

プルトニウム燃料第二開発室 α 線用空気モニタ警報の吹鳴について

1. 発生日時：平成 31 年 1 月 30 日（水）14：24 頃

2. 発生場所：プルトニウム燃料第二開発室 粉末調整室（A-103）（管理区域内）

【図 1 施設配置図、図 2 プルトニウム燃料第二開発室 1 階平面図】

3. 状況

(1) 概要

平成 31 年 1 月 30 日 14:24 頃、プルトニウム燃料第二開発室粉末調整室(A-103)（管理区域内）において、核燃料物質を貯蔵する貯蔵容器のビニルバッグの定期交換作業の一環で、グローブボックスから貯蔵容器のバッグアウト作業（ビニルバッグを溶着することにより、密封を維持したままグローブボックスから汚染物を取り出す作業）を行っていたところ、 α 線用空気モニタ(α -8)の警報が吹鳴した。 α 線用空気モニタの指示値から立入制限区域を設定した。

警報吹鳴後、同室の作業員 9 名（作業中半面マスク着用）は、身体サーベイ及び鼻スミヤ（鼻腔内の間接汚染検査法）を実施し、皮膚汚染及び内部被ばくはなかった。

(2) 時系列：【別添参照】

4. 初期対応の状況

(1) A-103（発災場所）

- ・グローブボックス（D-8）よりアルミ缶をバッグアウトした後、SUS 缶をバッグアウトした。バッグアウトした SUS 缶をビニルバッグ（2 重目）に収納・密封、その後、バッグアウトしたアルミ缶をビニルバッグ（2 重目）に収納した。【図 3 α 線用空気モニタ警報吹鳴時の人員配置】
- ・ビニルバッグで 2 重梱包した SUS 缶の汚染検査（スミヤ）により、汚染を検出した。
- ・汚染検出後まもなく、A-103 で警報吹鳴(α -8)(14:24)
- ・警報吹鳴時、同室作業者は全員半面マスクを着用していた。
- ・作業者は大きなビニール袋にバッグアウト物を収納し、速やかに当該工程室の風上に退避した。【図 4 α 線用空気モニタ警報吹鳴後の人員配置】

- ・相互サーベイ及び汚染部位の簡易固定を実施した。その結果、汚染レベルがかなり高いことを放射線管理員（放管員）へ連絡した。（14:45 頃）
- ・放管員は、汚染拡大防止措置として、A-102 室を養生後に作業者を退避させることを判断した。（養生開始 15:00 頃～終了 15:20 頃）【図 5 作業者の退出経路】
- ・養生終了後、順次作業者を A-102 へ退避させた。（開始 15:20 頃～終了 15:22 頃）
- ・廊下に作業者退避のためのグリーンハウス設営及び補助者の装備装着を指示した（指示 15:29、グリーンハウスへの受入準備完了 16:31 頃）

(2) A-102（隣室）

- ・A-102 室へ退避した作業者は、相互サーベイ及び汚染部位の固定を実施した。
- ・汚染レベルが高いことから、放管員は、タイベック 2 重、全面マスク等の装備で A-102 室へ入室し、作業者の身体サーベイを実施した。【表 1 作業者の身体汚染状況】
- ・放管員は、汚染箇所のガムテープ固定を試みたが、汚染範囲が広範囲に及ぶ者についてはガムテープ固定を断念した。汚染レベルに応じて、汚染拡大防止及びカバーオール脱装時の皮膚汚染防止のため、汚染したカバーオールの上から新しいカバーオールを着装させた。
- ・汚染処置が終わった者から、順次、A-101 室へ移動させた。（16：22～）

(3) A-101 室（A-102 隣室）

- ・グリーンハウス設営完了後、カバーオールを脱がせ、下着姿となった作業員を順次、グリーンハウス又は廊下へ退避させた。
- ・放管員は全面マスク、タイベック 2 重の装備で、下着姿の作業者の身体サーベイを実施し、皮膚汚染の有無を確認した。（開始 17：50 頃～終了 19：08 頃）
- ・身体サーベイが終了したものから、順次、鼻スミヤを実施した。（開始 18：01～終了 19：18）

5. 現在の現場の状況：

- ・図 6 2 重目ビニルバッグ梱包場所
- ・表 2 ビニルバッグ交換アイテムの履歴
- ・図 7 表面密度測定記録
- ・図 8 空气中放射性物質濃度測定記録（A-103）
- ・図 9 空气中放射性物質濃度測定記録（A-102）
- ・図 10 アルファ線用空気モニタのトレンド

6. 今後の予定

- ・現状、汚染源と考えられるバッグアウト物がグローブボックス外にあるため、まずは、これらをグローブボックスに移動する。
- ・その後、工程室の汚染検査、除染、グローブボックス内でビニルバッグの詳細な観察等による原因調査を実施する。

以上



図1 核燃料サイクル工学研究所 施設配置図

汚染発生場所

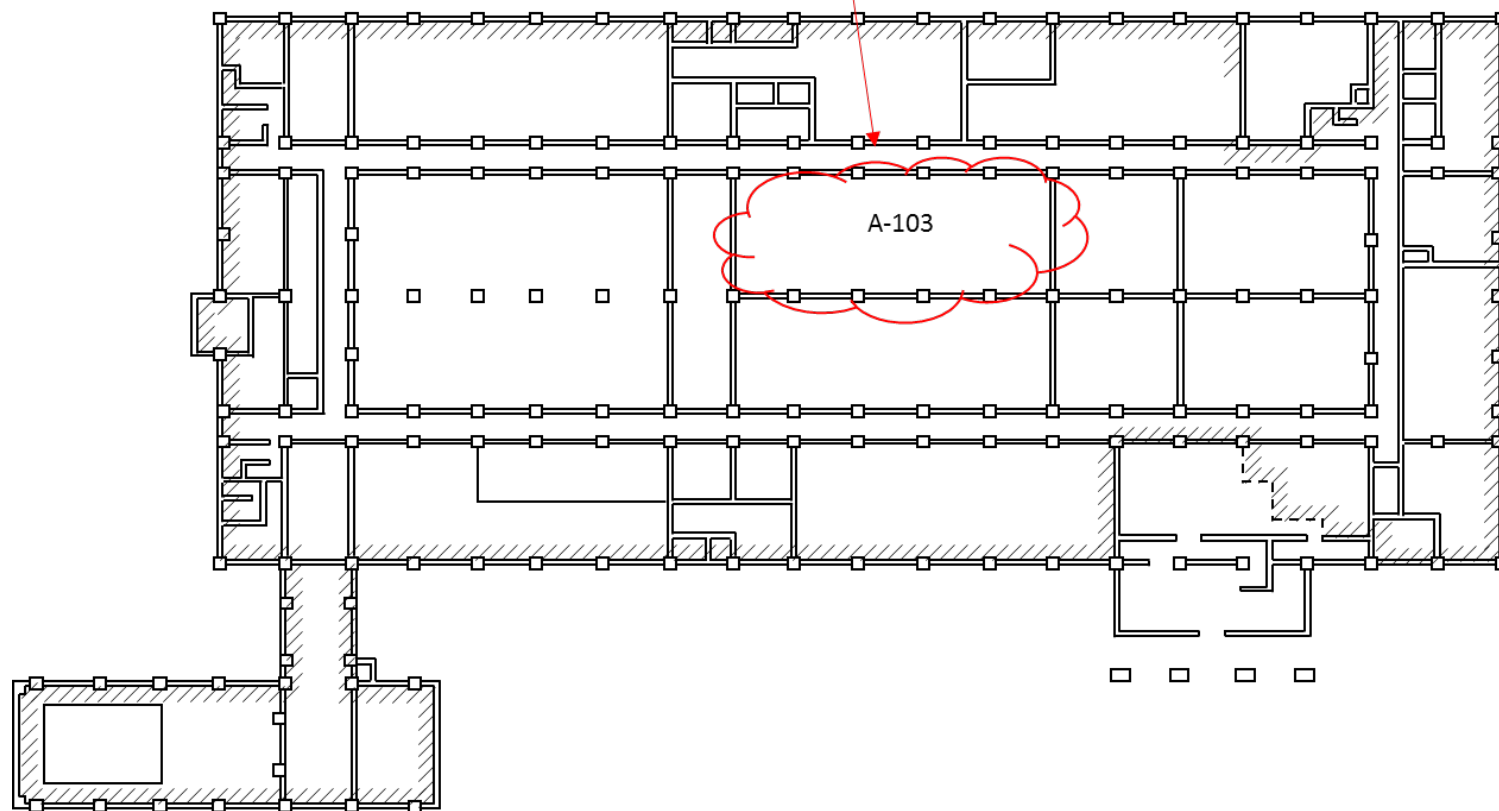


図2 プルトニウム燃料第二開発室(1階平面図)

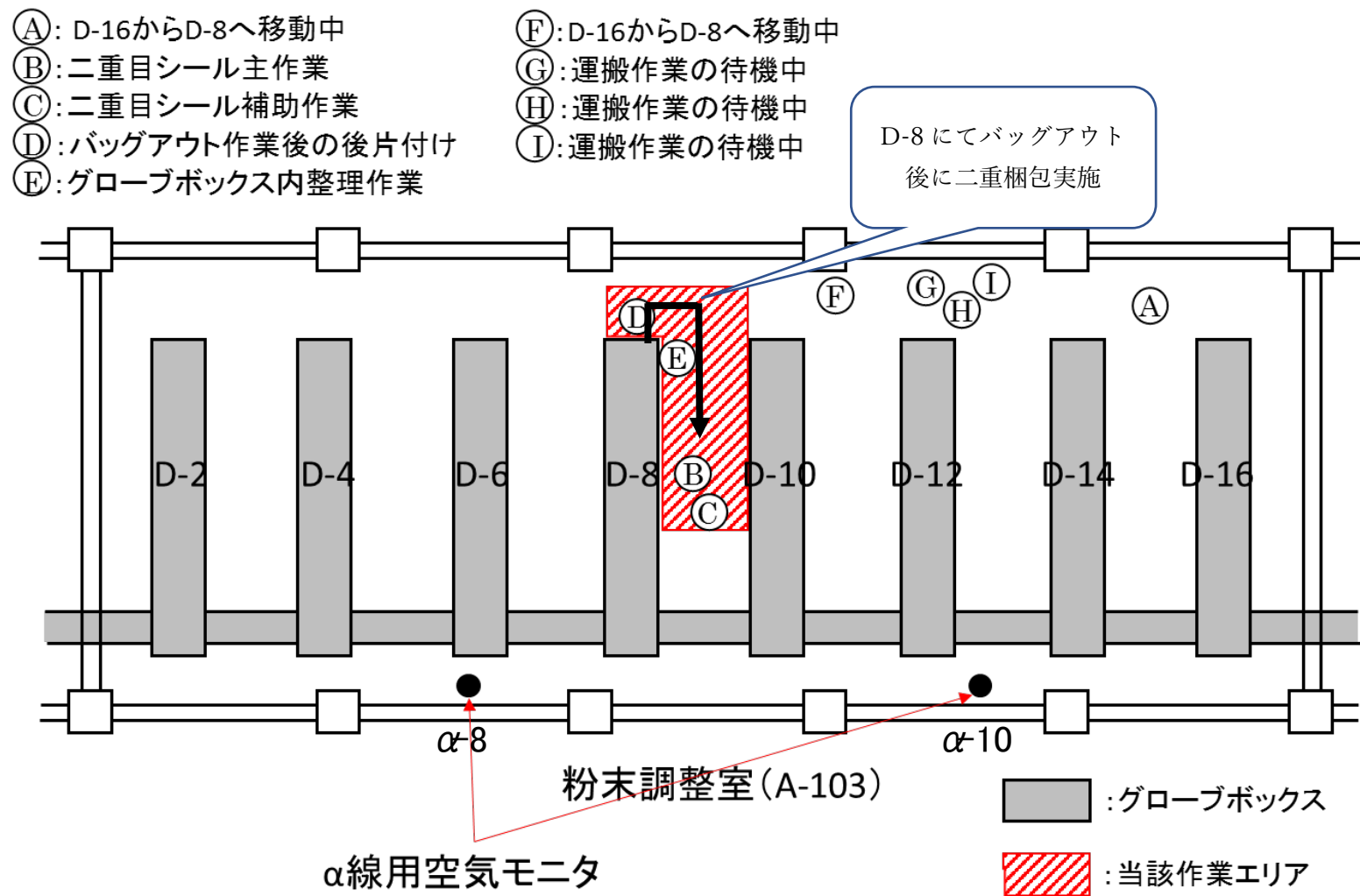


図3 α線用空気モニタ警報吹鳴時の人員配置

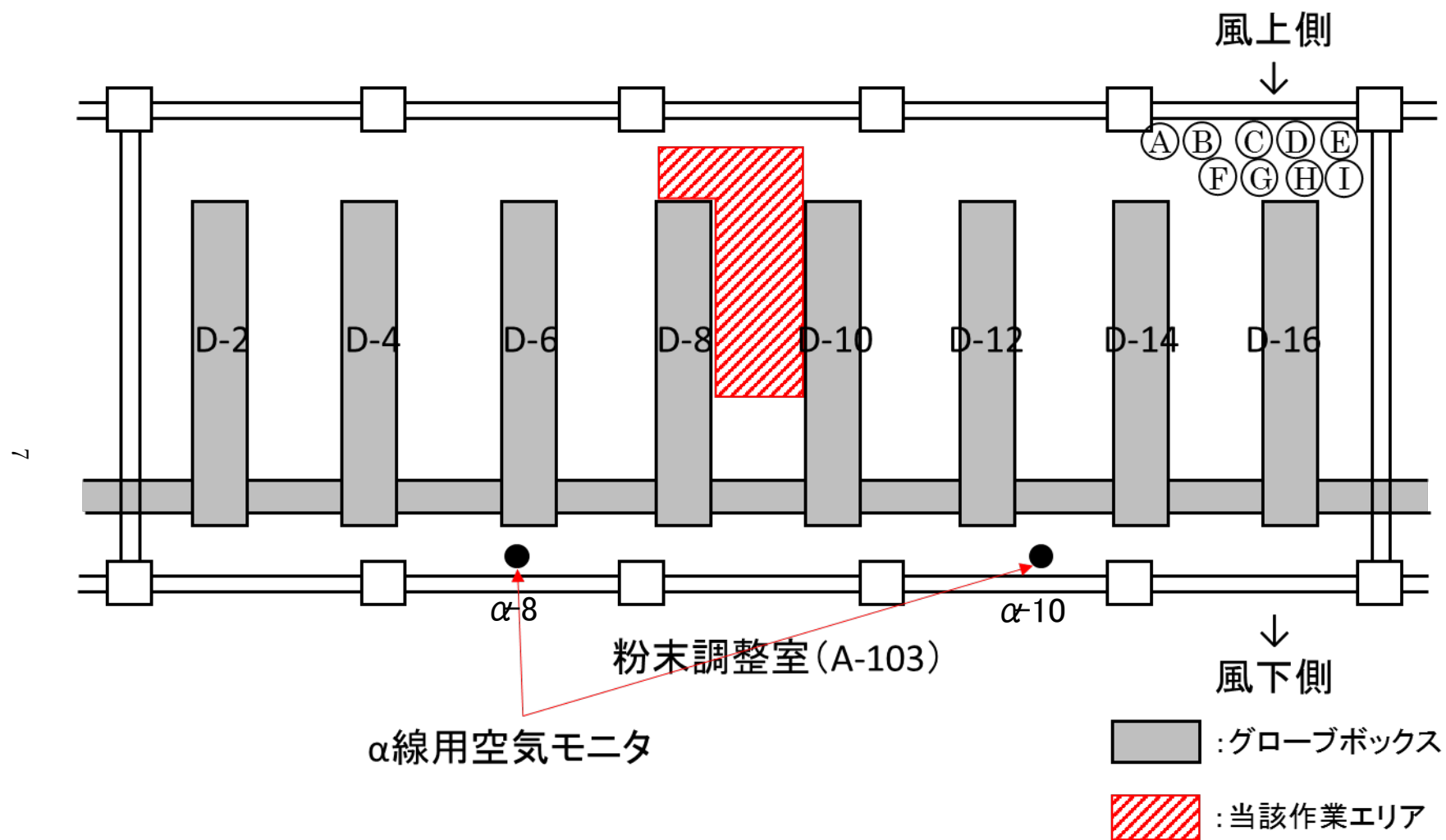


図4 α線用空気モニタ警報吹鳴後の人員配置

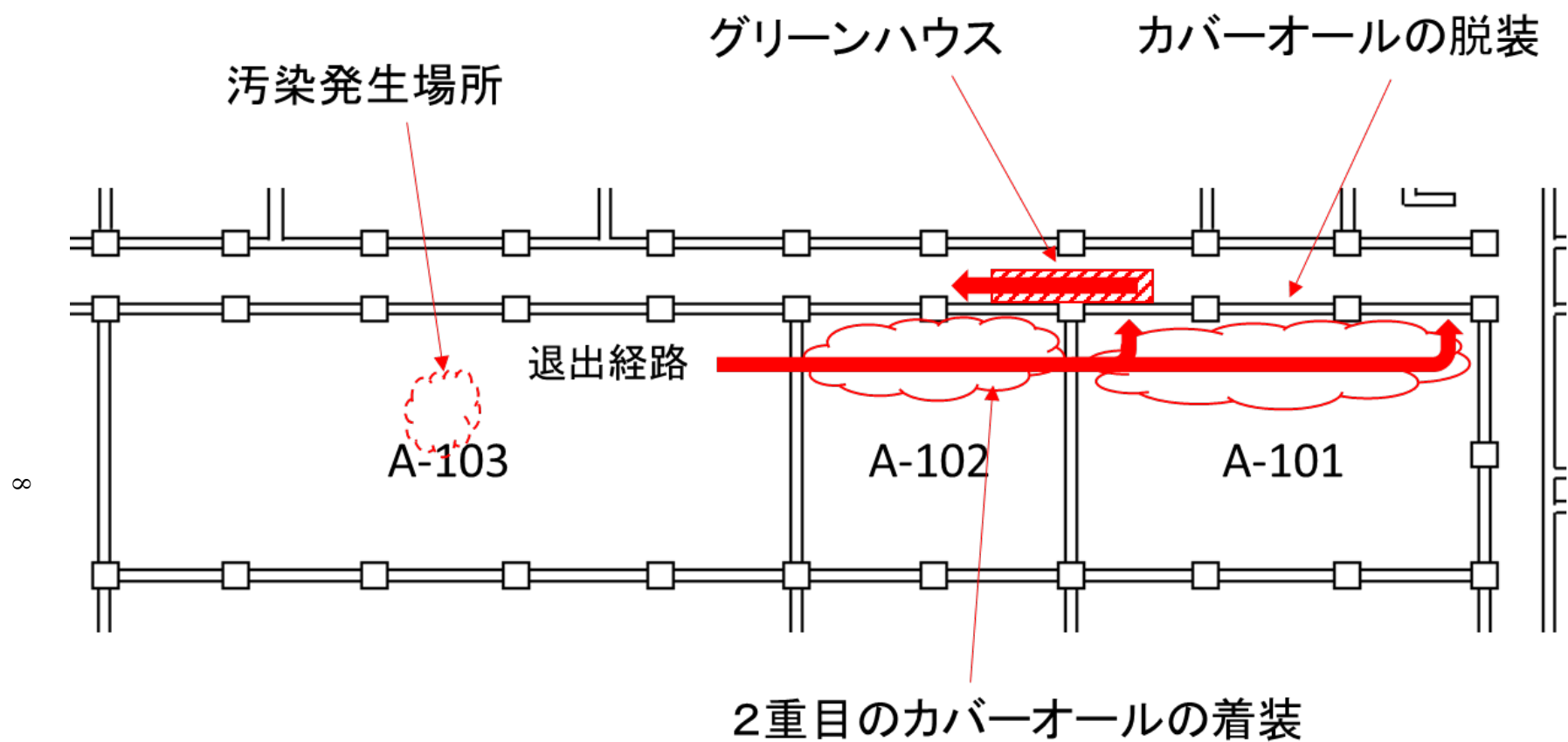
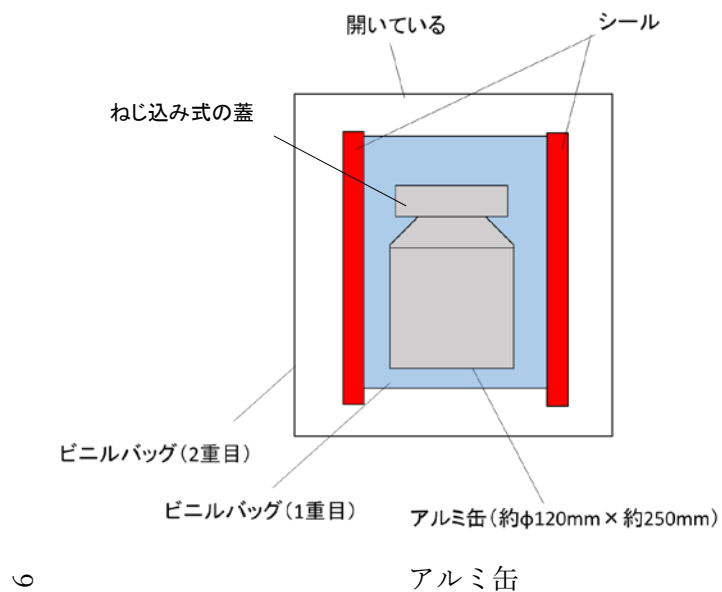


図5 作業者の退出経路



6

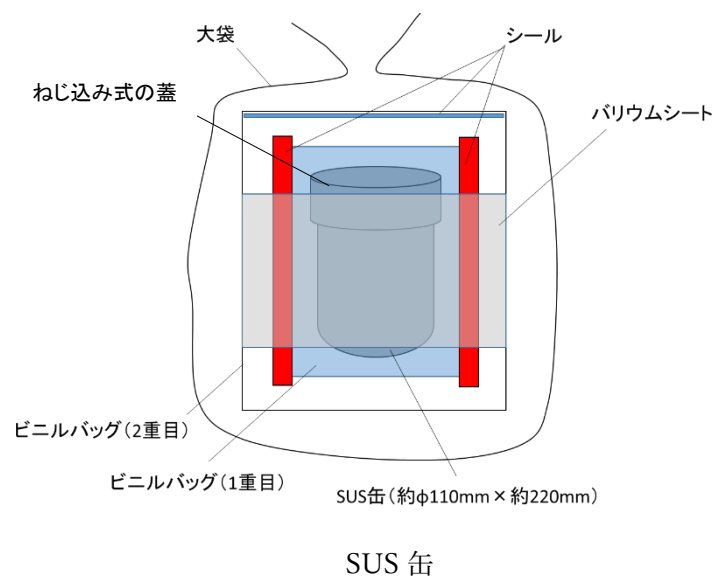


図6 2重目ビニルバッグ梱包作業場所



アルミ缶 (新品)

SUS 缶 (新品)



アルミ缶 (新品)

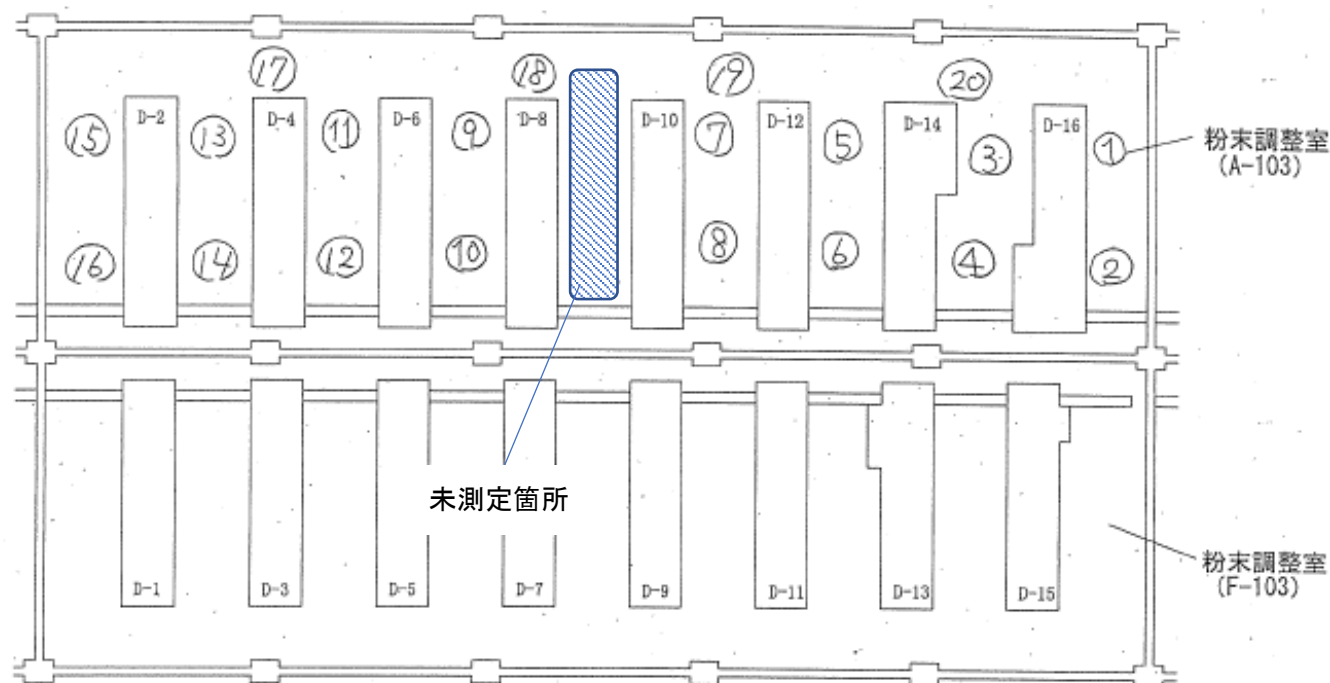
SUS 缶 (新品)

単位 (Bq/cm^2)

図7 プルトニウム燃料第二開発室 表面密度測定記録

(スミヤ法による測定結果)(α 線)

- ①: 0.1
- ②: 0.3
- ③: 0.1
- ④: 0.3
- ⑤: 0.5
- ⑥: 0.6
- ⑦: 0.8
- ⑧: 0.8
- ⑨: 1.1
- ⑩: 0.4
- ⑪: 0.7
- ⑫: 0.6
- ⑬: 0.3
- ⑭: 0.3
- ⑮: 0.1
- ⑯: 0.2
- ⑰: 0.5
- ⑱: 0.6
- ⑳: 0.3



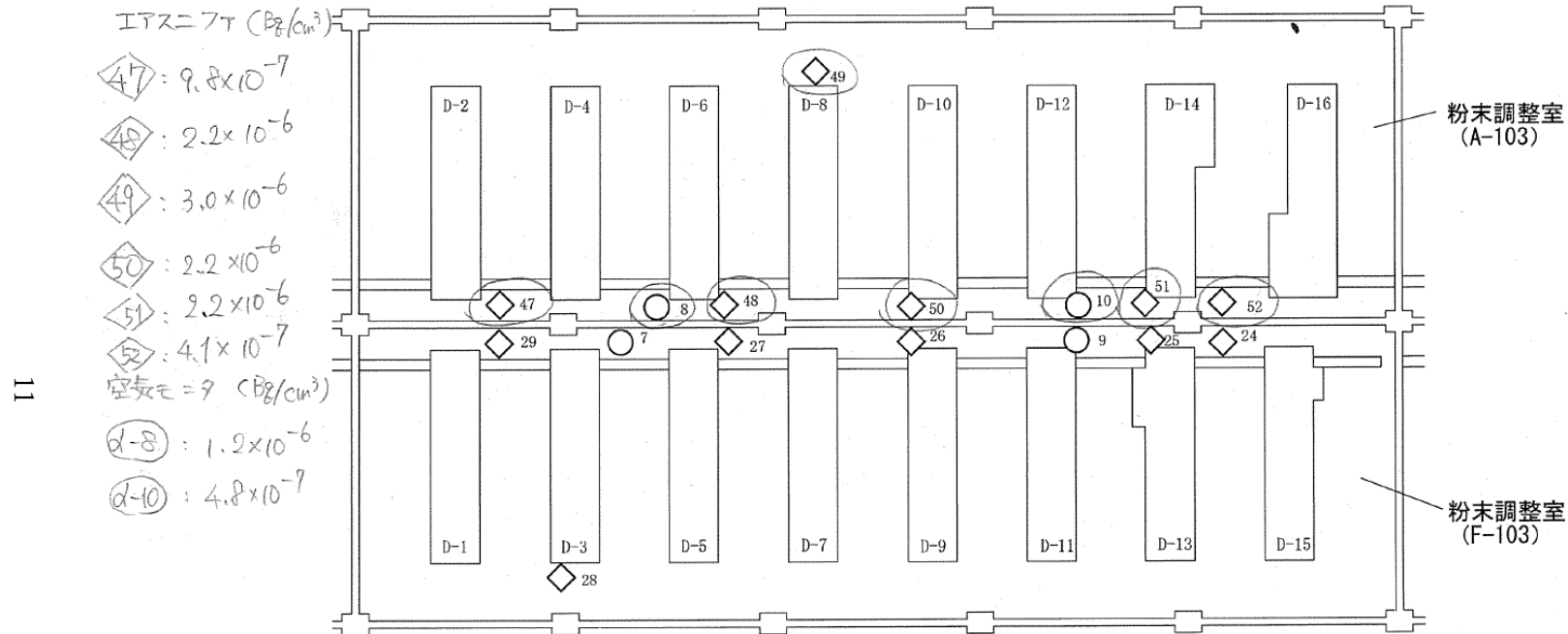
凡例
○ : スミヤの番号を示す

放射線状況

採取日時: 平成31年1月30日21時38分
採取場所: 上記図面に示す (20点)
測定日時: 平成31年1月30日22時22分
測定結果: 最大 $1.1 Bq/cm^2$
検出下限値: α 線 $4 \times 10^{-2} Bq/cm^2$

図 8 プルトニウム燃料第二開発室 空气中放射性物質濃度測定記録(A-103)

(α 線用空気モニタ及びエアスニファによる測定結果)(α 線)



凡例

- ◇ : エアスニファの採取場所を示す
- : α 線空気モニタの採取場所を示す

放射線状況

採取日時: 平成31年1月25日10時00分～平成31年1月30日21時45分

採取場所: 上記図面に示す (8点)

測定日時: 平成31年1月30日23時05分

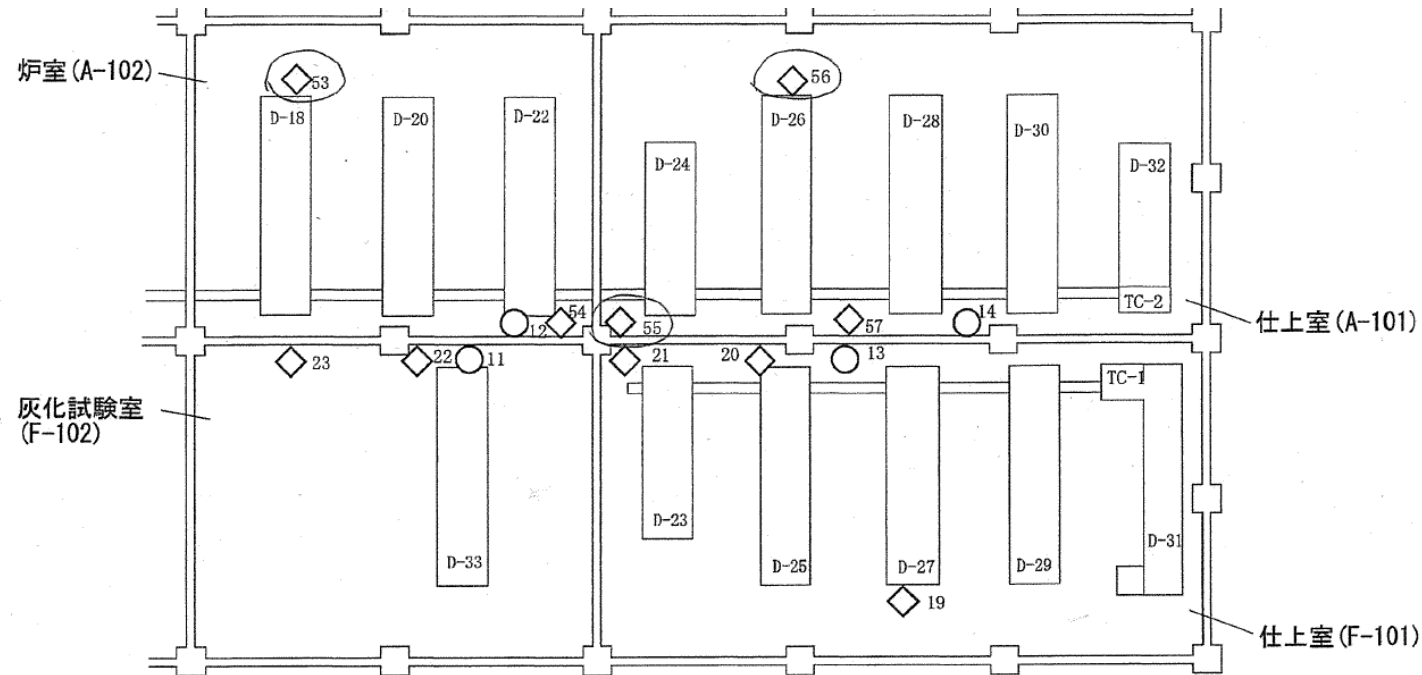
測定結果: 最大 $3.0 \times 10^{-6} Bq/cm^3$ (A/S-49) (1週間平均濃度)

管理目標値: α $7 \times 10^{-8} Bq/cm^3$ (1週間平均濃度)

検出下限値: α $3.7 \times 10^{-10} Bq/cm^3$ (1週間平均濃度)

図 9 プルトニウム燃料第二開発室 空气中放射性物質濃度測定記録(A-101、A-102)

(エアスニファによる測定結果)(α 線)



- 凡例
- ◇ : エアスニファの採取場所を示す
 - : α 線空気モニタの採取場所を示す

放射線状況

採取日時: 平成 31 年 1 月 25 日 10 時 00 分 ~ 平成 31 年 1 月 30 日 21 時 45 分

採取場所: 上記図面に示す (3 点)

測定日時: 平成 31 年 1 月 30 日 23 時 05 分

測定結果: 全て管理目標値以下

管理目標値: α $7 \times 10^{-8} \text{Bq/cm}^3$ (1 週間平均濃度)

検出下限値: α $3.7 \times 10^{-10} \text{Bq/cm}^3$ (1 週間平均濃度)

表 1 平成 31 年 1 月 30 日 プルトニウム燃料第二開発室 作業者のカバーオール等の汚染状況

作業者	最大汚染箇所*	α 線測定値(最大)**
A	カバーオール(大腿部)	$2.9 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
B	カバーオール(大腿部)	$9.6 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
C	RIゴム手袋(両手)	$1.2 [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
D	RIシューズ(両足)	$3.6 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
E	RIシューズ(両足)	$2.9 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
F	RIシューズ(両足)	$2.2 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
G	RIシューズ(両足)	$1.5 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
H	RIシューズ(両足)	$1.8 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$
I	RIシューズ(両足)	$1.5 \times 10^{-1} [\text{Bq}/\text{cm}^2]$

※: 全員RIゴム手袋、RIシューズ、カバーオールに汚染あり。うち最大値であった箇所を示す。

※※: サーベイ前に汚染拡大防止を施した部位を除く最大値。汚染面積が特定できないため検出器の入射窓面積(70cm^2)を使用して算出。
(参考)法令に定める表面密度限度: $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ (α 線)

表 2 ビニールバッグ交換アイテム(H31.01.30)の履歴

容器材質	内容物	MOX重量 (g)	Pu重量 (g)	前回ビニールバッグ交換日
アルミ缶	MOX粉末			H26.11.12
SUS缶	MOX粉末			H30.3.27

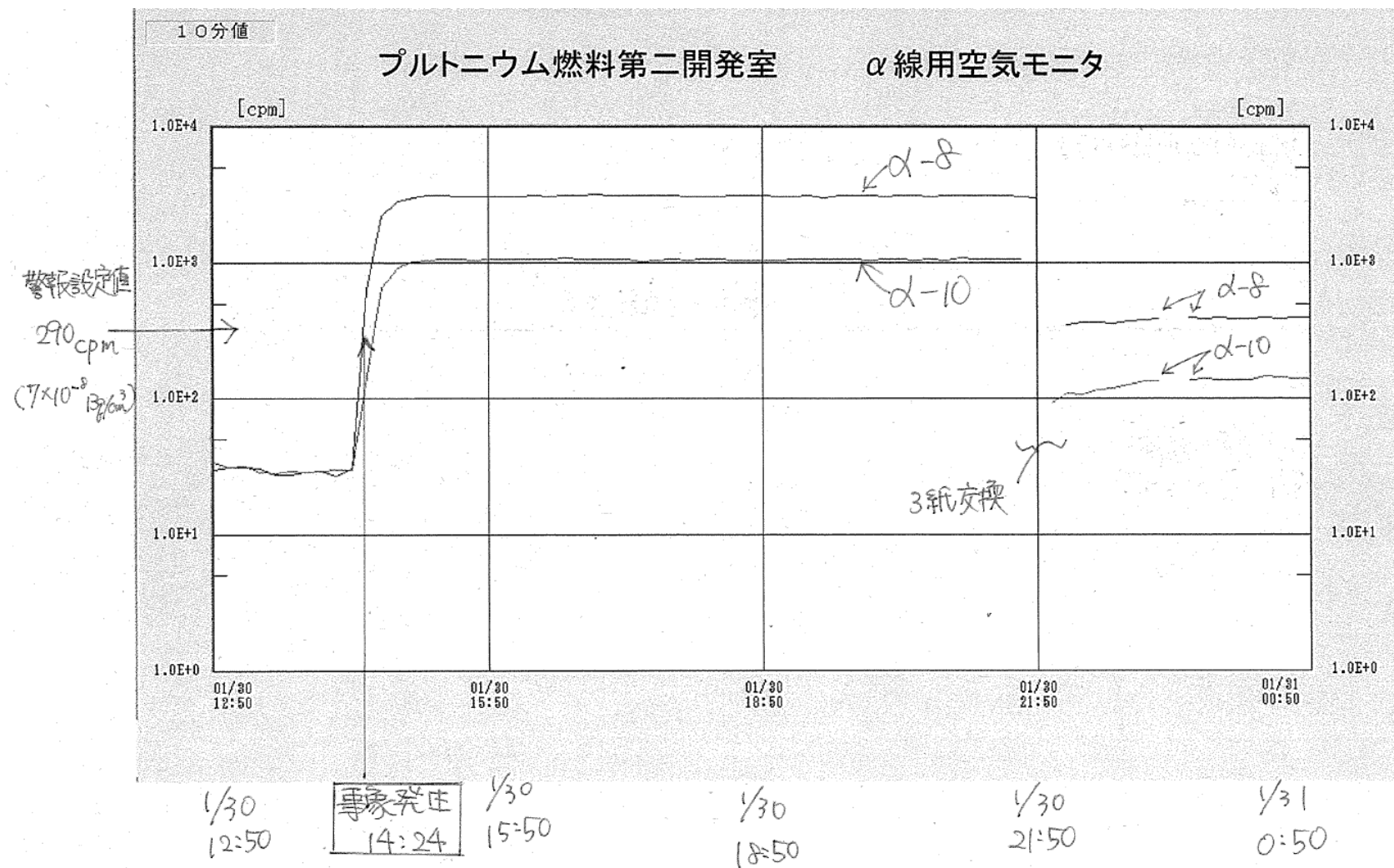


図 10 アルファ線用空気モニタトレンド

プルトニウム燃料第二開発室 α 線用空気モニタ警報の吹鳴に係る時系列

- 14 時 10 分頃 グローブボックス D-8 より、4 名でバッグアウト作業を開始。
同室で 5 名が他作業を実施。
- 14 時 20 分頃 バッグアウト物の 2 重梱包を実施したところ、2 重目のビニルバッグ表面より汚染を検出。
- 14 時 24 分 α 線用空気モニタ (α -8) 警報吹鳴
作業員はバッグアウト物を大袋に収納し、同室内の安全な場所 (風上) に退避し、相互サーベイ、汚染部位の簡易固定を開始
- 14 時 27 分 α 線用空気モニタ (α -10) 警報吹鳴
- 14 時 45 分 プルトニウム燃料技術開発センターに現場指揮所を設置
- 14 時 50 分 粉末調整室 (A-103) の空气中放射性物質濃度が立入制限区域の設定基準を超える可能性があることから、同室を立入制限区域に設定
- 14 時 57 分 モニタリングポスト及びステーションの値に変動がないことを確認 (警報吹鳴時以降のトレンドも確認)
- 14 時 58 分 核燃料サイクル工学研究所に現地対策本部を設置
- 15 時 00 分頃 作業員 9 名を隣室 (A-102) へ退避させるため、A-102 室の養生を開始。
- 15 時 12 分 プルトニウム燃料第二開発室の排気モニタに異常のないことを確認
- 15 時 20 分頃 A-102 室の養生が終了したことから、作業員 9 名の A-102 室への退避を開始。(15 時 22 分頃、9 名全員の退避を完了)
- 15 時 22 分 立入制限区域を設定することとなったことから、本事象が法令報告に該当するものと判断
- 15 時 29 分 廊下に退避するためのグリーンハウス設置を指示。
- 16 時 22 分頃 A-102 室での汚染処置を終了次第、順次 A-101 室へ移動開始。
- 16 時 31 分 廊下のグリーンハウスへの受入準備が完了
- 17 時 33 分頃 作業員 1 名が A-101 から退室開始
- 18 時 14 分頃 2 名の身体サーベイ及び鼻スミヤに異常のないことを確認
- 18 時 30 分頃 2 名の身体サーベイ及び鼻スミヤに異常のないことを確認
- 18 時 57 分頃 3 名の身体サーベイ及び鼻スミヤに異常のないことを確認
- 19 時 08 分頃 2 名の身体サーベイに異常のないことを確認
作業員全員 A-101 から退室終了
- 19 時 18 分 2 名の鼻スミヤに異常のないことを確認
(9 名全員の身体サーベイ及び鼻スミヤに異常のないことを確認)