

大洗研究開発センター燃料研究棟に おける汚染及び作業員の被ばくについて

— 原因分析、初動対応状況等 —

平成29年7月24日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

目次

1. 原因分析
2. 当該作業の許可及び規程上の整理
3. 初動対応状況
4. 再発防止対策及び水平展開

1. 原因分析(1)

原因分析チームの設置

- 樹脂製の袋の破裂原因分析及び被ばく評価の結果を踏まえ、事象の発生に至った安全管理を含む作業管理上の直接要因に係る原因分析を進めている。このため、大洗研究開発センター品質保証推進委員会の下部組織として、「品質保証推進委員会規則」第4条(分科会)により「燃料研究棟の汚染事故に係る原因分析チーム」(以下「原因分析チーム」という。)を設置した。

分析対象事象の選定

- これまでに収集した情報のほか関連する文書(国内外の関連する文書を含む)、記録、聞き取り等を基に分析対象とする事項を抽出した。

分析対象事象

- (1) 当該容器への核燃料物質の封入及び貯蔵、並びに保管(改善作業開始前まで)
- (2) 本改善作業の計画・実施段階及び事故対応

1. 原因分析(2)

(1) 当該容器への核燃料物質の封入及び貯蔵、並びに保管(1/2)

- 平成元年には放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に「放射線分解によるガス圧の上昇に十分注意する」と記載されていたこと
⇒平成元年に使用していた放射線安全取扱手引の貯蔵の条件に上記の記載があった。当該記載について認識の確認や貯蔵時の方法について当時の関係者に対して聞き取りを行う等、事実関係を調査し問題点を抽出する。
- 平成3年に当該貯蔵容器へ核燃料物質を貯蔵した際の貯蔵方法及びその記録の作成に関すること
⇒内容物を確認し、内容器(ポリ容器)の選択に問題がなかったか、平成元年に使用していた放射線安全取扱手引の貯蔵の条件が考慮されたか等、事実関係を調査し問題点を抽出する。
- 平成8年に今回事故が発生した貯蔵容器の点検が行われ、内容器(ポリ容器)底部の破損と樹脂製の袋の膨張が確認されていたこと
⇒平成8年に今回事故が発生した貯蔵容器の点検を実施した記録の存在が確認された。この中で破損したポリ容器や樹脂製の袋を交換したとの記述があった。約5年間で損傷が見られたことに関して、その事実の継承や改善がなされていたかどうかを含め、事実関係を調査し問題点を抽出する。

1. 原因分析(3)

(1) 当該容器への核燃料物質の封入及び貯蔵、並びに保管(2/2)

- IAEA Safety Report(平成10年)やDOE-STD(平成6年及び平成24年)で記載されたプルトニウムの貯蔵の技術情報の取り入れに関すること

⇒IAEA及びDOEはプルトニウムの貯蔵に関するレポートを取りまとめており、これらの情報が燃料研究棟の管理に反映されていたかどうかについて、事実関係を調査し問題点を抽出する。

- 平成29年1月26日、2月9日に原子力規制庁に説明した核燃料サイクル工学研究所プルトニウム燃料第一開発室における核燃料物質を封入した樹脂製の袋の膨れに関する情報の取り扱いに関すること

⇒平成29年1月26日、2月9日に核燃料サイクル工学研究所における核燃料物質の管理について原子力規制庁に説明しており、この中でプルトニウム燃料第一開発室における「樹脂製の袋の膨れ」について言及していた。この情報が燃料研究棟での貯蔵容器の確認に関する作業計画に活かされたかどうかについて、事実関係を調査し問題点を抽出する。

1. 原因分析(4)

(2) 本改善作業の計画・実施段階及び事故対応(1/2)

- 収納状態が不明瞭な核燃料物質の点検等の作業計画作成に関すること(樹脂製の袋の破裂の予見性を含む。)。
⇒改善作業の計画段階における作業の流れに従い、作業計画を策定するとともに、策定にあたっては、作業計画時に様々なチェックを行い作業の危険性を確認している。この作業計画の中で、「収納状態が不明瞭な核燃料物質」をどのように確認し作業計画に反映したかどうかを含め、作業計画立案時の事実関係を調査し問題点を抽出する。
- 貯蔵容器の蓋のボルトを緩め、蓋が浮き上がった際の作業の継続に関すること。
⇒当該貯蔵容器を開ける際に蓋が浮き上がっていることが確認されている。この状態における作業の実施状況や作業員の認識について事実関係を調査し問題点を抽出する。

1. 原因分析(5)

(2) 本改善作業の計画・実施段階及び事故対応(2/2)

- 事象発生から作業員の退出開始までの所要時間(約3時間)に関すること
⇒事象発生から退出までに事故の状況確認や退出のためのグリーンハウスの設置等を実施している。当該対応について緊急時の手順と照らして、退出までの事実関係を再確認し問題点を抽出する。
- 燃料研究棟の事故対策資機材(除染用シャワー等)の管理に関すること
⇒今回の事象発生において、グリーンハウスの設置や除染用シャワーを用いた身体除染を実施している。当該事故対策資機材が適切に維持管理されていたかどうかについて事実関係を再確認し問題点を抽出する。

2. 当該作業の許可及び規程上の整理

今回の作業は、「グローブボックス及びフード内における核燃料物質の不適切な管理」(H29.1.31)に係る是正処置として、核燃料物質を適切に貯蔵管理するため、是正処置計画書のほか、保安規定、核物質防護規定、計量管理規定、安全衛生管理規則等に従って実施している。

	手 順	事実関係と論点
作業計画段階	① 作業の目的と内容	使用許可書に今回の作業(蓋を開ける等の行為)は明示されていないが、許可された使用を行うためには当然必要となる行為であり、許可の範囲内であると考える。
	② 当該作業手順書の検討と作成	保安規定(第2編)及びその下部要領(*1、*2、*3)並びに安全衛生管理規則(*4)に従って、放射線作業連絡票、安全作業手順書(核燃料物質の貯蔵作業)及び各種チェックリストを作成している。
実施段階	③ 作業準備、核燃料物質移動、計量管理	当該安全作業手順書(核燃料物質の貯蔵作業)、保安規定(第1編、第2編、第7編)及びその下部要領(*1、*2、*3)並びに核物質防護規定並びに計量管理規定に従って作業を実施している。
事故対応	④ 通報連絡、事故現場体制構築、応急対応	保安規定(第1編、第2編)及びその下部要領(*3、*5、*6)に従って事故対応を実施した。なお、保安教育訓練や資機材準備等も、保安規定(第1編)及びその下部要領(*1、*6)に従って行っている。
	⑤ 緊急医療措置(作業員搬送)	保安規定(第1編)及びその下部要領(*1、*5)に基づき、内部被ばくのおそれのある作業員の搬送を行っている。

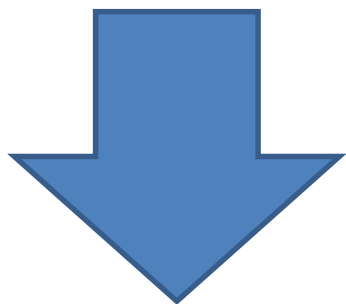
(主要な関連規定類)

- *1 放射線安全取扱手引、 *2 燃料研究棟使用手引、 *3 燃料研究棟本体施設・特定施設共通作業要領
 *4 非定常作業の安全管理要領 *5 大洗研究開発センター事故対策規則、 *6 福島燃料材料試験部事故対策要領

3. 初動対応状況(1)

事故対応における情報発信

- 6月6日の事故発生当日に行った肺モニタ測定では、6月19日付報告の通り、Pu-239とAm-241について、最大でそれぞれ 2.2×10^4 Bq、 2.2×10^2 Bqが確認された。
- しかしながら、翌日量研 放医研で実施された肺モニタ測定ではPu-239は検出されなかった。



- ・事故発生直後に肺モニタによる測定は、緊急に実施すべき医学的な処置(キレート剤の投与による排せつの促進等)の判断に資することを目的としたものであり、迅速性が優先となるため、予防原則に沿った対応として過大評価の傾向を含んだものとならざるを得ない。(6月12日プレスリリース添付資料より抜粋)
- ・今後、事故対応時の情報発信の在り方についても今後検証していく。

- 量研 放医研に受け入れ後実施された体表面汚染の測定で体表面汚染が計測されていることから、この相違は、原子力機構の測定では皮膚のしわ等にわずかに残存したPu-239等による寄与があったためと考えられる。
- 今後、肺モニタで測定された値と皮膚に付着した汚染との関係を明らかにするとともに、関係者(作業員、放射線管理員等)の聞き取り等の結果に基づき皮膚に汚染が付着した原因を明らかにしていく。

3. 初動対応状況(2)

通報連絡

- 平成29年6月6日11時15分頃の事故発生後、通報連絡と汚染状況確認、放射線モニタの確認等を経て11時48分に燃料研究棟現場指揮所を設置、12時00分に大洗研究開発センター現地対策本部を設置し、異常時対応活動を開始した。
- 茨城県、立地及び隣接・隣々接自治体への通報連絡は、作業員の身体汚染の可能性を確認したことにより、施設管理上留意すべき事項として、12時27分に運転管理・施設管理等情報(第1報)を発信した。
- 作業員5名全員の手足の汚染を確認したことを第2報で、グリーンハウス設置完了までを第3報で発信した。
- 14時44分作業員の身体汚染検査を開始し、16時20分、5名のうち3名に鼻腔内汚染を確認した(最大24Bq(α 線))。
- これを受け、大洗研究開発センター通報連絡基準*に基づき、17時05分に通算では第4報となる原子力施設における異常事故等状況通報書(第1報)を発信し、以後は異常事故等状況通報書(第4報)(通算第7報)まで発信している。

* 管理区域に立ち入る者について計画外の被ばくがあったときであって、当該被ばくに係る実効線量が放射線業務従事者で5mSvを超え、又は超えるおそれがある場合

3. 初動対応状況(3)

グリーンハウスの設置手順・時間、資材の整備等

事象発生から作業員の退出開始までの所要時間(約3時間)に関する対応について、緊急時の手順と照らして、退出までの事実関係を再確認し問題点を抽出する。



- グリーンハウス設置の時系列は以下の通り。
 - 11:54 108号室前廊下にグリーンハウス設置を指示
 - 12:23 グリーンハウス設置場所の汚染確認のため、放射線管理第2課に入域指示
 - 12:43 グリーンハウス資材の準備完了(AGFより)
 - 12:52 放射線管理第2課員(1名)及び燃料試験課員(1名)入域
 - 13:15 グリーンハウス組み立て要員入域、グリーンハウス設置開始
(作業員計5名(燃料研究棟2名、他施設から3名))
 - 13:45 グリーンハウス組立追加要員入域(作業員計7名)
 - 14:00 グリーンハウス骨組み完了
 - 14:29 グリーンハウス設置完了

- 福島燃料材料試験部では、通常の作業において核燃料物質等を取り扱うセルの整備等を実施する放射線作業に対して、汚染拡大防止の観点からグリーンハウスの設営を行っている。
- ここ5年間(H24～H28年度)では、約31回(MMF4回、FMF2回、AGF約25回)の設営実績があるが、燃料研究棟における緊急時対応を想定したグリーンハウス設営訓練は実施していない。

核燃料物質の貯蔵及び取扱い作業等に関する総点検

(実施内容)

(1) 核燃料物質の貯蔵容器等の現場確認の実施

核燃料物質の貯蔵容器等の健全性を目視等により確認した。

(2) 核燃料物質の貯蔵及び取扱い作業等に関する総点検の実施

再発防止を目的とした水平展開に向けて、核燃料物質の貯蔵及び取扱い作業等に関して調査、点検を実施した。

(結果)

点検内容	結果
(1) 核燃料物質の貯蔵容器等の現場確認	貯蔵容器等について、目視によりき裂、変形、転倒、内容物の漏えい等の観点から健全性を確認した。 目視できないものについては、直近の点検結果や容器の構造等から、安全に貯蔵、保管されていることを確認した。
(2) ①類似作業の停止指示に対する対応状況	各拠点において現場まで指示が周知され、該当作業が行われていないことを確認した。
(2) ②取扱い作業及び緊急時対応に係る調査	貯蔵容器等の内容物点検、取扱い作業、緊急時対応に関する要領の有無を調査した。その結果、対象となる部署では要領等に定められていることを確認した。 今後、必要に応じて、原因分析等の結果を踏まえたより詳細な調査及び対策の実施に繋げる。

核燃料物質の貯蔵及び取扱い作業等に関する総点検

点検内容	結果
(2)③貯蔵容器等の管理状況	<p>核燃料物質の核種、有機物混在の有無、樹脂製の袋及び容器への封入等の貯蔵容器等内部の保管状況、貯蔵容器等内部の点検有無等について調査し、貯蔵・保管状況を把握した。</p> <p>特に燃料研究棟に類似するものとして、Puが封入され、有機物の混在または樹脂製の袋や容器に封入されているおそれがあり(不明なものを含む)、貯蔵容器等内の点検が実施されていないものは、349個で全体の約2.5%であった(下表参照)。</p>

調査内容	個数
① 調査した貯蔵容器等の数	13,878
② ①のうちプルトニウムが含まれるもの	3,539
③ ②のうち有機物の混在または樹脂製の袋や容器に封入されているおそれのあるもの	2,280
④ ③のうち容器内の点検が実施されていないもの	349

原因究明及び原因分析の進捗に伴い明らかとなった原因に基づいて再発防止対策を策定し、適宜水平展開を図っていく。

注)大洗センターの照射燃料試験施設及び燃料研究棟の貯蔵容器等については、現場復旧等の作業を優先するため、この総点検の結果から除外した。