

燃料研究棟における作業者の特殊作業衣等の汚染について

H29年9月19日

日本原子力研究開発機構
大洗研究開発センター

1. 概要

9月8日、燃料研究棟101号室（調製室）において、グローブボックス（123-D）内の整理作業としてバックアウト作業を実施していた。グローブボックス内の使用済みビニルバックを廃棄物（廃棄物の仕掛品。以下「梱包物」という）として払い出すため、ビニルバック内に入れた。梱包物を先端まで押し込んだとき、ビニルバックの先端が開いていたため、梱包物が床に落ちた。この事象により作業員3名の特殊作業衣及び装備から最大で2500cpmの汚染が確認された。本事象による環境への影響はない。また、室内の汚染状況は、スポット的な汚染であり、汚染拡大の可能性がないことから、法令報告には該当しないと判断した。

その後、101号室の復旧のための応急措置を実施した上で不適合管理を行い、原因を特定し対策を立案した。

2. 作業状況

(1) 作業計画

当該グローブボックスでは、6月6日に発生した燃料研究棟における汚染事故の原因究明として貯蔵容器の観察及び収納物の分析作業を実施してきた。101号室の汚染発生時は、本分析作業の一環として使用済みビニルバックを梱包、搬出するための整理作業を以下の作業計画及び作業体制で実施した。

作業計画：貯蔵容器内収納物及び前面飛散物の分析作業（非定常作業計画）

期間： H29年8月17日～9月15日

作業体制：合計4名；主作業員A（職員）、作業員B（年間役務）、作業員C（職員）、放管員（職員）

装備：全面マスク、特殊作業衣（カバーオール）、2重チオックス、2重シューカバー

(2) 発生状況

9月8日、燃料研究棟101号室（調製室）において、グローブボックス（123-D）内の整理作業として以下の作業を実施した。

- ・TBM-KYを実施し、管理区域へ入域し、作業準備した。
- ・作業員Bは、作業準備として101号室内のテーブルから予備のビニルバックをグローブボックス近傍の作業台上へ準備した。
- ・作業員Cは、作業台上のビニルバックの外観点検を行い、グローブ作業により、使用済みビニルバックの梱包作業を開始した。

- ・主業者Aは、作業員Bへ2重梱包を考慮して、ビニルバックをもう1本準備するよう指示した。
- ・作業員Bは、112号室のビニルバック置き場から筒状に丸められたビニルバックをとり、O-リングなどのビニルバック交換用備品と一緒に主業者Aへ渡した。
- ・作業員Bは、グローブ作業によりグローブボックス内の使用済みビニルバックの梱包作業を実施した。
- ・主業者A及び作業員Bは、ビニルバックの交換作業を実施した。112号室内から準備したビニルバックを用いた。
- ・放管員は、作業終了後、周辺の汚染確認を実施した。
- ・主業者A及び作業員Bは、バックアウト作業を開始した。作業員Bは、グローブ作業によりビニルバックに梱包物を入れ、主業者Aは、ビニルバック越しに梱包物を受け取った。梱包物をビニルバックの先端部まで移動させたところビニルバック先端が開いており（溶着されておらず）、梱包物は養生した作業台の下の床に落ちた。その際、梱包物は主業者Aの左足首付近に接触した。
- ・主業者Aは、作業員Cに連絡・通報を依頼するとともに、汚染拡大防止を考慮して梱包物を拾い、ビニルバック内へ戻した。
- ・作業員Cは、管理者への通報後、シーラーを準備し、主業者Aと共にビニルバック端部の溶着を実施した。（写真参照）

(3) 汚染処置

汚染発生後、別の作業員4名が101号室に入域し、作業員の身体サーベイを実施した。身体サーベイの結果、作業員2名から、腹部、足首など特殊作業衣に汚染が検出され、他の1名から全面マスクの一部に汚染が検出された。汚染が検出された箇所は粘着テープで固定を実施した。各作業員は、本事故発生後に養生した廊下を通過して、108号室の復旧作業のために設置していたグリーンハウス内へ移動した。グリーンハウス内で特殊作業衣等を脱装し、全身サーベイを実施し、身体汚染がないことを確認して管理区域から退出した。また、鼻腔内汚染検査を実施し、作業員全員に汚染がないことを確認した。

3. 室内汚染状況と現場復旧のための措置

作業員が退出後、101号室の出入口の廊下側にグリーンハウスを設置し、当日の応急措置として以下に示す作業を実施した。

- ・当該梱包物及びビニルバックは、作業台上の養生シートで包んだ。
- ・室内の汚染状況を把握するために、汚染発生箇所周辺のダイレクトサーベイを実施した結果、8か所で0.36～30 Bq/cm²のスポット状の汚染を確認し(図参照)、粘着テープで固定した。

上記の状況を踏まえた上で、非常作業計画書を作成し、統括管理者の承認に加え、所

長及び担当理事の確認を経て、9月11日～13日に以下に示す手順でその後の応急措置を実施した（写真参照）。

- ① 作業者の聞き取りからシーラーに汚染の可能性が考えられたため、シーラーの汚染検査を行い、圧着部で汚染が検出されたが、拭き取りにより除染した。
- ② ビニルバック及び梱包物は、汚染状況を確認し、養生シートでの梱包をより確実に実施した後、ビニール袋に収納し、粘着テープにより落下防止のために作業台に固定した。
- ③ 汚染発生箇所周辺の床面について再度汚染検査を行った結果、汚染は検出されなかった。
- ④ 作業者の聞き取りから汚染の可能性のあるグローブ（1双）の交換作業を実施し、グローブポート周辺の汚染検査の結果、汚染がないことを確認した。
- ⑤ ビニルバック及び梱包物をグローブボックスへ収納した後、ビニルバックの交換作業を実施した。
- ⑥ 9月8日に汚染発生箇所の周辺で検出され粘着テープで固定してあった8か所の床汚染について、拭き取りによる除染を終了した。
- ⑦ 101号室内の床全面について拭き取り、汚染検査の結果、汚染がないことを確認した。
- ⑧ 101号室出入口に設置したグリーンハウスの撤去、及び廃棄物の整理を実施した。

4. 汚染発生原因について

汚染発生の原因分析を実施し、以下の4つが原因として抽出された。

- ① ビニルバックの保管管理
ビニルバックは緩衝材に包まれ、防災シートで覆われた状態で112号室に保管されている。当該保管場所は、新品の置き場として使用していたが、燃料研究棟の作業員全員には周知されておらず表示もなかった。この場所から準備したビニルバックは、折りたたんだ新品のビニルバックを包んだ緩衝材の上に置かれ、筒状に丸められていた。このビニルバックの先端部が切り取られていた。作業員Bは、この先端部が切り取られていたビニルバックを交換用として準備した。
- ② ビニルバック交換作業
ビニルバック交換に関する作業要領には、使用前点検に関する記載はなかった。当該作業員A、Bは、ビニルバックは点検済みのものが支給されており点検の必要はないとして、使用前の点検を実施せずにビニルバック交換を実施し、先端が開いたままのビニルバックを装着した。
- ③ バックアウト作業
バックアウトに関する作業要領には、ビニルバックに損傷がないことを確認する旨が記載されているが、ビニルバック交換後の連続した作業であったため、ビニルバックの点検を省いた。

- ・梱包物をビニルバック内で手で保持せずに移動したため、ビニルバックの開口部から落下させた。

④ 現場の作業監視

ビニルバック交換作業及びバックアウト作業は、作業責任者が主業者として作業に従事したため、バックアウト作業時の点検漏れなど作業手順の確認ができなかった。

5. 対策について

(1) 101号室汚染発生に係る是正処置

是正処置の計画を策定し、以下の対策を実施することとした。

① ビニルバック管理に係る改善

新品のビニルバック置き場を定め、表示をする。また、作業員への周知教育を実施する。

② ビニルバック交換に係る作業要領の改正

ビニルバック交換作業の作業要領に、使用前点検として外観、ピンホールの有無を確認することを記載し、ホールドポイントとして管理し、作業員へ教育を実施する。

③ バックアウトに係る作業要領の改正

- ・バックアウト作業の点検として、具体的な点検項目（目視による溶着部の点検、傷の有無、汚染検査）を記載し、ホールドポイントとして管理し、作業員へ教育する。
- ・バックアウト作業要領に、バックアウト物はビニルバックを内側に折り返して掴み取ることを追加する。

④ 非定常作業における作業監視の強化

ホールドポイントが確実に実施され、作業手順書通りに作業が進むことを確認するために、作業を監視する担当者を配置する。

なお、①～③までの改正した作業要領について教育を行うとともに、習熟訓練を行い確認した上で、実際の作業に従事する。

(2) 108号室の汚染検査・除染作業への反映

108号室の汚染検査・除染作業を再開するにあたって、101号室の汚染事象を受けて実施する対策の中から以下に示す対策を108号室の汚染検査・除染作業の非定常作業計画書に反映した上で、108号室の汚染検査・除染作業を再開する。

- ・ホールドポイントが確実に実施され、作業手順書通りに作業が進むことを確認するために、従来は108号室内の作業担当者のみが108号室における除染等の作業を監視していたが、今回108号室内に監視TVカメラを設置し、108号室外の工事

担当者も監視できる状態とし、複数による監視強化を図る。

- ビニルバックを指定された保管場所から持ち出す際には、外観や溶着の状態について健全性を点検したうえで使用することを作業計画書へ反映した。

以上

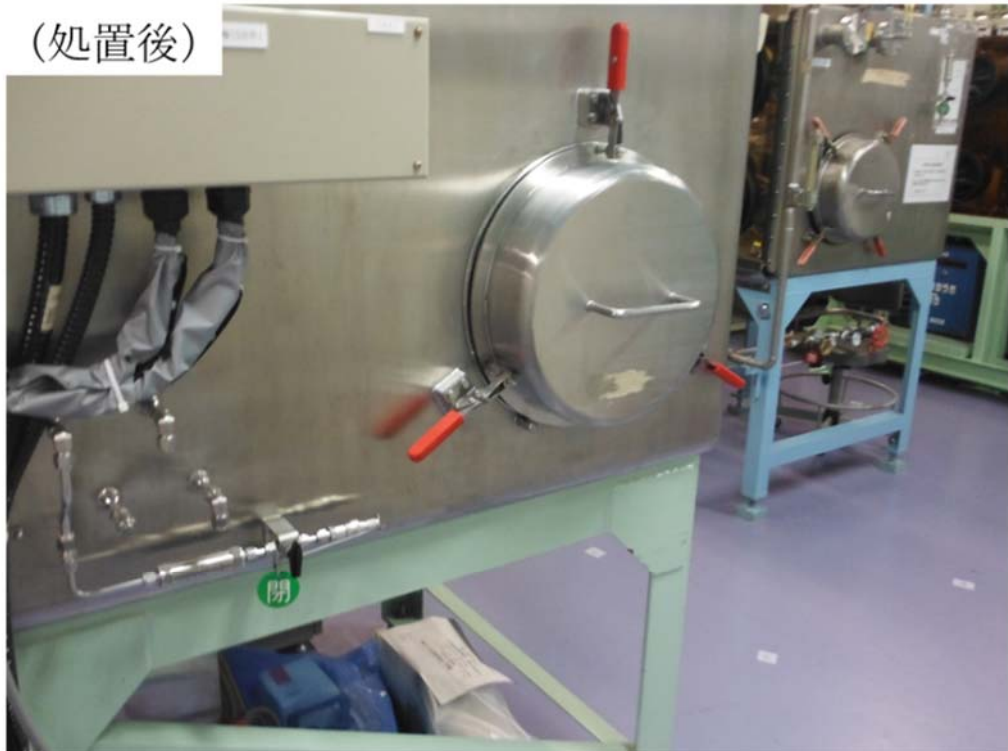


写真 101号室 処置前後のグローブボックス(123-D)

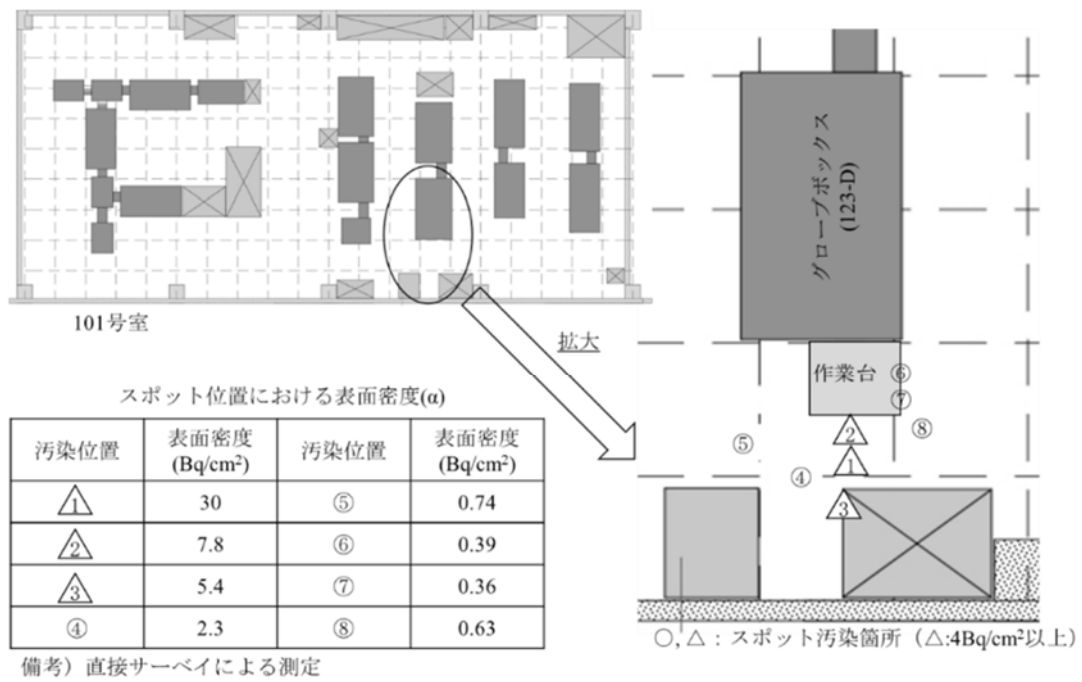


図. 101号室のスポット汚染位置と表面密度について