

大洗研究開発センター燃料研究棟における汚染に係る 事象発生場所の復旧について

平成 29 年 7 月 20 日
日本原子力研究開発機構

(1) 現場復旧の基本的な進め方

現場復旧は、①安全確保のための措置、②本格的な現場復旧に向けた措置に分けて進める。①安全確保のための措置では、フード (H-1) までのアクセスルートを確認し、フード (H-1) 内の貯蔵容器の蓋を固定し、フード (H-1) から貯蔵容器を搬出して 108 号室から調製室 (101 号室) 内のグローブボックス (123-D) 内へ移動する。②本格的な現場復旧に向けた措置では、フード (H-1) 及び 108 号室の汚染検査・除染作業を行う。また、グリーンハウスの更新等により汚染管理の強化を図る。現場復旧に際しては、作業員の被ばく防止と汚染拡大防止に努めるとともに、現場の記録を残す等現場の保全に努める。

当該貯蔵容器は、フード (H-1) から搬出するまで、TV カメラによる監視を継続する。燃料研究棟の給排気系設備は運転を継続し、管理区域内の負圧維持を継続する (添付 6.2.1 参照)。また、モニタリングポスト、燃料研究棟の排気ダストモニタ及び室内 Pu ダストモニタ No.2 (108 号室) による監視も継続し、指示値が通常の変動範囲内であることを確認する。

これまでに、①安全確保のための措置を完了し、②本格的な現場復旧に向けた措置では汚染管理の強化を図ったところである。現場復旧作業は、添付 6.2.2 に示す工程に従って進めていく。

(2) 安全確保のための措置

108 号室のフード (H-1) 内の貯蔵容器を 101 号室へ移動し、グローブボックス (123-D) へ搬入した。汚染された 108 号室内の作業は、空気呼吸器を装着 (1 回当たりの作業時間を 20 分に制限) して実施し、次の①から③のとおり安全確保のための措置を完了した。

① フード (H-1) までのアクセスルートの確保

108 号室入口からフード (H-1) までの通路について、作業員の歩行による汚染拡大・飛散防止のために化学雑巾を用いて床の拭き取りを行った。拭き取り後の床の α 核種の表面密度を測定した結果は、図 6.2.1 に示すように、最大 55 Bq/cm^2 から (図 4.2.9 参照)、最大 5 Bq/cm^2 (立入制限区域指定基準 (α 核種: 4 Bq/cm^2)) まで低減された。

フード (H-1) から飛散したと思われる粒子については、カメラで位置情報を記録 (図 6.2.1 参照) した後、エリア別にバイアル瓶に回収し、金属容器に収納した。フード (H-1) 前面のビニルシートについても、折りたたんで金属容器に収納し、101 号室のグローブボックス (123-D) へ搬入した。これらは、今後、原因究明のための分析に供する。

② フード (H-1) 内の貯蔵容器の蓋の固定

フード (H-1) 内の貯蔵容器にアクセスできる程度にスライド式ガラス窓を開け、貯蔵容器の蓋部をガムテープで固定した。蓋固定後、貯蔵容器に転倒防止治具を取り付け、フード (H-1) 前面のガラス窓を全閉とした。蓋を固定し、転倒防止治具が取り付けられた貯蔵容器の状況を図 6.2.2 に示す。

③ フード (H-1) からの貯蔵容器の搬出及び 108 号室から 101 号室への貯蔵容器の移動

フード (H-1) からの貯蔵容器の搬出及び 108 号室から 101 号室への貯蔵容器の移動作業は、収納容器を用い、適宜ビニル袋で養生し、表面の汚染を検査して異常のないことを確認したうえで実施した。108 号室内の移動は、プルトニウム・濃縮ウラン管理区域内運搬車を用い、108 号室出入口からグリーンハウス 1 (図 6.2.3 参照) の近傍に待機させた簡易運搬車までは貯蔵容器を手渡しで移動した。その後、簡易運搬車を用いて 101 号室のグローブボックス (123-D) へ搬入した。当該貯蔵容器は、今後、原因調査のための観察や分析に供する。

(3) 本格的な現場復旧のための措置

① 汚染管理の強化

被ばく評価の目的で 108 号室の床の汚染検査に用いたスマヤろ紙等を燃料研究棟から搬出する作業の準備中に、廊下に軽微な汚染を確認した (平成 29 年 7 月 7 日)。このため 108 号室及びグリーンハウスから汚染を拡大させないための措置及び区域管理強化のための措置を講じて汚染管理の強化を図った。

108 号室及びグリーンハウスから汚染を拡大させないための措置として、事故直後に緊急に設置したグリーンハウスから汚染管理の強化を図ったグリーンハウスへ更新した。グリーンハウス境界の出入口はジッパー構造とし、汚染閉じ込め機能を向上させた。また、以下を実施することを定め、運用を開始した。

- ・立入制限区域内への入域及び立入制限区域内からの退域時は、当該エリア専用の靴に履き替える。ただし、108 号室及びグリーンハウスで使用する RI 長靴を立入制限区域外に持ち出す場合は、靴カバーの装着を徹底し、装着は養生シート上で行う。
- ・汚染管理強化のため、作業終了後のグリーンハウス 2, 3 は、床に加えて側面についても汚染検査を実施する。

区域管理強化のための措置として以下を定め、運用を開始した。

- ・廊下の床へ養生シートを設置するとともに、廊下の中央付近にフットモニタを追加設置し、出入口側へ移動する場合はフットモニタによる汚染検査を実施する。汚染を拡大させる可能性のある 108 号室及びグリーンハウスからの退室者は、養生シート上を歩き、フットモニタで汚染検査を実施する。
- ・エアロック室前のハンドフットクロスモニタで汚染検査を実施する前に、サーベイメータによる汚染検査を実施する (従来から実施してきた事項の周知徹底)。
- ・これまで巡視点検時に実施していた化学雑巾での各室の床のふき取りについて、グリーンハウスに向かって一方向にふき取る方法に変更する。ふき取りは、巡視点検時に加えて、108 号室及びグリーンハウスでの作業後にも実施する。
- ・追加設置したフットモニタ前に設置した粘着シートについては、既に設置されているハンドフットクロスモニタ前及びエアロック室前の粘着シートも含め、108 号室及びグリーンハウスでの作業実施前に交換する。

汚染管理強化の概要を図 6.2.3 に示す。

その他、空気呼吸器作業員、全面マスク作業員の交替制が可能となるよう、放射線業務従事者を増員した。汚染管理は、現場復旧作業の状況に応じて、今後も強化を図っていく。

② 今後のフード (H-1) 及び 108 号室の汚染検査・除染

フード (H-1) の作業については、フード内の不要部品をフードから取り出して金属容器等に収納する。次に、フード内外表面から分析評価試料としてシールを用いて汚染物をはがし取った後、フード内外表面の汚染検査を行いながら、除染作業及び固着汚染の固定を行う。

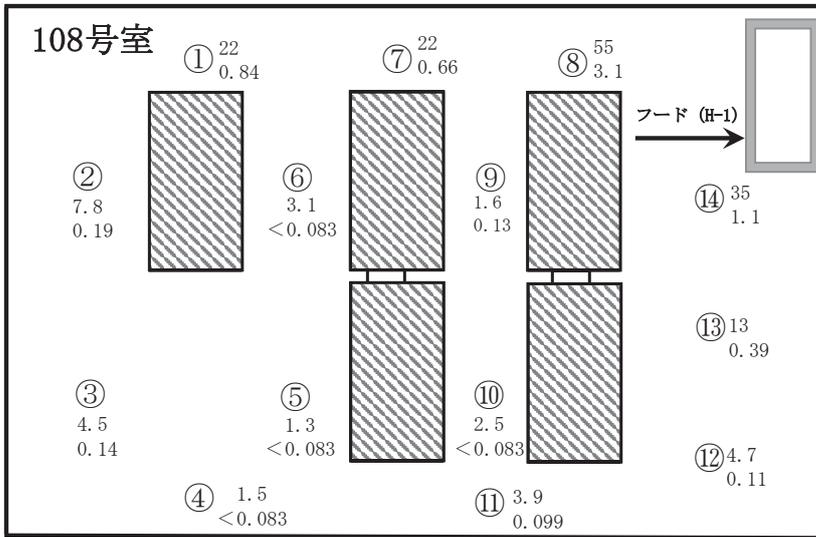
108 号室については、同室内をメッシュ状又は設置物、構造物ごとにエリアを設定する。まず、床をエリアに区切り、エリアごとの分析評価試料としてシールを用いて汚染物をはがし取った後に、汚染検査、除染作業を繰り返して床全面を除染し、ビニルシート養生を行う。次に、天井、壁、配管・ダクト、グローブボックスなど、上方から下方に向かってエリアごとに床と同様の手順で除染する。除染に用いた資材は、エリアごとにまとめて保存する。

汚染検査はダイレクトサーベイ法とスミヤ法を併用する。除染はスミヤ法で汚染が検出されないとこまでを目標に実施する。表面に固着汚染が確認された場合は、固定又はビニルシート等による養生を行う。最終的に 108 号室内の汚染検査を実施し、スミヤ法での汚染が検出されないことを確認する。

以上

上段：α線
下段：β(γ)線

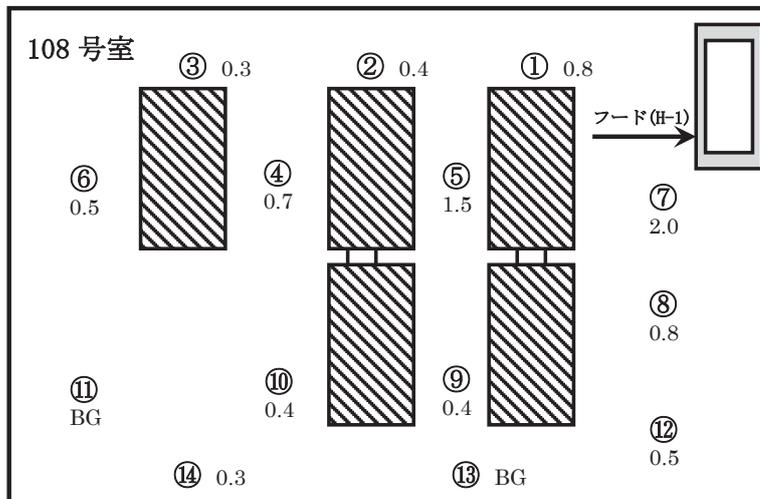
▨ : グローブボックス



建家名	燃料研究棟
測定日時	平成29年6月7日 18:36~18:55
測定線種	■ α線 ■ β(γ)線
測定器	放射能計測装置 (ES-7284)
測定方法	スミヤ法
単位	Bq/cm ²
測定条件	拭取効率: 10%
備考	
記事	①~⑭: 測定ポイント

図4.2.9 表面密度測定結果

▨ : グローブボックス

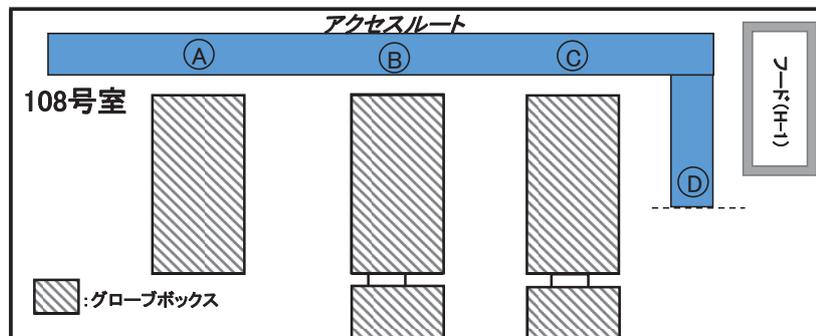


建家名	燃料研究棟
測定日時	平成29年6月7日 16:41~17:09
測定線種	γ線
測定器	GM管式サーベイメータ (GM-137)
BG	0.2 μSv/h
測定方法	サーベイ法(床上約1m)
単位	μSv/h
備考	
記事	①~⑭: 測定ポイント

図4.2.10 線量当量率測定記録

フードまでのアクセスルートの確保(7月4日)

- 108号室入口からフードまでの通路について、作業者の歩行による汚染拡大・飛散防止のための床の拭き取りを実施。
- アクセスルート(床の一部)の表面密度は、床の拭き取りにより低減。
- フードから飛散したと思われる粒子については、カメラで位置情報を記録した後、エリア別にバイアル瓶の容器に回収し、金属容器に収納した。前面のビニルシートについては、折りたたんで金属容器に収納した。



α線表面密度 (Bq/cm²)

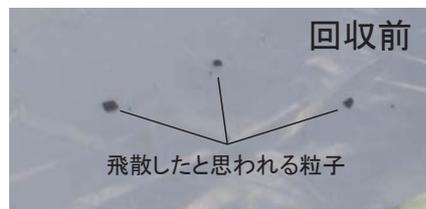
A: 22	C: 55
B: 22	D: 35

(6月7日測定)



A: 0.35	C: 1.9
B: 5	D: 1

(7月4日測定)



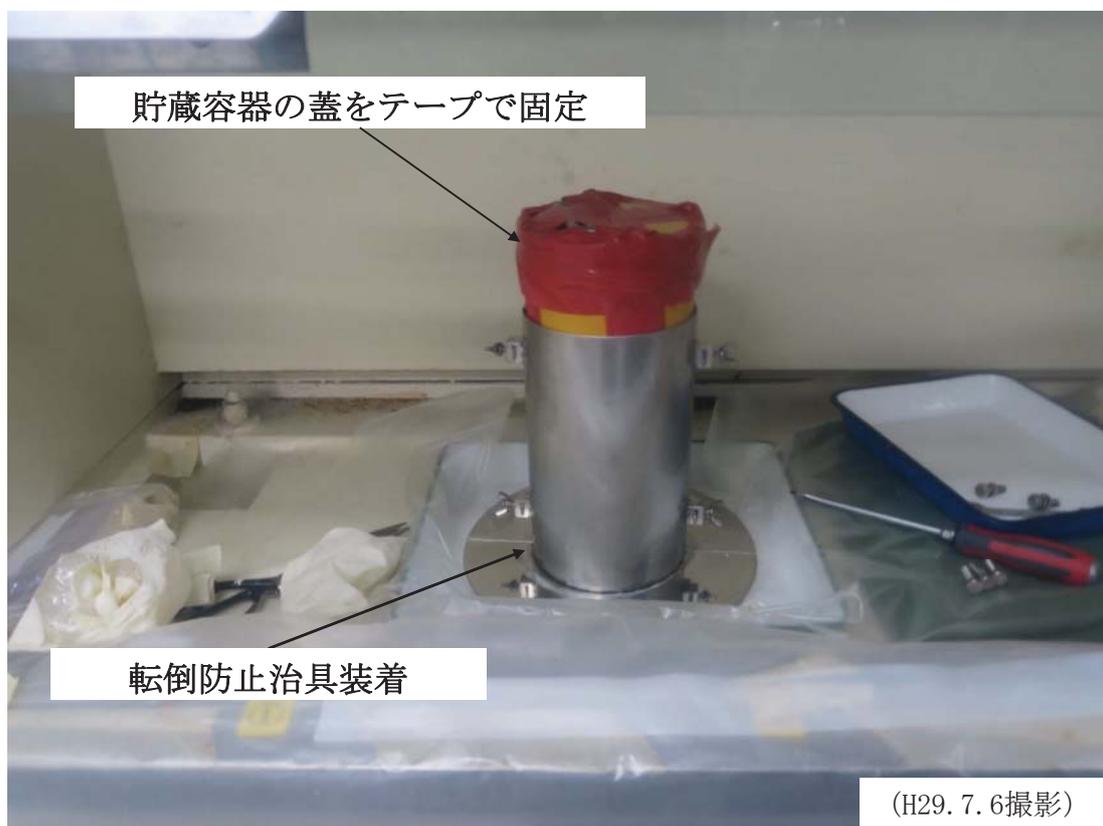
回収前

飛散したと思われる粒子



回収後

図6.2.1 アクセスルート床の表面密度測定結果及び粒子回収前後の写真



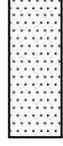
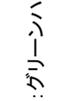
貯蔵容器の蓋をテープで固定

転倒防止治具装着

(H29.7.6撮影)

図6.2.2 蓋の固定及び転倒防止治具を取り付けた貯蔵容器



-  : グリーンハウス
-  : グローブボックス
-  : フード
-  : 床養生シート(2重)
-  : 立入制限区域

下線部: 汚染管理の強化に伴う追加

図6.2.3 汚染管理強化概要図

燃料研究棟における排気系統の運転について

平成 29 年 6 月 23 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究開発センター

燃料研究棟における排気系統の運転について整理した結果を以下に示す。

108 号室の排気系統としては、図 1 に示すように排気第 1 系統（グローブボックス内排気系統）、排気第 2 系統（フード内排気系統）、排気第 3 系統（管理区域内排気系統）が設置されている。

グローブボックス内排気系統は、グローブボックスに装着した高性能フィルタ 1 段によりろ過し、グローブボックス用排気ダクトを経て、さらに排風機室に設備されたプレフィルタ 1 段及び高性能フィルタ 2 段によりろ過した後、排気筒出口から環境に放出する。また、フード内排気系統はフードに装着した高性能フィルタ 1 段によりろ過し、フード用排気ダクトを経て、さらに排風機室に設備されたプレフィルタ 1 段及び高性能フィルタ 2 段によりろ過した後、排気筒出口から環境に放出する。管理区域内排気は管理区域用排気ダクトを経て、排風機室に設備されたプレフィルタ 1 段及び高性能フィルタ 2 段によってろ過した後、排気筒出口から環境に放出する。いずれの排気系統にも高性能フィルタ（捕集効率：99.97%以上（ $0.15\mu\text{m}$ 粒子））を複数段設置しており、各排気系統は同等のろ過性能を有している。

なお、6 月 6 日の当該事象発生前後のフィルタ差圧に変動はなく、現在、日常点検により監視を強化しているが、排気ダストモニタでは有意な放出は確認されておらず排気系統が正常に機能している。

また、商用電源停電時には、非常用発電設備が自動的に起動し、排風機等の保安上重要設備に給電され安全性は確保される（6 月 16 日 16 時 35 分頃に発生した落雷による停電時においても正常に運転され、Pu ダストモニタ No.2(108 号室)の指示値も通常の変動範囲内であった）。

なお、排気第 2 系統、排気第 3 系統を停止する場合、108 号室のみを停止することはできないため、施設全体を排気第 1 系統（グローブボックス内排気系統）のみで運転することになるが、この場合、108 号室を含む全工程室の負圧が外部に対して極めて浅くなることが懸念される。

今後、速やかにフード内の核燃料物質のグローブボックスへの移動、飛散した核燃料物質の回収、108 号室内の除染を順次実施していく予定である。これらの作業時において

汚染の拡大を防止しつつ進めるには排気系統の安定した運転による負圧、気流の維持が必須であり、排気系統の運転を継続する必要がある。

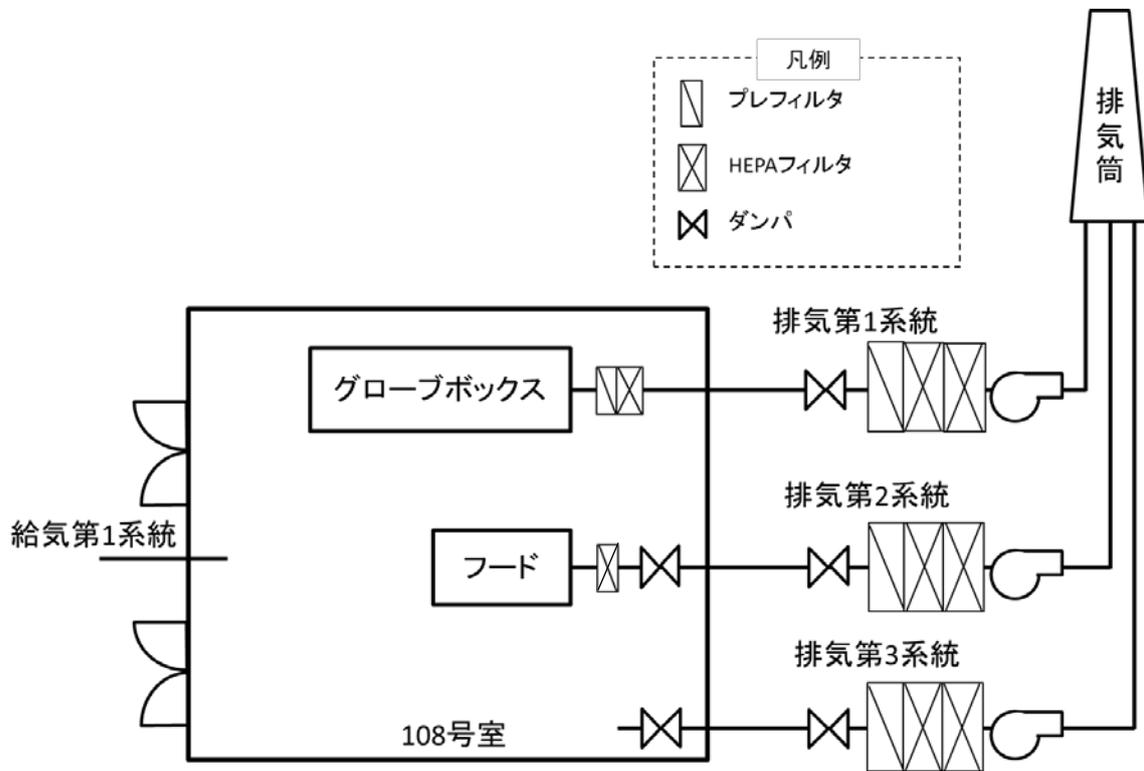


図1 排気系統概要図

現場復旧のスケジュール

(1) 安全確保のための応急措置	
1) フードまでのアクセスルート確保	7/4
2) フード内の貯蔵容器の蓋固定	7/6
3) フード内の貯蔵容器を搬出し、108号室から101号室へ貯蔵容器移動	7/20
(2) 本格的な現場復旧のための措置	
1) 汚染管理の強化	7/12
継続的な改善	
1-1) グリーンハウスの撤去・更新	7/14 — 7/20
2) フード内の除染	7/24 — 7/26
3) 108号室内の粒子回収+床面除染	7/27 — 8月上旬
4) 108号室内の天井部・壁面・GB他構造物の除染	9月中旬
5) 108号室の全域養生撤去+汚染検査	9月下旬
6) グリーンハウスの除染・解体・撤去	9月末