

再処理施設分析所非管理区域における汚染について

1. 事象の概要

平成 24 年 9 月 6 日 19 時 30 分頃、日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所の再処理施設分析所地下1階ユーティリティ室(非管理区域)において、同室に敷設されている低放射性溶液が流れる配管の表面に汚染が確認された。汚染のレベルは α 線核種の表面密度として最大で $1.3 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ が検出され、放射性物質の漏えい事象として関係機関へ通報連絡した。

汚染原因を調査したところ、配管を貫通する腐食孔が生じ、配管内部の放射性物質が漏えいしたものと推定した。

本事象は、前日に当該配管の点検(肉厚測定)を行った作業員 3 名のうち、主作業を行った作業員 1 名(主作業員)が着用していた衣服から汚染が検出され、その原因調査の一環で行った作業場所の汚染検査で発見された。

また、主作業員が作業後に非管理区域にて手を洗っており、その手洗水が流れ込む研究所内の排水処理場の汚泥から本事象に由来するバックグラウンドレベルのプルトニウムが検出されたが、この微量のプルトニウムは、研究所内の第 2 排水処理場の汚泥中にとどまっており、環境への影響はなかった。

関連する事象として、平成 24 年 7 月に同施設 1 階(管理区域)に敷設されている当該配管と同系統の配管の表面に汚染が確認されており、並行して原因調査を行ったところ、同様の原因で配管内部の放射性物質が漏えいしたものと推定した。

2. 環境への影響

局所排気モニタの指示値及びモニタリングポストの指示値に変動はなく、排水処理場へ移行したプルトニウムは、研究所内第 2 排水処理場の汚泥中にとどまっており、環境への影響はなかった。

3. 作業員への影響

前日に当該配管の点検を行った作業員 3 名のうち、主作業員 1 名に放射性物質(プルトニウム及びアメリシウム)の体内摂取が確認されたが、預託実効線量は年限度の 2000 分の 1(記録レベル未満)であり、今後の就業について、特に措置は必要としない。

4. 放射性溶液配管の点検

再処理施設の放射性溶液が流れる配管について総点検を行い、異常のないことを確認した。

5. 作業員の内部被ばくに係る調査

放射性溶液が流れる配管の点検であったが、非管理区域であったため、半面マ

スク等の放射線防護をしなかったこと及び配管腐食による漏えいの可能性に気付くことができなかったことを主要因として抽出し、それに対する改善・対策を立案した。

6. 汚染の発生原因

腐食部近傍の配管を切り出し、腐食孔の詳細な観察、配管内残留物の分析等を実施した結果、当該配管の表面に微小な腐食部が確認され、腐食部近傍から塩化物イオンを検出した。このことから、過去に当該配管に流した塩素系試薬が原因で、配管を貫通する腐食孔が生じ、配管内部の放射性物質が漏えいしたものと推定した。

7. 今後の対応、再発防止策

7.1. 非管理区域における放射性溶液の漏えいによる汚染及び被ばくの防止

- (1)非管理区域にある放射性溶液が流れる配管は、配管の周辺の養生等を行い、その内部を管理区域として管理する。
- (2)放射性溶液配管の点検は、点検エリアを一時管理区域に設定し、適切な放射線防護を実施する。
- (3)作業に際しては、放射線防護措置を適切に評価した上で作業を実施する。
- (4)今回の内部被ばく事象及び安全総点検で対応、制定した点検・保守について、目的や背景を点検要領書に記載する。また、過去の事故事例の教育に反映する。

7.2. 分析所排水配管の詳細点検、処置及び腐食の進行防止対策

(1)分析所排水配管の詳細点検

分析所の分析廃液が流れる排水配管のうち、過去に塩素系分析試薬を排水した配管については、超音波探傷器等による非破壊試験により、配管の健全性を確認する。

また、塩素系分析試薬の使用履歴のある排水配管については、配管表面の汚染検査を半年に一度の頻度で実施する。

(2)分析所排水配管の処置

原因調査のために配管を切断した箇所については、同材料の配管を溶接により元の状態に接続して復旧する。

(3)腐食の進行防止策

非破壊検査により健全性が確認された分析所の排水配管について、配管内の洗浄を使用状況に応じて一定の頻度で実施する。

非破壊検査による配管内部の点検を3年に一度の頻度で実施する。

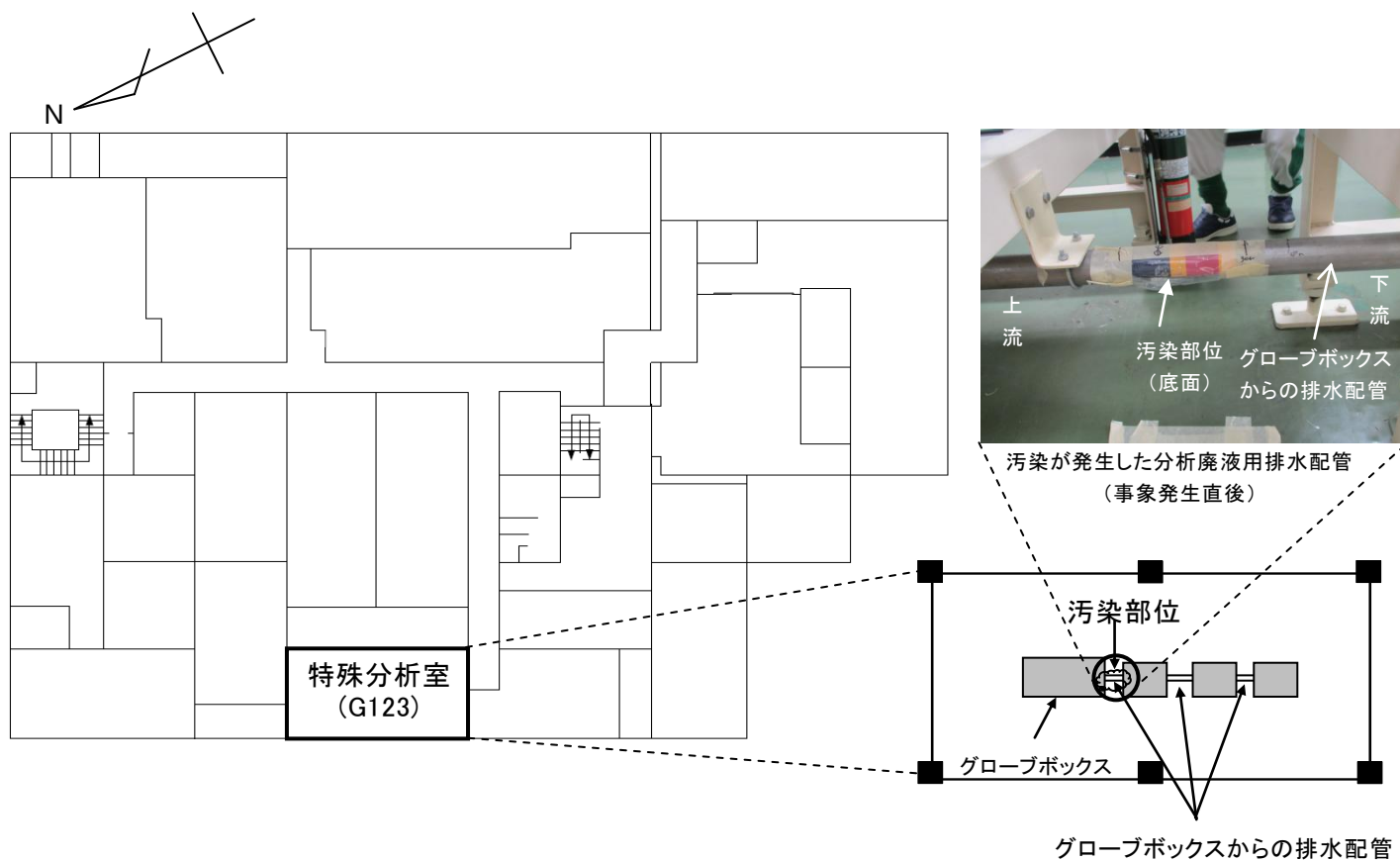
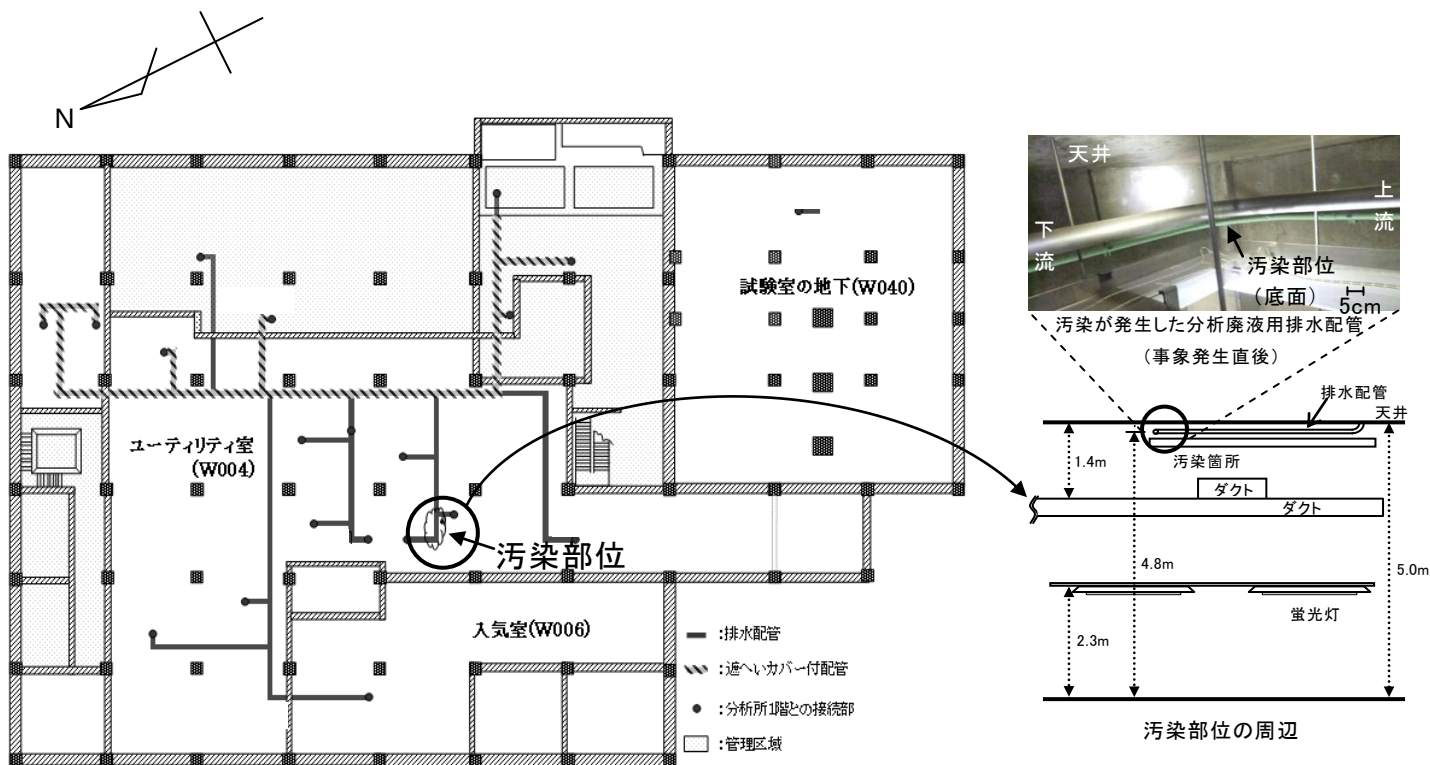
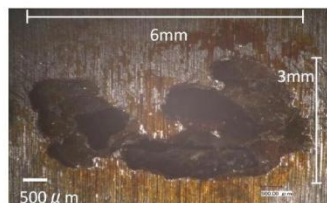


図1 分析所地下1階 ユーティリティ室(非管理区域)および
分析所1階 特殊分析室(管理区域)平面図



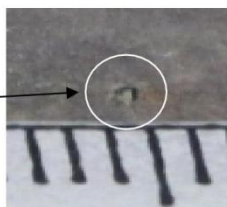
W004 配管外側底面の汚染部(腐食孔)



腐食孔(外表面)の拡大写真



W004 配管底面汚染部(腐食孔)の内表面

腐食孔(内表面)の拡大写真
(直径約0.4mm)

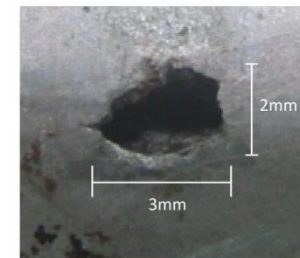
W004配管の汚染部(腐食孔)のRT画像



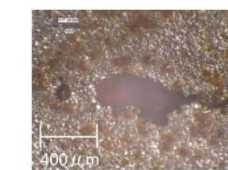
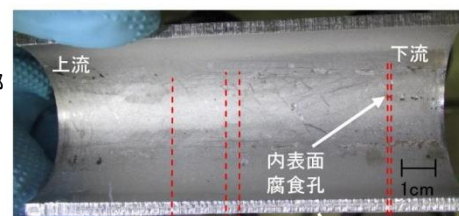
腐食孔の断面部



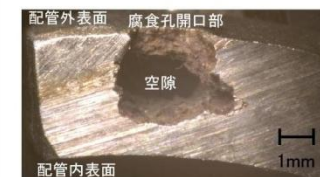
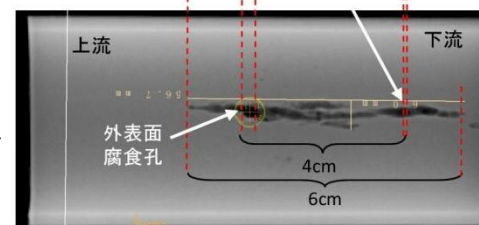
G123 配管外側底面の汚染部(腐食孔)



腐食孔(外表面)の拡大写真

G123 配管底面汚染部
(腐食孔)の内表面G123 配管底面汚染部
(腐食孔)の内表面
(堆積物除去後)

腐食孔(内表面)の拡大写真

G123 配管の汚染部
(腐食孔)の RT 画像

腐食孔の断面部

図2 分析所地下1階における汚染部(孔食部)の観察結果
ユーティリティ室(非管理区域)

図3 分析所1階における汚染部(孔食部)の観察結果
特殊分析室(管理区域)