

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

— 参考資料 —

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

- 参考資料(1) 時系列
- 参考資料(2) 事故後の作業員の除染作業の概要
- 参考資料(3) 現場復旧の現況
- 参考資料(4) デジタルカメラの画像
- 参考資料(5) 燃料研究棟の写真

時系列

- 6/6(火)
- 11:15頃 事故発生
 - 11:37頃 作業員5名全員の汚染を確認
 - 11:54頃 施設管理統括者がグリーンハウス(以下、「GH」という。)設置を指示
 - 12:43頃 GH資材の準備完了
 - 13:15頃 GH組立要員入域、GH設置開始
 - 13:45頃 GH組立追加要員入域
 - 14:29頃 GH設置完了
 - 14:30頃 作業員が108号室からの退室開始
 - 14:44頃 作業員の汚染検査を開始
 - ・作業員3名の鼻腔汚染を確認(最大24Bq(α 線))
 - 16:27頃 108号室を立入制限区域に設定
 - 18:52頃 作業員5名全員の除染が完了
 - 18:55頃 作業員5名全員の退域が完了
 - 19:05頃 作業員5名が核燃料サイクル工学研究所に向けて出発
 - 19:41頃 作業員が核燃料サイクル工学研究所に到着
 - 19:59頃 肺モニタの測定開始
 - 22:05頃 作業員にキレート剤(体内からの放射性物質の排泄を促進し、内部被ばく線量の低減を目的とした薬剤)の投与を開始
 - 23:33頃 作業員5名の肺モニタによる測定が終了
 - ・最大で Pu-239 22,000Bq、Am-241 220Bqを確認
- 6/7(水)
- 01:05頃 作業員全員のキレート剤投与を終了
 - 01:42頃 作業員5名が大洗研究開発センターに到着

時系列

- 6/7(水) 作業員5名が量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所(以下、「量研 放医研」という。)に入院
法令報告と判断
茨城県原子力安全協定第12条に基づく茨城県の立入調査
108号室の汚染検査を実施
・最大で55Bq/cm²(α 線)を確認
- 6/8(木)～12(月) 量研 放医研にて肺モニタ計測を実施、本人及び家族へのケアを適宜実施
- 6/12(月)～ バイオアッセイ分析実施
- 6/13(火) 作業員5名が量研 放医研を退院
退院後、作業員の身体的・精神的負担に配慮しつつ作業員から聴き取りを実施
- 6/14(水) 作業状況を撮影したカメラからSDカード回収
- 6/15(木) 産業医が作業員5名と面談
- 6/18(日) 作業員5名が量研 放医研に入院(2回目)
- 6/19(月) 原子炉等規制法第62条の3に基づき原子力規制委員会に報告書を提出
- 6/21(水)、23(金)、28(水)*1、30(金)*2
原子力規制庁による原子炉等規制法第68条第1項に基づく立入検査
*1: 補完的な面談として原子力規制庁で実施
*2: 作業員からの聴き取りを含む
- 6/23(金) 茨城県の要請に対する報告書を提出
- 6/26(月) 作業員5名が量研 放医研を退院
退院後、産業医が作業員5名と面談

時系列

- 6/28(水) 水戸労基署、茨城県警による作業員3名の聴き取り後、保健師がケアを実施
- 6/30(金) 量研 放医研の主治医が作業員5名を診察
原子力規制庁による作業員5名の聴き取り後、保健師がケアを実施
- 7/ 3(月) 作業員3名が量研 放医研に入院(3回目)
7/ 4(火) 現場復旧作業を開始
・フードへのアクセスルートを確保
水戸労基署、茨城県警による作業員2名(6/28未実施)の聴き取り後、保健師がケアを実施
- 7/ 5(水) 原子力規制委員会において原子力規制庁から立入検査の結果を報告
現場復旧作業を継続実施
・GH内の整理
保健師が量研 放医研に入院中の作業員3名と面談
バイオアッセイ試料(便)の分析結果を量研 放医研に報告
- 7/ 6(木) 現場復旧作業を継続実施
・テープによる貯蔵容器の蓋固定及び転倒防止治具の取り付け
・回収した粒子や養生シートを収納した金属容器の移送

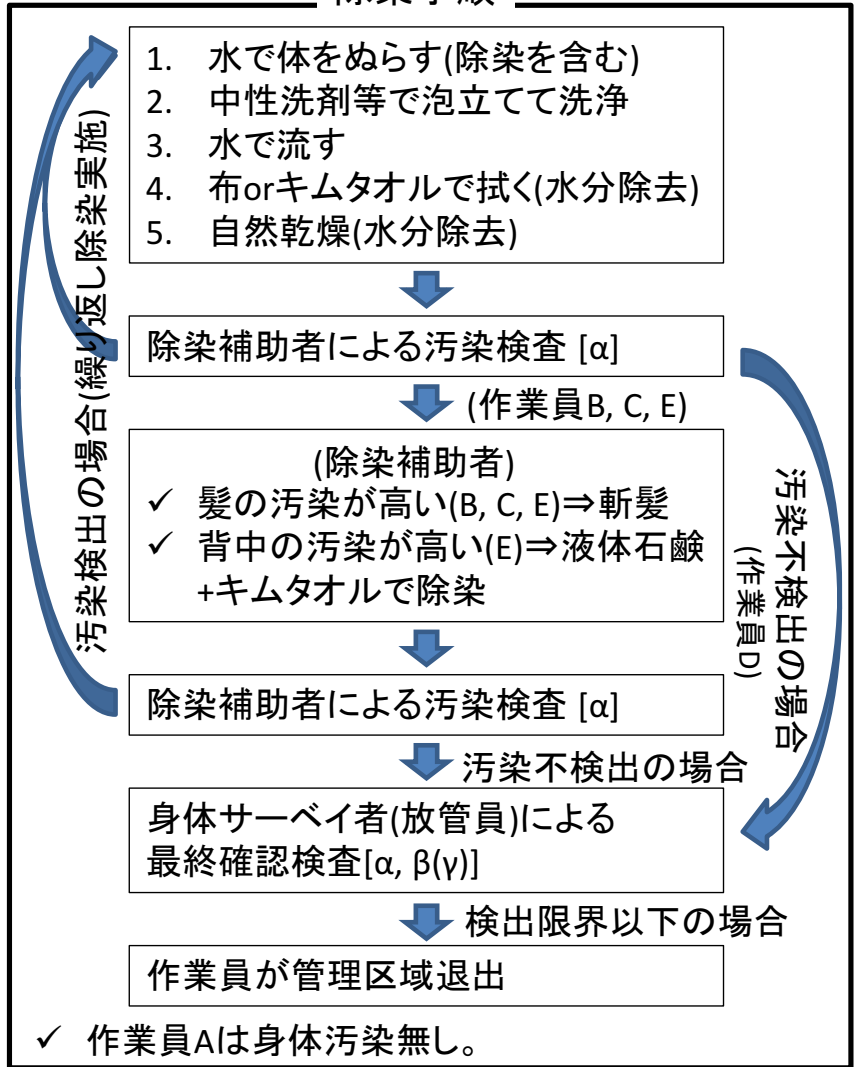
時系列

- 7/ 7(金) 作業員3名が量研 放医研を退院、退院後、保健師がケアを実施
燃料研究棟廊下において軽微な汚染を確認(作業を一時中断)
- 7/10(月) 量研 放医研が内部被ばく線量評価結果を公表
- 7/11(火) 水戸労基署による作業員3名の聴き取り後、保健師がケアを実施
現場復旧作業を継続実施
・燃料研究棟廊下の汚染のふき取りによる除染を実施
- 7/13(木) 水戸労基署による作業員2名(7/11未実施)の聴き取り後、保健師がケアを実施
産業医が作業員3名と面談
現場復旧作業を継続実施
・GH内の整理
スミヤろ紙等の運搬を実施(燃料研究棟⇒照射燃料集合体試験施設(FMF))
- 7/14(金) 量研 放医研の主治医が作業員3名を診察
現場復旧作業を継続実施
・GHの更新作業(資材搬入、既設GH内の汚染検査)
- 7/18(火) 現場復旧作業を継続実施
・GHの更新作業(既設GH内の汚染検査、既設GHの解体)

時系列

- 7/19(水) 現場復旧作業を継続実施
・GHの更新作業(新GHの設置)
・貯蔵容器の移動準備
- 7/20(木) 現場復旧作業を継続実施
・GHの更新作業(新GHの設置)
・貯蔵容器の移動(108号室のフード⇒101号室のグローブボックス)
量研 放医研の主治医が作業員3名を診察
- 7/21(金) 原子炉等規制法第62条の3に基づき原子力規制委員会に報告書(第2報)を提出

除染手順



✓ 作業員Aは身体汚染無し。

● 除染は作業員自ら実施

使用した除染キット

燃研棟の除染キット

- ✓ 中性洗剤(粉)
- ✓ 固形石鹼
- ✓ キムタオル(紙)

除染キット(他施設*)

- ✓ シャンプー
- ✓ 鼻洗浄キット
- ✓ 中性洗剤(液体)

燃研棟+他施設*

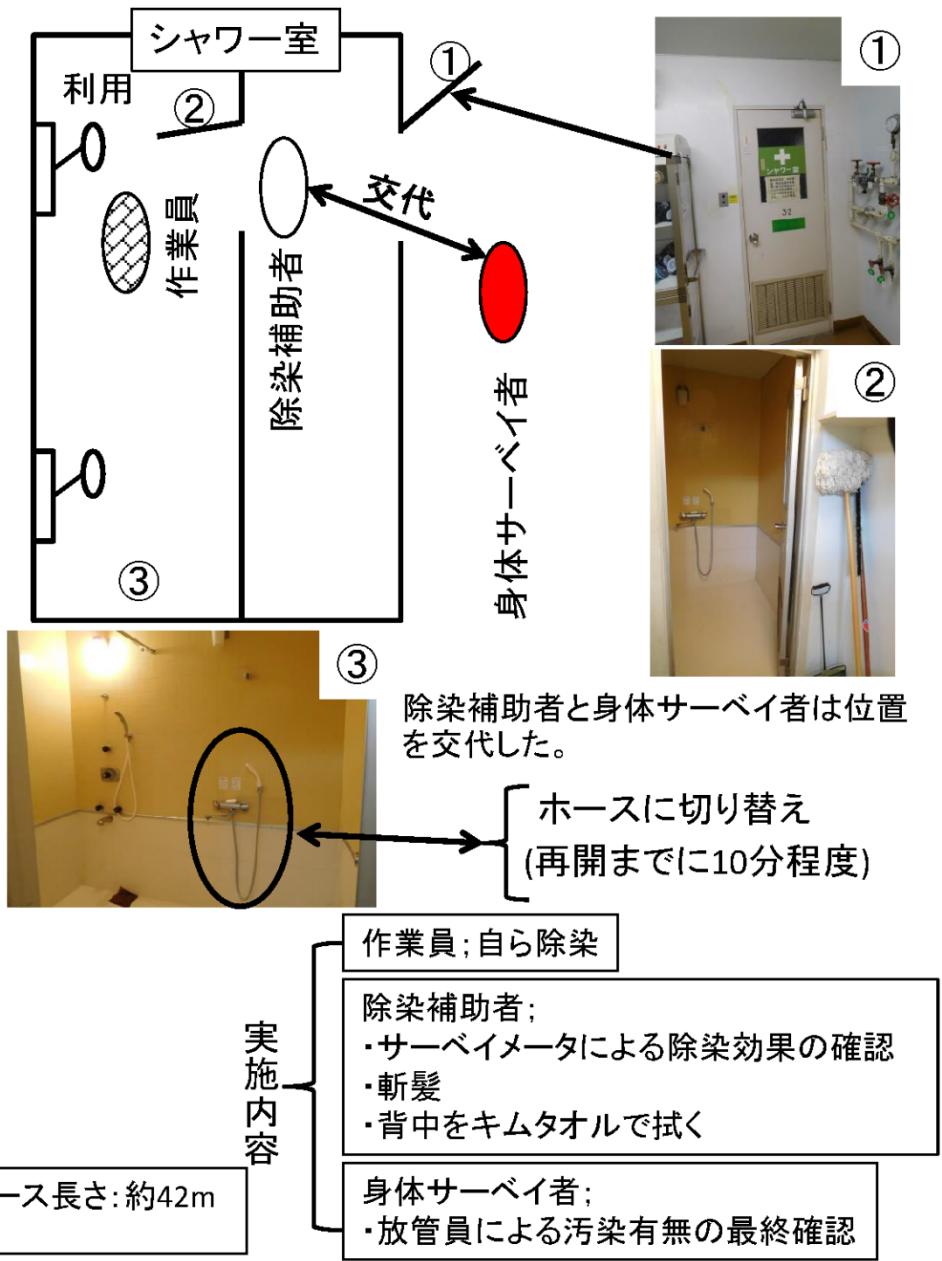
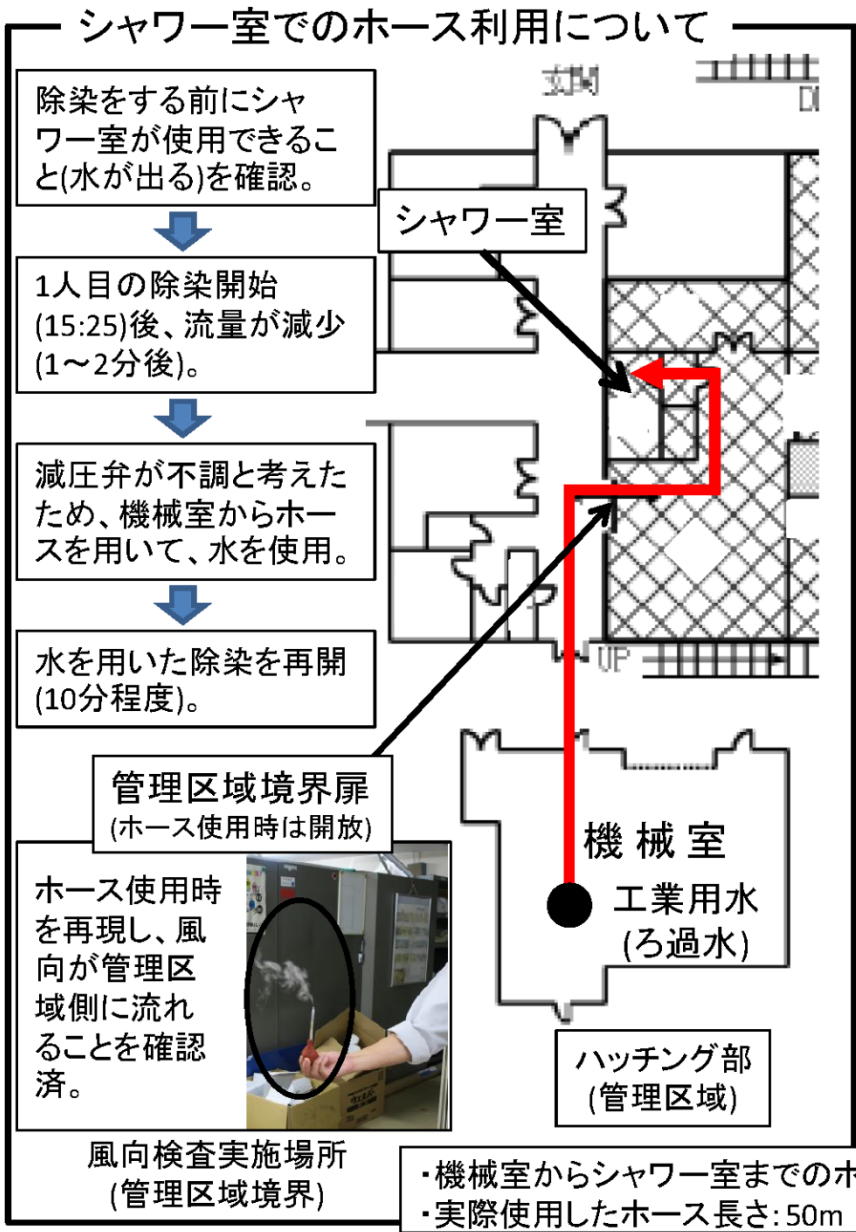
- ✓ 液体石鹼
- ✓ タオル(布)

燃研棟の未使用除染キット

- ✓ ガーゼ
- ✓ ブラシ
- ✓ 洗眼
- ✓ ゴム手
- ✓ オレンジオイル

* 除染が必要と判断したことから、除染作業前に他施設(MMF, FMF, AGF)から除染キットは集めておいた。

除染キットの各施設からの搬出時間
 (AGF:14:30, FMF: 14:41, MMF: 14:45)
 ⇒作業員Aの汚染検査開始(14:44～)



現場復旧の基本的考え方

安全の確保を最優先として、以下のとおり実施する。

(1) 安全確保のための措置

- 1) フードまでのアクセスルートの確保
- 2) フード内の貯蔵容器の蓋の固定
- 3) フード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

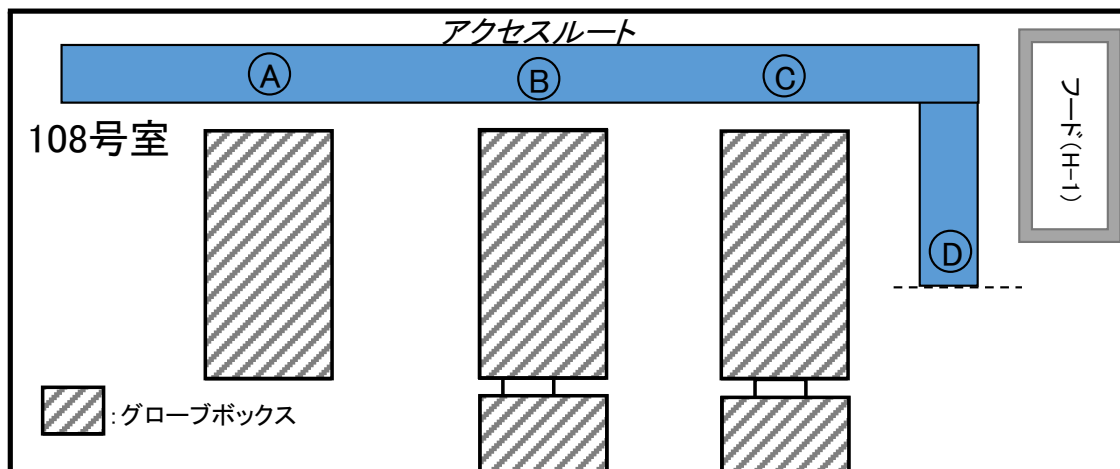
(2) 本格的な現場復旧のための措置

- 1) 汚染管理の強化
- 2) フード及び108号室の汚染検査・除染

- ❖ 作業者の被ばく防止と汚染拡大防止に努めるとともに、あらかじめ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。
- ❖ 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。

フードまでのアクセスルートの確保(安全確保のための措置)

- 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、化学雑巾を用いて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、位置毎にバイアル瓶に回収し、フード前面のビニルシートは折りたたんで、ともに金属容器に収納し、101号室のグローブボックスへ搬入。今後、原因究明のための分析に供する。



α線表面密度 (Bq/cm²)

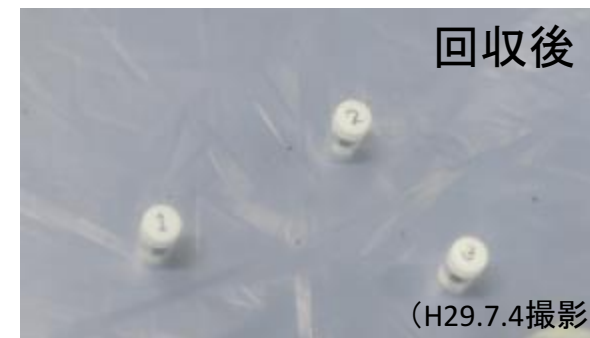
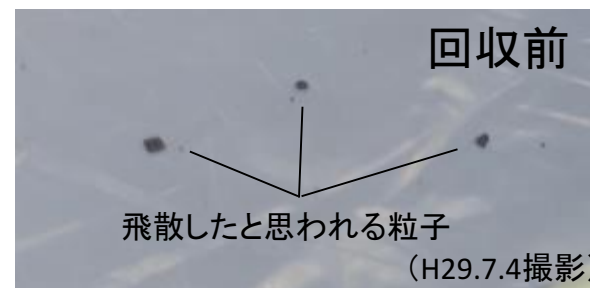
A: 22	C: 55
B: 22	D: 35

(6月7日測定)

拭き取り後

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

(7月4日測定)



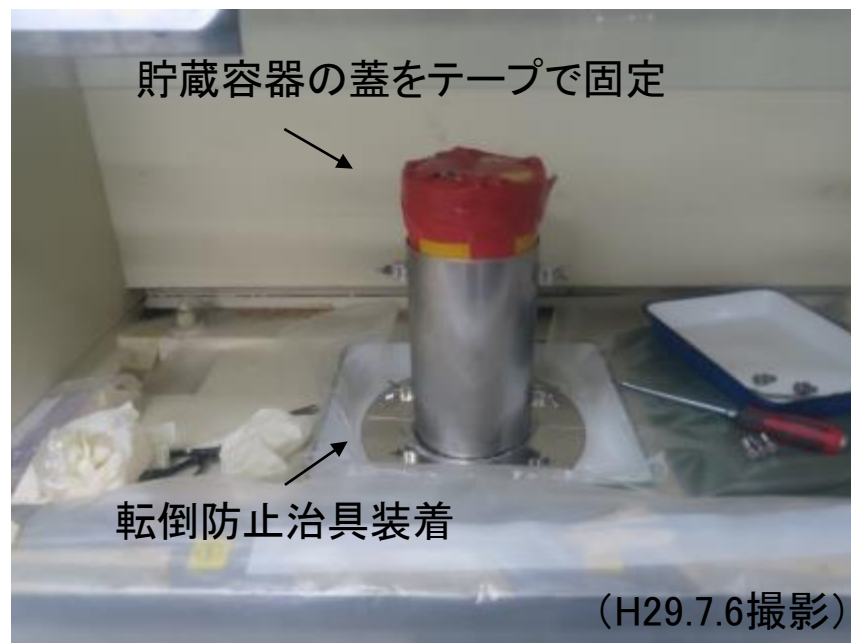
フード内の貯蔵容器の蓋の固定(安全確保のための措置)

- 1) フード内の貯蔵容器へアクセスできる程度にスライド式ガラス窓を開く
- 2) 貯蔵容器の蓋部をガムテープで固定
- 3) 貯蔵容器に転倒防止治具を取り付け
- 4) フード前面のスライド式ガラス窓を閉じる



(H29.6.7撮影)

事故後のフード内



貯蔵容器の蓋をテープで固定

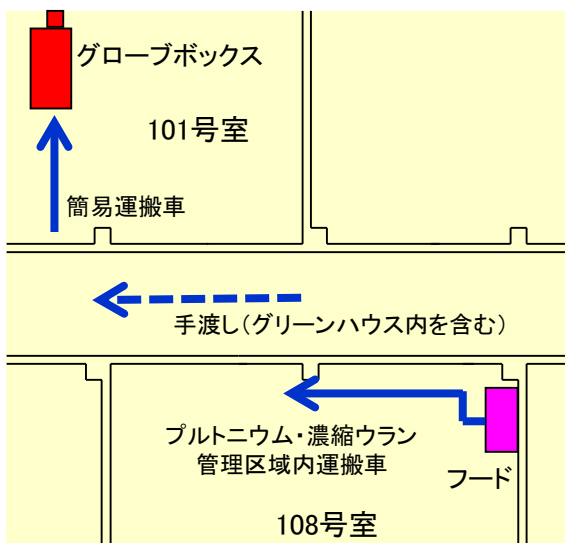
転倒防止治具装着

(H29.7.6撮影)

蓋の固定及び転倒防止治具を取り付けた貯蔵容器

貯蔵容器の移動(安全確保のための措置)

- フードから貯蔵容器を搬出し、108号室から101号室のグローブボックス内へ移動
- 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つつ、運搬容器をグローブボックスへ搬入
- 貯蔵容器に転倒防止治具を取り付け
- 貯蔵容器の状況を確認



貯蔵容器の移動手順



グローブボックス搬入後の貯蔵容器の保管状況



貯蔵容器の状況
(グローブボックス搬入後に確認)

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ミ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。

(H29.7.20撮影)



更新したグリーンハウス

(1) 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

- ① 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ものへ更新。グリーンハウス境界出入口をジッパー構造として、汚染閉じ込め機能を向上
- ② 立入制限区域内では、当該エリア専用の靴に履き替え
- ③ 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

等

(2) 区域管理強化のための措置

- ① 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
- ② 巡視点検時の化学雑巾による床の拭き取りは、グリーンハウスに向かって一方向にふき取りとる方法へ変更するとともに、108号室及びグリーンハウスでの作業後にも実施
- ③ 廊下に設置されている粘着シートは、108号室及びグリーンハウスでの作業実施前に交換

等

(3) その他

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

現場から回収したデジタルカメラ画像について

平成29年2月から貯蔵容器の点検等作業を開始し、今回の事象が発生するまでに30個の点検等作業を実施し、汚染等の異常はなかった。作業状況記録のために室内に持込んだデジタルカメラに貯蔵容器の点検等作業結果が記録されており、回収データを確認した結果、6月6日に撮影した全画像は5枚であった。

6月6日は貯蔵容器の点検等作業を実施しており、樹脂製の袋が破裂した貯蔵容器1010は5本目に該当し、撮影時間は作業からの聞き取り内容に合致することを確認した。

<回収までの時系列>

6月14日(水)

14:01 現場に入域

14:37 SDカードを管理区域より搬出

14:46 SDカードを現地対策本部へ搬送

14:50 SDカードが現地対策本部に到着

15:25 SDカード内の画像チェック開始

15:29 画像確認終了

SDカード抜き取りから画像確認までの工程は保安検査官立ち合いの下実施。

グリーンハウス内のデジタルカメラは除染未実施のため、SDカードを抜き取り。

<回収データ>

SDカードには2011年5月2日～2017年6月6日までの撮影画像が保存。なお、6月6日に撮影した全画像は5枚。

<画像の詳細(5枚)>

写真1(作業前TBMボード)撮影時刻 8:54 (本作業とは無関係の作業)

写真2(貯蔵容器1007) 撮影時刻 10:59

写真3(貯蔵容器1007) 撮影時刻 11:00

写真4(貯蔵容器1008) 撮影時刻 11:13

写真5(貯蔵容器1010) 撮影時刻 12:55 (事象発生後の貯蔵容器)

撮影時刻はデジタルカメラの設定時刻による(6月19日に設定時刻が10分進んでいることを確認済。したがって、写真1～写真5の実際の撮影時刻は、上に記載した時刻から10分前の時間となる。)

<添付資料>

デジタルカメラの写真1～5

写真1

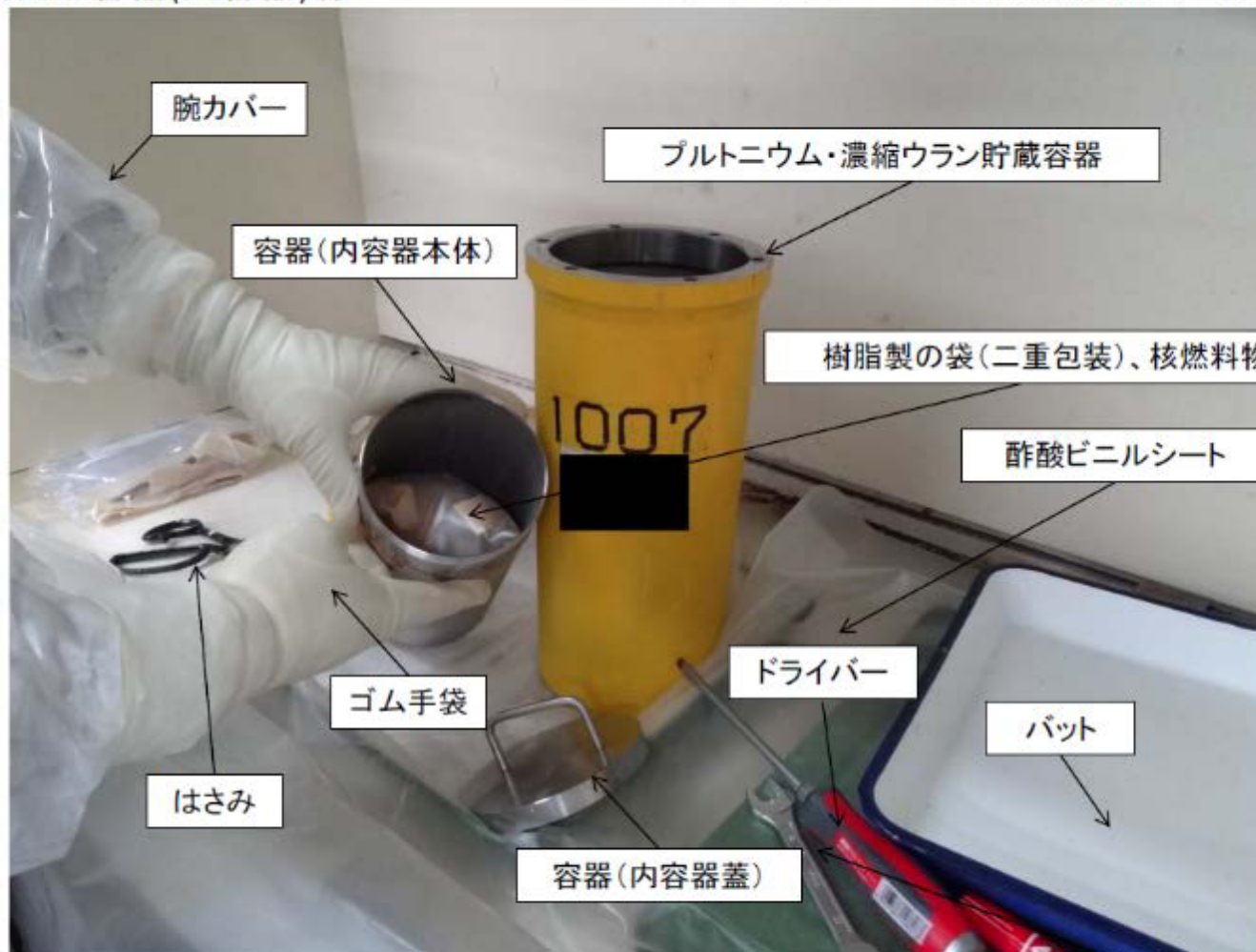
TBM - KY ボード		福島燃料材料試験部
本日 (6 月 6 日) の作業	件 名	日常点検等
機械室の点検		作業者 (作業リーダーは○印)・作業場所・作業分担 本体 施設 <input type="checkbox"/> 本体 施設 <input type="checkbox"/> 特定施設 <input type="checkbox"/> 準備する資機材 ヘルメット、安全靴
確認事項 [<input checked="" type="checkbox"/> 作業内容 <input checked="" type="checkbox"/> 作業方法 <input checked="" type="checkbox"/> 工程(時間) <input checked="" type="checkbox"/> 健康状態 <input checked="" type="checkbox"/> 装備]		
危険予知のポイント	対 策	
・点検通路にはみ出てるバルブ、 ダクトに頭をぶつける。	・頭上に注意して点検を行う。	
確認事項 [・一般安全チェックリストによる確認は、取り合いはあるか ・急ぎすぎていないか・保護具は適切か・作業環境、手順の変化はないか]	ワンポイント	頭上注意 ヨシ!
火気の使用： 有 <input checked="" type="checkbox"/> 可燃性溶剤等使用： 有 <input checked="" type="checkbox"/> 監視者： 有 <input checked="" type="checkbox"/> 危険物施設・火気使用制限場所： 有 <input checked="" type="checkbox"/> 高所作業： 有 (m) <input checked="" type="checkbox"/> 同一場所における火気及び可燃性溶剤の同時使用禁止 (指示物、安全主任者の事前確認)		

機械室(コールド環境)で実施していたTBMボード
 当該放射線作業とは無関係の作業

写真2

貯蔵容器内に容器(内容器)有

スパナとドライバーは貯蔵容器開封に使用



バットとハサミは、当該作業に使用していない。

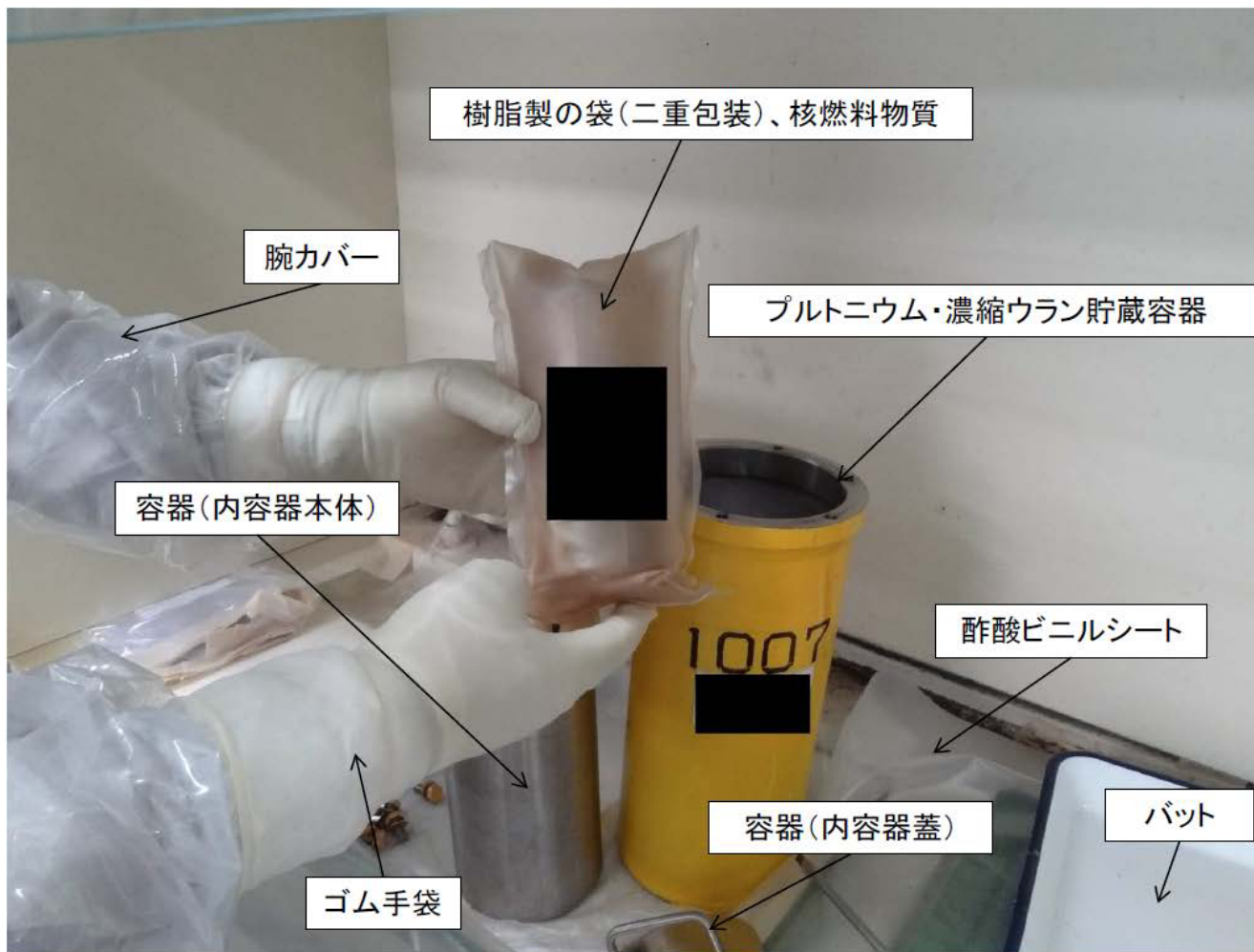
スパナ

バットを使用しない代わりに、フード内床面を酢酸ビニルシートで養生している。

写真3

貯蔵容器内に容器(内容器)有

スパナとドライバーは貯蔵容器開封に使用



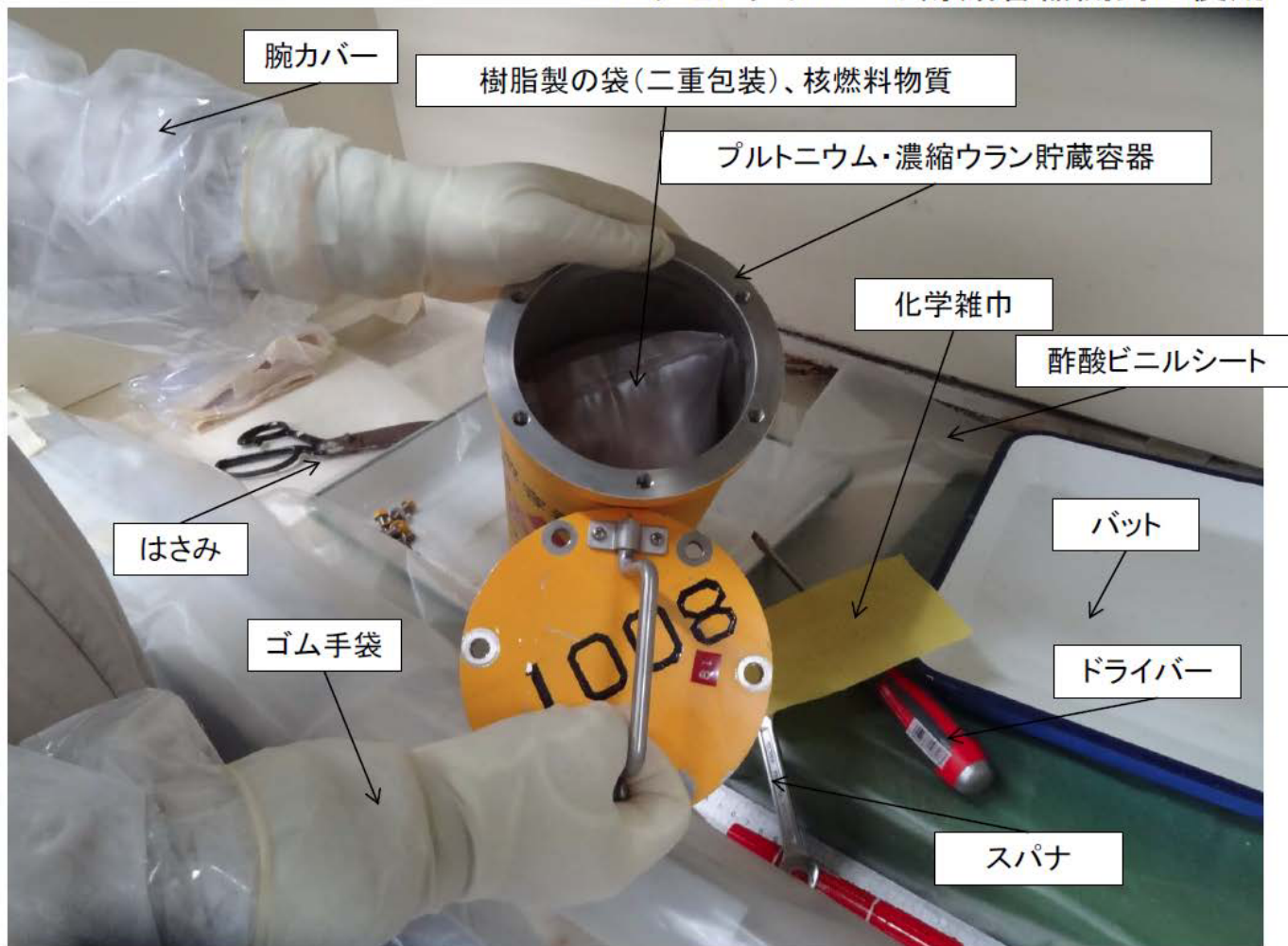
バットとハサミは、当該作業に使用していない。

バットを使用しない代わりに、フード内床面を酢酸ビニルシートで養生している。

写真4

貯蔵容器内に容器(内容器)無

スパナとドライバーは貯蔵容器開封に使用



バットとハサミは、当該作業に使用していない。樹脂製の袋を折りたたんで貯蔵容器に収納した。
バットを使用しない代わりに、フード内床面を酢酸ビニルシートで養生している。

写真5

貯蔵容器内に容器(内容器)無

スパナとドライバーは貯蔵容器開封に使用



バットとハサミは、当該作業に使用していない。

バットを使用しない代わりに、フード内床面を酢酸ビニルシートで養生している。



燃料研究棟全景



燃料研究棟玄関



管理区域入口



更衣室(31号室)



シャワー室(32号室)



グリーンハウス



フード

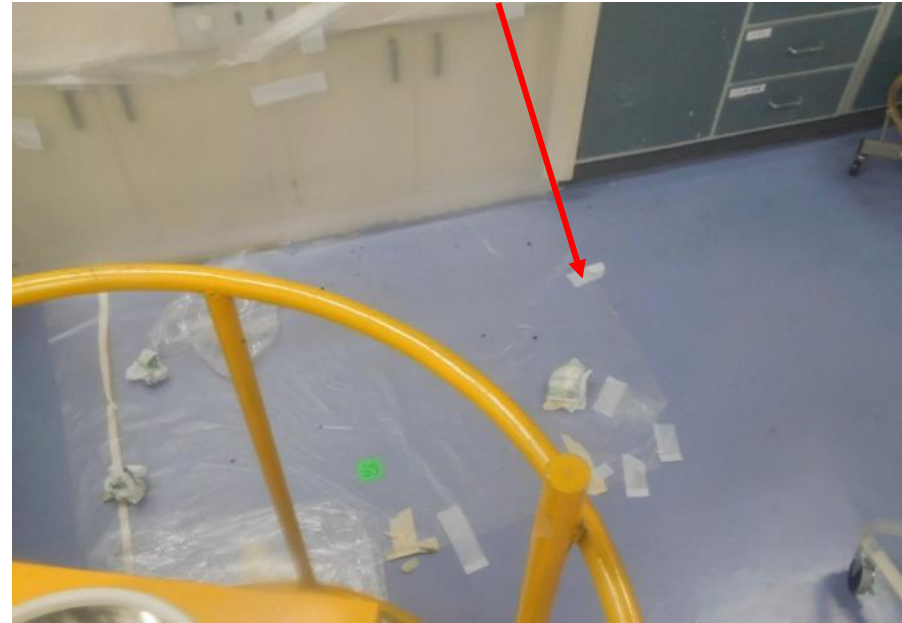


108号室内監視モニタ
(保安全管理室11号室内)

養生を固定するためのテープ



フード内



フード前床

汚染事象発生後のフード(H-1)周辺