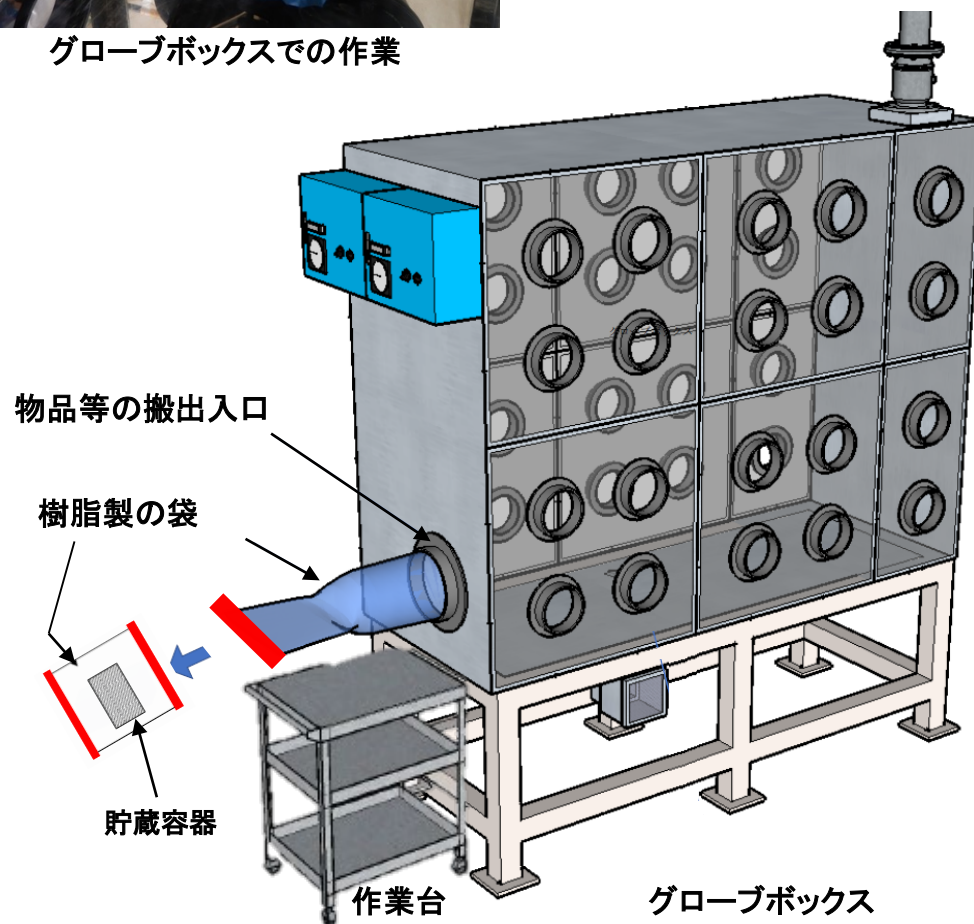
- 事象発生の原因に対する再発防止対策を作成し、これに基づき、作業手順を改定し、機構全体に水平展開、教育・訓練を実施する。
- 文科省研究開発局長指示(1月30日付)を受けて、燃料研究棟事故の教訓をもとに講じた対策の実施状況及びその実効性について検証を実施した。ここで得られた再発防止策は、機構全体に水平展開を行い、再発防止に努める。
- 東海再処理施設等安全監視チーム会合(2月26日予定)での指摘事項を踏まえた上で、法令報告第2報を提出する予定。

参 考 资 料



グローブボックスでの作業

「グローブボックス」とは、核燃料物質をボックス内に閉じ込めて作業する設備。ボックス内の作業を左図のように手袋を介して行う。



環境への影響

- 事象発生時、プルトニウム燃料第二開発室の給排気設備(排気系高性能エアフィルター付)は運転を継続し、管理区域内の負圧を正常に維持していた。モニタリングポスト及びプルトニウム燃料第二開発室の排気モニタの指示値は通常の変動範囲内であった。
- 排気モニタのサンプリング用ろ紙に捕集された放射性物質の測定(毎週)では、平成31年1月25日～平成31年2月1日の期間の排気中放射性物質濃度は検出下限値($\alpha : 1.5 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$)未満であった。

作業員の被ばくの有無

- 作業員9名の身体汚染検査の結果、作業衣等に、最大で 1.2Bq/cm^2 (α 線)の汚染を確認(汚染検査前汚染拡大防止を施した部位を除く)
- 作業員9名全員に皮膚汚染及び内部被ばくがないことを確認

本事象による環境への影響はなく、その状態を現在も維持している。
作業員全員に皮膚汚染及び内部被ばくがなかった。

除染及び汚染の固定作業終了後の粉末調整室(A-103)について、

- ①放射線管理第1課による汚染検査の結果、人が容易に触れるおそれのあるエリア(高さ約2.5m以下)の表面密度が管理目標値(0.04Bq/cm²)以下であること
- ②α線用空気モニタ(α-8、α-10)及びエアスニファの機能が通常状態に復旧されたこと
- ③空气中放射性物質濃度が管理目標値(7×10⁻⁸Bq/cm³)以下であること

を確認したことから、立入制限区域の設定基準である

- ・表面密度が4 Bq/cm²を超え、又は超えるおそれがある場合
- ・空气中放射性物質濃度が7×10⁻⁷Bq/cm³を超え、又は超えるおそれがある場合

には該当しないと判断し、保安規定に定める手続きを経て、平成31年2月21日に立入制限区域を解除した。今後、室内の機器等に残存する汚染(固定部位の除染等)の除染作業を行う。

原因調査：原因の分析

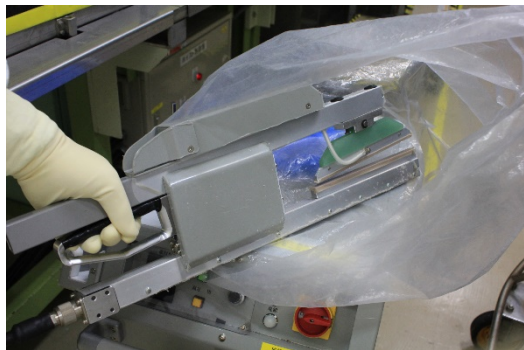
(ステンレス缶表面に立入制限区域設定に至るような汚染の付着)

- ステンレス缶の搬出作業は、核燃料物質粉末での汚染レベルが高いグローブボックスで実施した。
- それにより、ステンレス缶表面に立入制限区域設定に至るような汚染が付着したと考える。
- 当日の行動検証の結果、以下の作業状況を確認した。
- 作業手順において、貯蔵容器の拭き取り基準が不明確であったこともあり、作業員の判断により拭き取りを行わなかった。

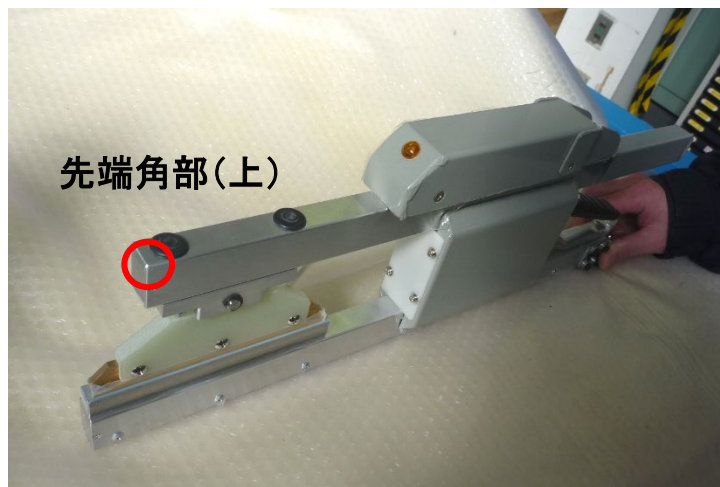
作業手順記載内容	作業実施状況
樹脂製の袋をグローブボックス内に折り返し、搬出物品をつかみ引き出す。 (確認事項) バッグアウトする物品の表面に汚れがある場合は、綺麗に拭き取る。	ステンレス缶表面の目視確認の結果、確認事項の要件に該当しないとし、 <u>拭き取りは行わなかった</u> 。

以上のことから、ステンレス缶表面に立入制限区域設定に至るような汚染が付着したまま、搬出作業が行われた。

当時使用していたものと同じタイプの熱溶着装置先端部



A-103室で使用していた
熱溶着装置



試験に使用した熱溶着装置先端部



先端角部(拡大図)

熱溶着装置先端部の詳細写真

【参考資料-6】 事象進展シナリオ

MOX粉末を収納したアルミ缶及びステンレス缶を粉末調整室(A-103)に搬入



アルミ缶 ステンレス缶
(イメージ写真)

樹脂製の袋を交換するために、GB内で開梱したのち、バッグアウト作業で再梱包。GB内は汚染環境のため、容器表面に汚染が付着

アルミ缶、ステンレス缶を同時にバッグイン

アルミ缶をバッグアウト

ここまでの作業では適切なサーベイ実施により汚染の無いことを確認済み

ステンレス缶をバッグアウト

作業台上に汚染があったことから、穴の発生はこの作業中と考えられる

一重梱包物を二重目梱包場所へ

一重梱包物を二重目の樹脂製の袋に収納

二重目の樹脂製の袋を熱溶着

二重目の袋全体の汚染検査を行い汚染を検出

汚染を拡大させた可能性

近くにあった熱溶着装置のポータブルヘッドと接触の可能性が高い(再現性試験の結果、穴の形状が類似)

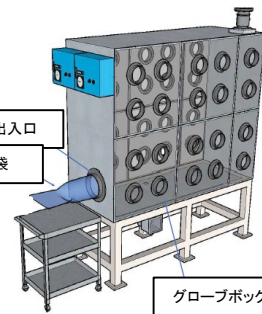
汚染の拡大の可能性

作業者からの聞き取りによる確認(ステンレス缶バッグアウト)

- GB内からステンレス缶を樹脂製の袋越しに引出す
- ステンレス缶を樹脂製の袋の先端まで引き出す
- ステンレス缶を90度回転するためステンレス缶を立て樹脂製の袋をずらしステンレス缶蓋側側面を樹脂製の袋の端面に合わせる
- ステンレス缶を反転させ蓋と反対側の樹脂製の袋をずらしステンレス缶底側側面を樹脂製の袋の端面に合わせ、90度回転ステンレス缶を寝かせる
- 樹脂製の袋の熱溶着面のしわをのばし、ステンレス缶に遮へいシートを掛ける
- 樹脂製の袋の一重目を熱溶着装置で半分熱溶着
- 遮へいシートを外しステンレス缶を180度反転させ、再度遮へいシートを掛け反対側を熱溶着
- 熱溶着後、ステンレス缶を180度反転させ元に戻す
- 熱溶着装置のヘッド部先端の溶着部を汚染検査
- ハサミで熱溶着部中央を切断
- グローブボックス側の樹脂製の袋の熱溶着部をテープで養生
- 一重梱包物を水平に180度回転
- 一重梱包物側の樹脂製の袋の熱溶着部をテープで養生
- 赤色布テープ部を汚染検査
- 作業者の両手を汚染検査(汚染なし)
- 一重梱包物全体の汚染検査を実施せず
- 遮へいシートを外し、一重梱包物を両手で持ち二重梱包場所へ移動

バッグアウト作業の概要

- 樹脂製の袋をグローブボックス内に折り返し、ステンレス缶をつかみ、引き出す
- 樹脂製の袋の中でステンレス缶の向きを90度変える
- 熱溶着装置により3列熱溶着(半分)する
- ステンレス缶を反転させる
- 熱溶着装置により3列熱溶着(残り半分)する
- 3列熱溶着したうち、真ん中の熱溶着部の中央をハサミで切断する
- 切り口に赤色布テープを貼る



(イメージ図)

- 本事象では核燃料物質が粉末調整室(A-103)内の広範囲にわたって飛散した。
- 粉末調整室(A-103)の汚染検査結果に基づき、不確かさが大きい情報については保守性を考慮して、核燃料物質の飛散量を以下の通り評価した。

表 粉末調整室(A-103)における核燃料物質の飛散量の評価結果

床、壁、天井、 グローブボックス 及び周囲の作業台等の 表面汚染	床	1.14 MBq	除染前の測定エリア毎の汚染が当該エリアに均等に広がっていると想定
	壁・天井	0.47 MBq	
	グローブボックス	0.48 MBq	
	作業台等	0.09 MBq	局所的に表面汚染が高い場所の1㎡の範囲が同様に汚染していると想定
	計	2.16 MBq	
空气中放射性物質の量		0.65 MBq	放射線管理機器用の吸引口のろ紙の最大値から評価
作業員(9名分)の装備の汚染量		0.22 MBq	身体汚染が身体表面全体に広がっていると想定
計：核燃料物質の飛散量		3.03 MBq	