

1. 件名

独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター(除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟 I)における排気ダクトの腐食孔の確認について(最終報)

2. 発生日時

平成21年3月3日(火)

15時45分頃(除染処理試験棟の排気ダクトに腐食孔を確認した時)

15時55分頃(β ・ γ 固体処理棟 I の排気ダクトに腐食孔を確認した時)

3. 発生場所

独立行政法人日本原子力研究開発機構

大洗研究開発センター(北地区)(水使第28号)の除染処理試験棟の排気設備、
大洗研究開発センター(水産第3号)の β ・ γ 固体処理棟 I の排気設備
大洗研究開発センター施設配置を添付資料1-1に、除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟 I の配置を添付資料1-2に示す。

4. 施設の名称

除染処理試験棟(放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律(以下、「放射線障害防止法」という。)に定める使用施設)
 β ・ γ 固体処理棟 I (放射線障害防止法に定める廃棄施設)

5. 発生の状況

5.1 発生前

平成20年9月もんじゅ排気ダクトの腐食孔の確認を踏まえ、大洗研究開発センターでは、平成21年2月19日に所長による管理区域外に設置された排気配管・排気ダクトの一斉点検の指示を行った。さらに平成21年2月20日に安全統括部長から独立行政法人日本原子力研究開発機構全拠点に向けて同様の点検指示を行った。

当該施設の点検に当たりこれらの指示を受けて実施計画を作成し、平成21年3月2日から実施した。

平成21年3月3日10時頃、除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟 I の運転・保守を担当する作業員が、排気ダクトの外観目視点検作業を開始した。

なお、除染処理試験棟は平成21年2月26日から、管理区域内作業衣類の洗濯廃液の処理運転を停止していた。また、放射性同位元素を使用した除染試

験を平成20年5月28日まで実施していた。β・γ固体処理棟Iは、低レベルβ・γ固体廃棄物の圧縮処理運転を平成20年8月20日から停止していた。両施設の排気設備は通常運転状態にあり、管理区域からの排気は高性能フィルタで浄化し、放射性物質濃度を連続監視しながら排気口より放出していた。

5.2 発生時

(1) 腐食孔の発見

① 除染処理試験棟（添付資料2-1参照）

15時45分頃、除染処理試験棟の建家から排気口に至る屋上部に設置した排気ダクトの点検中に腐食孔（直径約5cm）を発見した。腐食孔の位置は、高性能フィルタを通った後の排風機吐出側のダクト最上部であった。添付資料3の排気系統概要図に腐食孔位置を示す。また、腐食孔の状況を添付資料4-1に示す。

② β・γ固体処理棟I（添付資料2-2参照）

15時55分頃、β・γ固体処理棟Iの建家から排気口に至る屋外排気ダクトの点検中に、ダクトの固定金具部からの異音に気づいたため、固定金具部を取り外して点検したところ、ダクトの3箇所に着しい腐食が認められ、腐食孔（約1cm巾×4cm長さ、約1cm巾×7cm長さ、約1cm巾×2cm長さ）を発見した。腐食孔の位置は、3箇所とも除染処理試験棟と同様に高性能フィルタを通った後の排風機吐出側であった。腐食孔の状況を添付資料4-2に示す。

(2) 対応

それぞれの施設の作業者は、ただちに施設管理者に通報した。また、放射線管理課員が腐食孔近傍の表面に汚染のないこと及び線量当量率がバックグラウンドレベルであることを確認した。

5.3 発生後

(1) 措置

① 除染処理試験棟

16時51分頃、除染処理試験棟の排風機を停止し、排気ダクトの腐食孔をアルミ材の補修テープで塞ぐ応急措置を開始し、17時03分頃に完了した。（添付資料4-1参照）

② β・γ固体処理棟I

16時54分頃、β・γ固体処理棟Iにおいても、排風機を停止し、排気ダクトの腐食孔をアルミ材の補修テープで塞ぐ応急措置を開始し、17時19分頃に完了した。（添付資料4-2参照）

(2) 放射線管理上の確認

両施設の排気中の放射性物質濃度の連続監視の結果及び管理区域内空気中の放射性物質濃度の測定結果から、いずれも検出限界値未満であることを確認した。

また、18時17分頃、両施設の排気ダクトの腐食孔付近について、応急措置終了後の表面に汚染のないことを確認した。

以上の状況及び措置について、経過の詳細を添付資料5に示す。

本件については、3月4日に、放射線障害防止法第42条第1項及び同法施行規則第39条第1項第4号に該当するものとして報告した。

6. 環境への影響等

6.1 環境への影響

腐食孔が発見された両施設とも、腐食が生じた箇所は高性能フィルタを通った後の排風機吐出側であるため、排気中の放射性物質濃度は十分均一になっており、腐食孔を介して放出された排気は、排気口から排出された排気と同程度の放射性物質濃度と推定される。

両施設とも排気口における排気中及び管理区域内における空気中の放射性物質濃度に異常がなく、保管している過去5年間の排気中の放射性物質濃度の測定記録においても、有意な値は検出されていない。また、直近の定期自主点検において高性能フィルタの健全性が確保されていることを確認した。これらのことから、腐食孔からの放射性物質の放出量は十分に低く、周辺環境への影響はない。

6.2 放射線被ばく

5項に記載したとおり、排気中の放射性物質濃度及び腐食孔周辺の線量当量率に有意な値は検出されていない。したがって、点検作業員の被ばくはない。

6.3 人的障害

点検作業及び応急措置作業において、点検作業員の負傷等の人的障害はない。

(以上1項から6項については、平成21年3月13日に報告済み)

7. 原因調査

当該排気ダクトについて、設備上及び点検等保守管理上の観点から原因調査を行った。

7.1 設備上の原因調査

排気ダクトに使用されている炭素鋼は、広く原子力施設において屋外機器の材料として使用実績があり、材料選定には問題がないことを確認した。

除染処理試験棟の排気ダクトは、側壁面に垂直に立ち上った後、除染処理試験棟屋上部で水平となっている構造である。腐食孔の位置は、垂直部と水平部の角部付近であるが構造上の問題とは考えられない。

$\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟 I 排気ダクトの腐食孔発生部は固定金具で覆われているため、雨水が浸み込みやすく、排水、乾燥しにくい構造であった。

7.2 保守管理上の原因調査

排気ダクトについては、月 1 回の点検に加え年 2 回の定期自主点検を実施していたが、高所に位置し点検が不十分となり、腐食の発生及び進行を確認できなかった。また、排気ダクトに錆が確認された場合、補修の可否についての判断は点検者が行っていた。

7.3 推定原因

設備上及び保守管理上の調査結果を踏まえて以下のとおり原因を推定する。

- (1) 排気ダクト腐食孔の発生場所は建家屋上等の高所に設置され、地上から行っていた点検では十分な確認ができなかった。
- (2) $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟 I 排気ダクトの腐食孔発生部は固定金具で覆われているため、雨水が浸み込みやすく、排水、乾燥しにくい構造であった。
- (3) 保守管理において、補修の可否の判断が明確でなかったため、適切な措置を講じられなかった。

以上のことにより腐食の進行を確認できず腐食孔の発生に至ったものと推定される。

8. 対策について

8.1 設備上の対策

(1) 暫定処置

除染処理試験棟及び $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟 I の排気ダクトについて更新するまでの期間暫定的な処置として、当て板(鋼板)で腐食孔を塞ぐ処置及び補修塗装を実施した。

除染処理試験棟については、4月10日から4月13日の期間に実施した。

$\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟 I については、4月10日から4月22日の期間に実施した。

(2) 更新等の処置

除染処理試験棟排気ダクトの工事については、材質、形状及び寸法等の仕様

を既設と同様として当該腐食孔を含む屋外垂直部分を更新し、屋上の水平部分については補修塗装の処置を講じ、除染処理試験棟排気設備の停止期間を考慮し、12月14日から12月28日の期間に工事を終了した。

β ・ γ 固体処理棟Ⅰ排気ダクトの更新については、材質、形状及び寸法等の仕様を既設と同様とし、固定金具については排気ダクトと同材質で溶接構造とし、コーキング処理による雨水の浸入防止処置を講じ、11月18日から11月27日の期間に工事を終了した。

除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟Ⅰの排気ダクトの暫定処置の状況について添付資料6-1及び6-2に、更新後の状況について添付資料7に示す。

8.2 保守管理上の対策

原因調査において、排気ダクトについて定められた定期的な点検を実施していたが、建家屋上等の高所に設置された部分の点検が不十分であったため、腐食孔を確認できなかった。これらの調査結果から、排気ダクトに関する保守管理上の再発防止対策を以下のとおり実施した。

(1) 月例点検について

屋外部の高所に設置された排気ダクトの月例点検は、地上からの点検であり、腐食の進行状況確認が不十分であることから、月例点検のうち、四半期ごとに屋上等から排気ダクトの設置場所に近づいて詳細に排気ダクトの外観を点検することとした。

(2) 点検等保守管理について

定期自主点検では、排気設備の排気管等について腐食の程度を点検していたが、点検項目を「変形・損傷・腐食・塗装の割れ及び剥離の状態を目視により確認する」と明確化した。

点検において外観に異常を認めた場合は、外観点検の実施状況について添付資料8に示す「排気ダクト外観点検記録」様式を作成し、図示又は写真で記録することにより、補修の要否を適切に評価できるようにした。

点検を行う者については、その力量を高め、点検の信頼性を向上するために、点検の重要性、施設・設備に応じた点検のポイント等について教育を行った。

9. 廃棄物処理施設の排気ダクトの点検結果及び対策

廃棄物処理施設(21施設)の屋外に設置している14施設の排気ダクトについて点検した結果、除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟Ⅰ以外の排気ダクトに腐食孔は確認されなかった。

なお、一部の排気ダクトについては補修塗装の必要性が確認されたため、今年度から計画的に補修塗装を実施することとした。

各施設の排気ダクトについて、補修塗装の実施状況を添付資料9に示す。

10. 水平展開

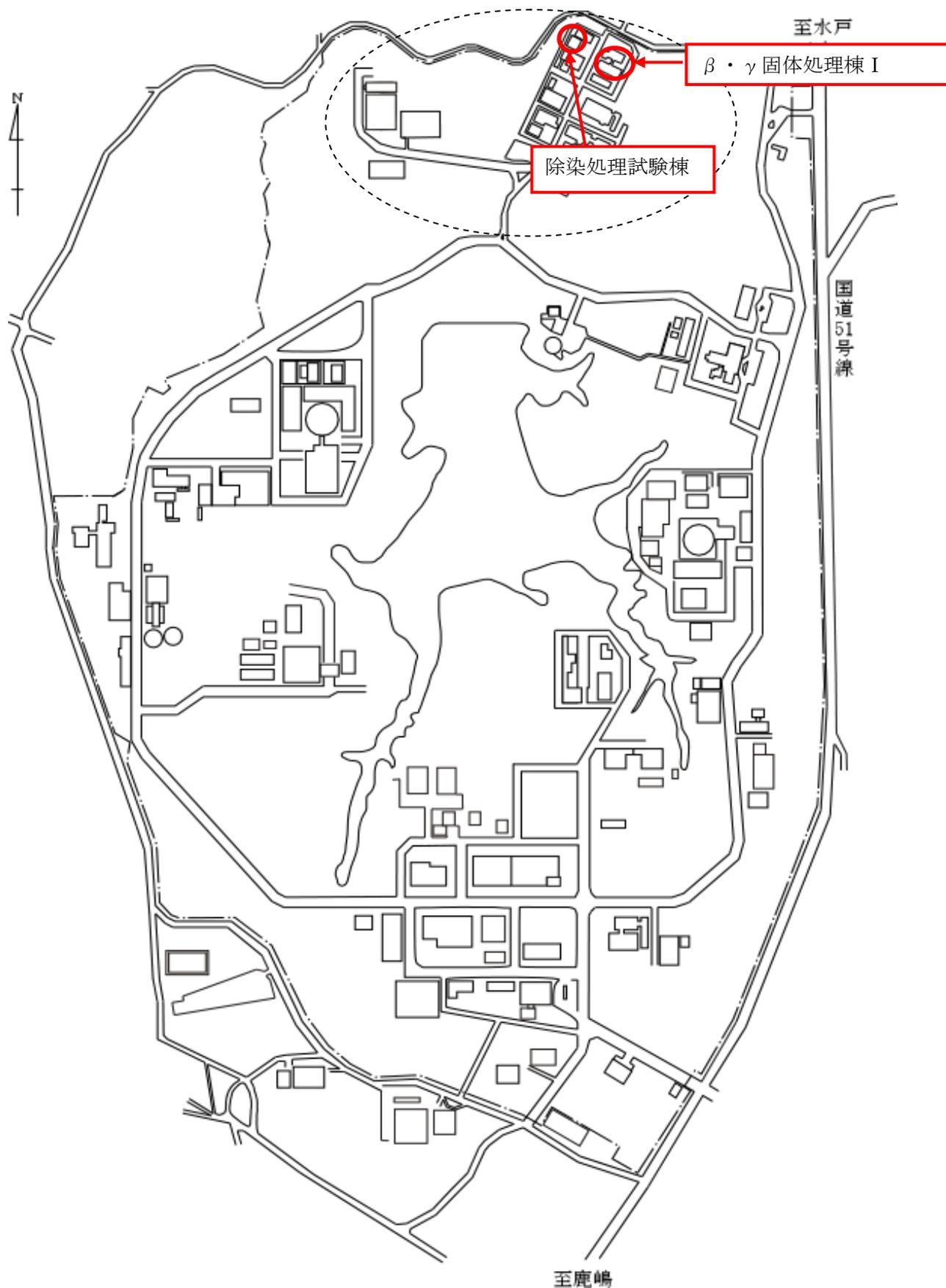
安全統括部長の指示に基づく一斉点検については、平成21年2月20日から平成21年4月8日にかけて実施した。その結果、除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟I以外の排気ダクトにおいては、法令報告に該当する事象がないことを確認した。一斉点検結果を添付資料10に示す。

除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟Iの排気ダクトに腐食孔が確認されたことを踏まえ、同種事象の再発を防止するため、管理区域外の排気ダクトの保守管理手法について、巡視点検の強化、定期的に行う詳細点検の実施、点検記録の保管管理、排気ダクト等の保守管理に係るマニュアル等の整備及び点検を行う者への教育を行うことを独立行政法人日本原子力研究開発機構全拠点に対して水平展開を実施し、排気ダクトに係る保守管理の強化を図った。

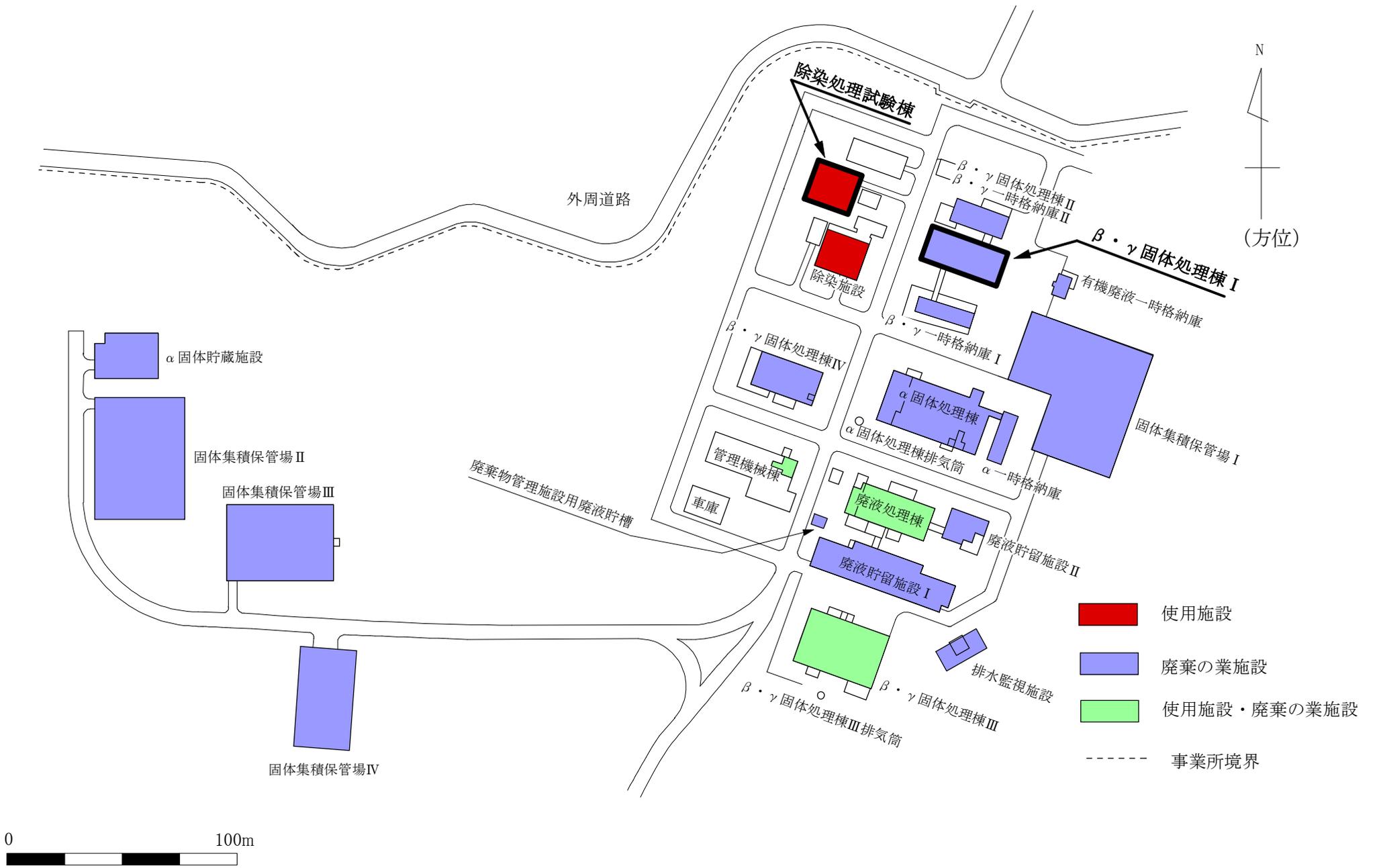
以 上

添付資料

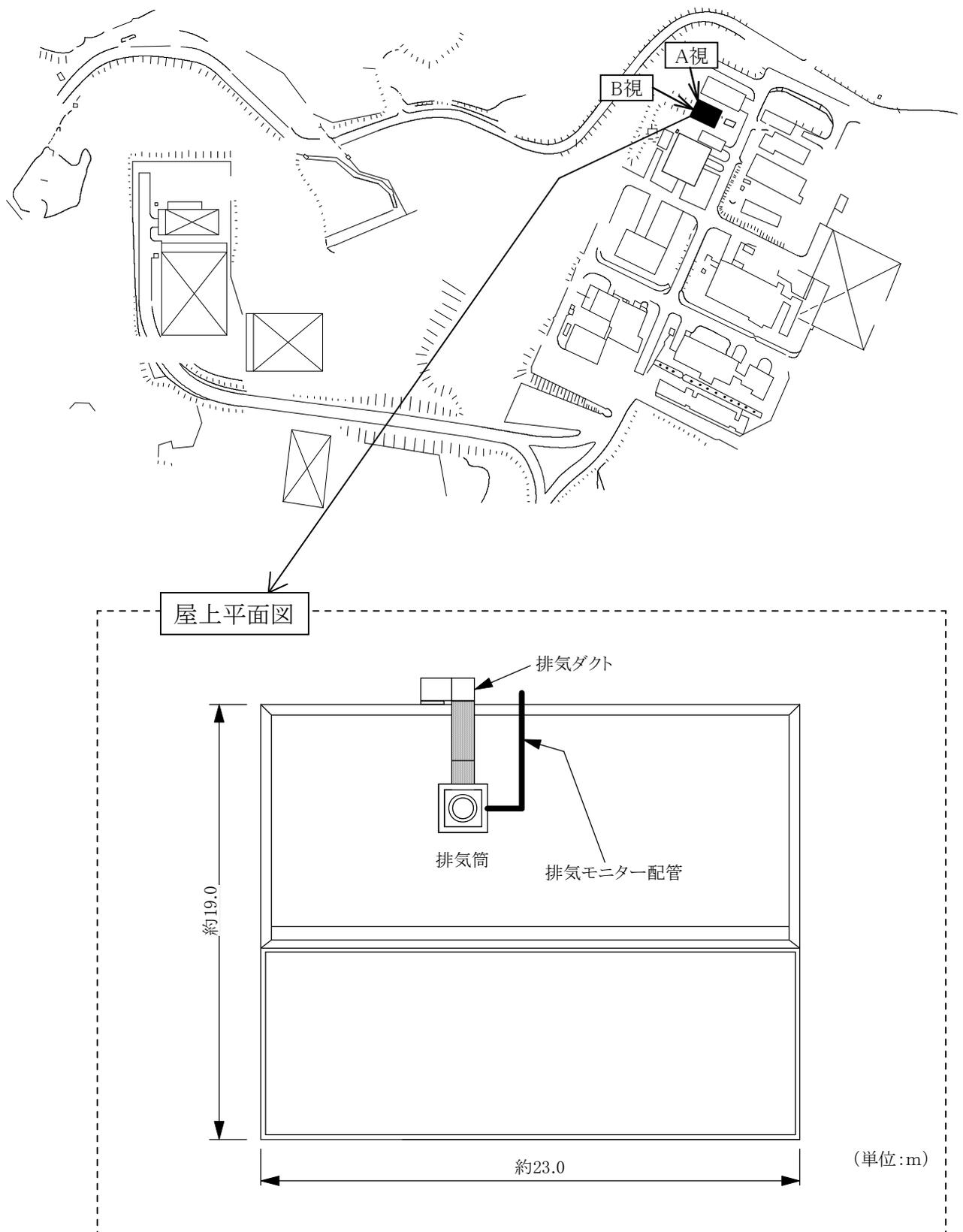
- 添付資料 1-1 大洗研究開発センター施設配置図
- 添付資料 1-2 除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟 I 配置図
- 添付資料 2-1 屋外排気ダクト位置図(除染処理試験棟)
- 添付資料 2-2 屋外排気ダクト位置図(β ・ γ 固体処理棟 I)
- 添付資料 3 除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟 I 排気系統概要図
- 添付資料 4-1 屋外排気ダクトの腐食孔の状況について(除染処理試験棟)
- 添付資料 4-2 屋外排気ダクトの腐食孔の状況について(β ・ γ 固体処理棟 I)
- 添付資料 5 排気ダクトの腐食孔の発見の状況及び措置(経過の詳細)
- 添付資料 6-1 排気ダクトの暫定処置 (除染処理試験棟)
- 添付資料 6-2 排気ダクトの暫定処置 (β ・ γ 固体処理棟 I)
- 添付資料 7 除染処理試験棟及び β ・ γ 固体処理棟 I 排気ダクトの更新
- 添付資料 8 排気ダクト外観点検記録
- 添付資料 9 排気ダクト補修塗装の実施状況
- 添付資料 10 一斉点検結果



大洗研究開発センター施設配置図



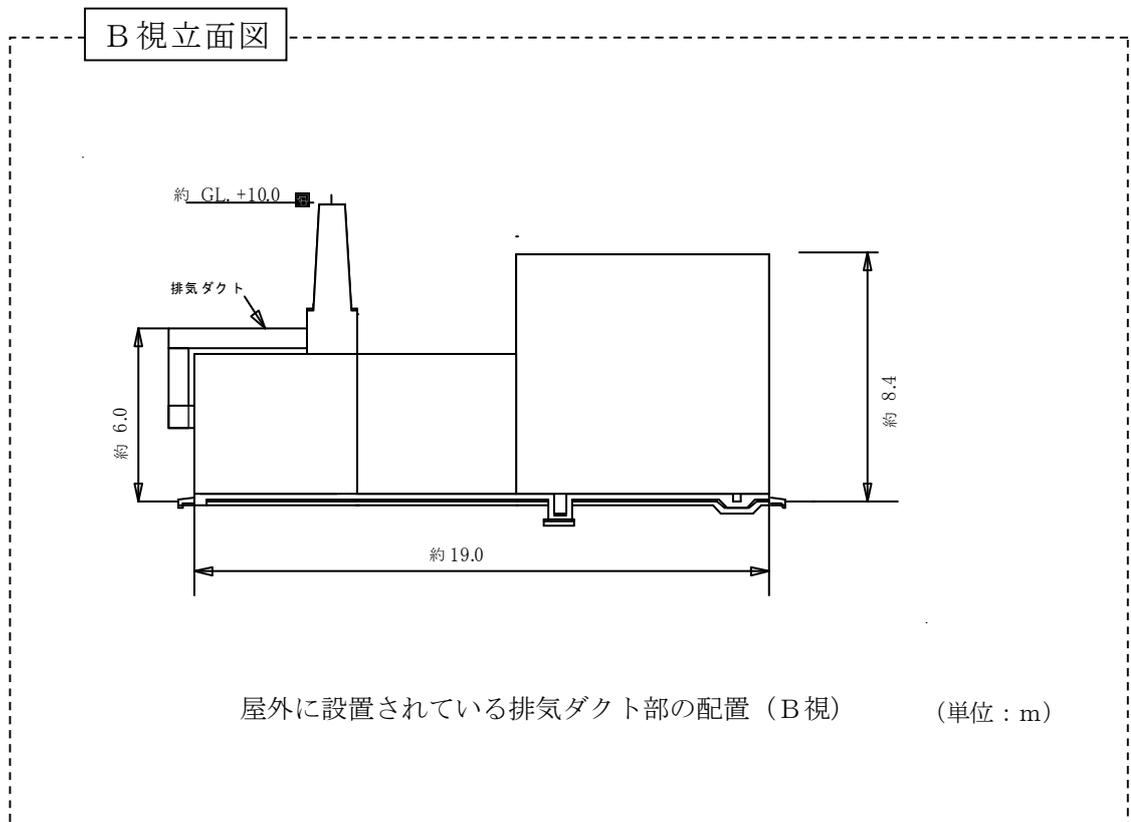
除染処理試験棟及び $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟 I 配置図



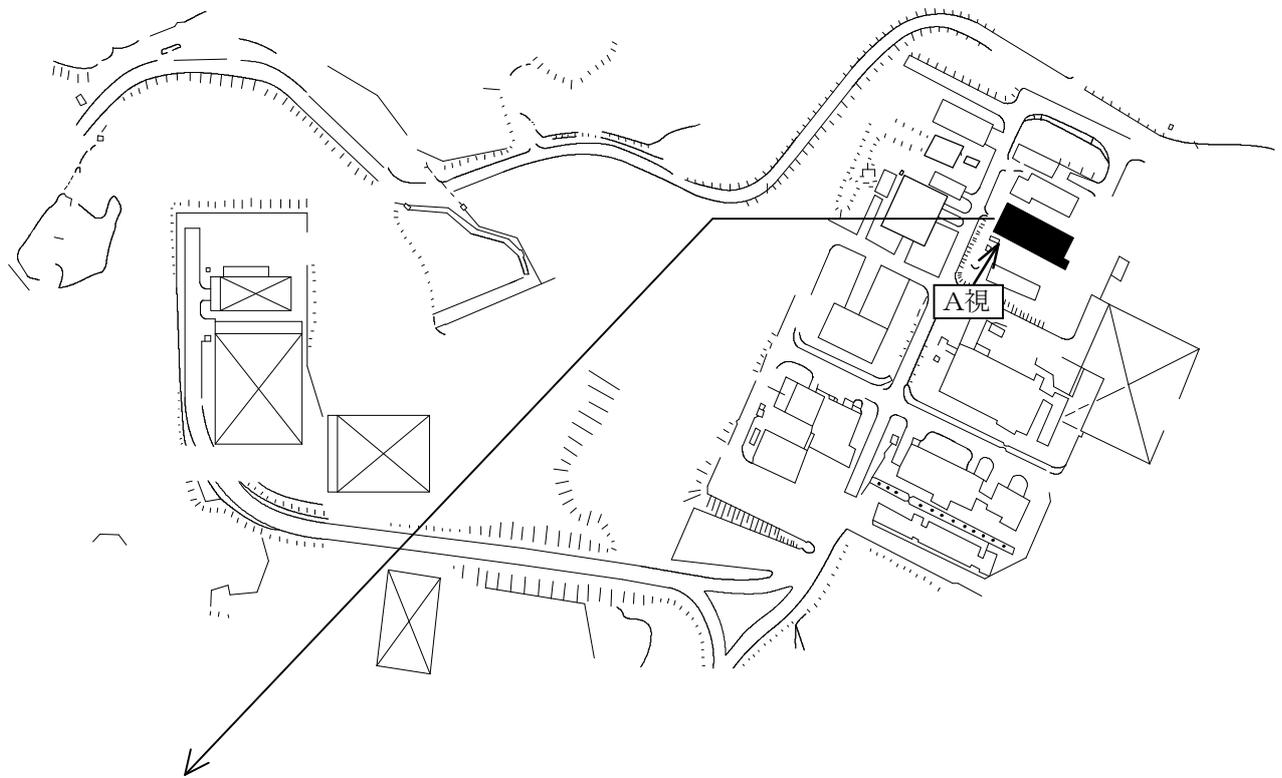
屋外排気ダクト位置図 (除染処理試験棟)



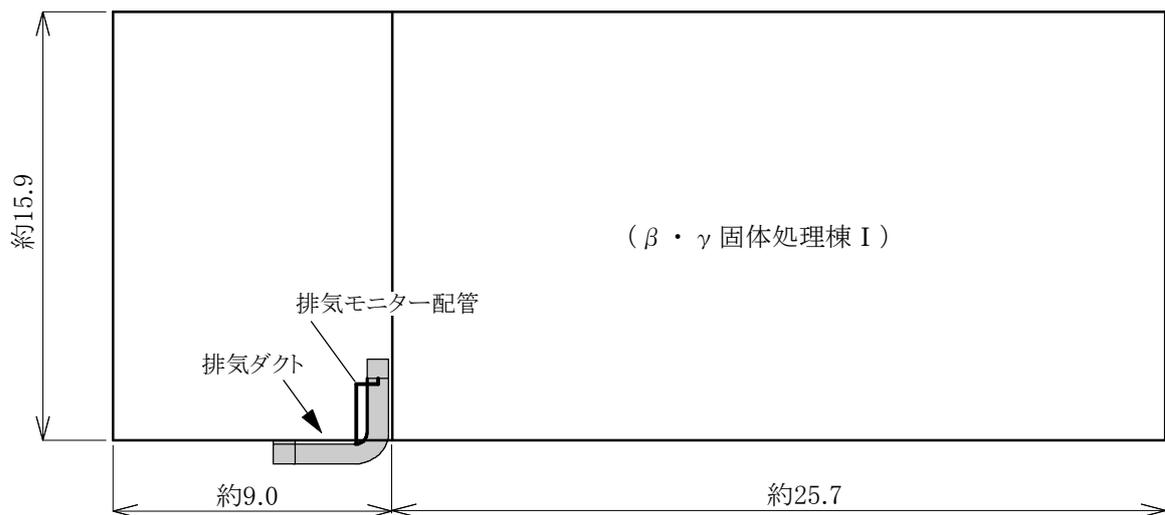
屋外に設置されている排気ダクト部の写真 (A視)



屋外排気ダクト位置図 (除染処理試験棟)



屋上平面図

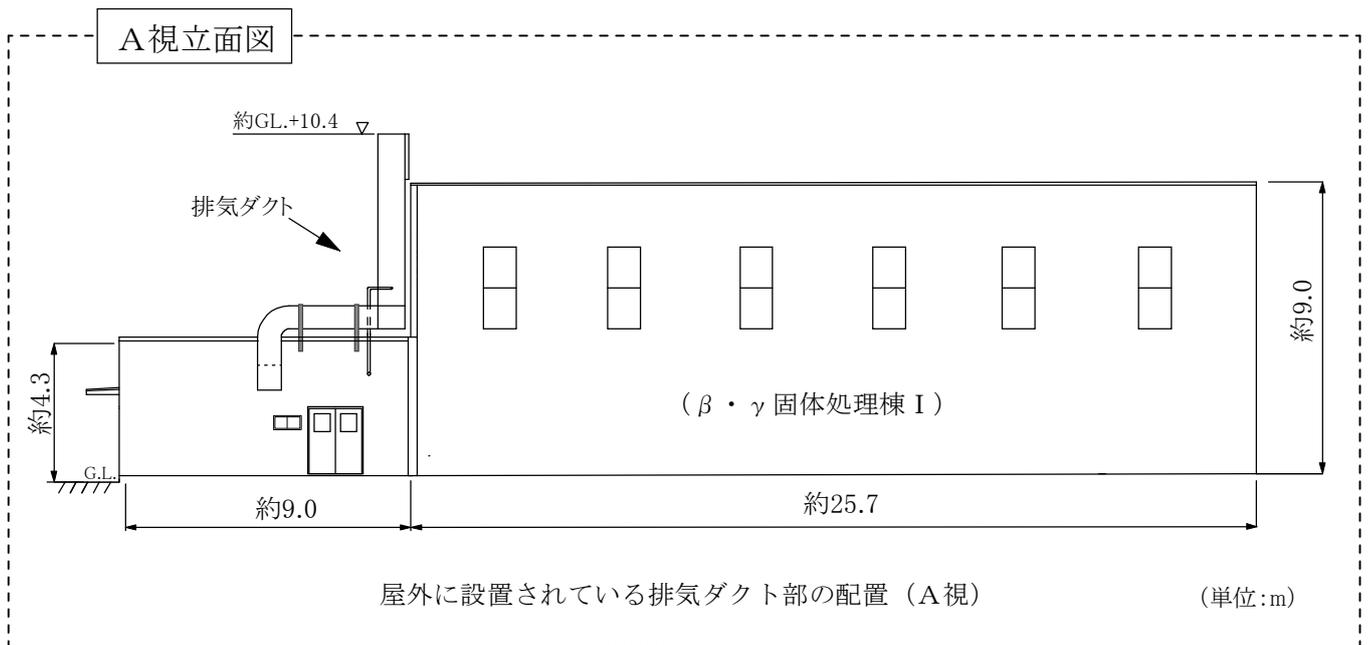


(単位:m)

屋外排気ダクト位置図 (β・γ 固体処理棟 I)



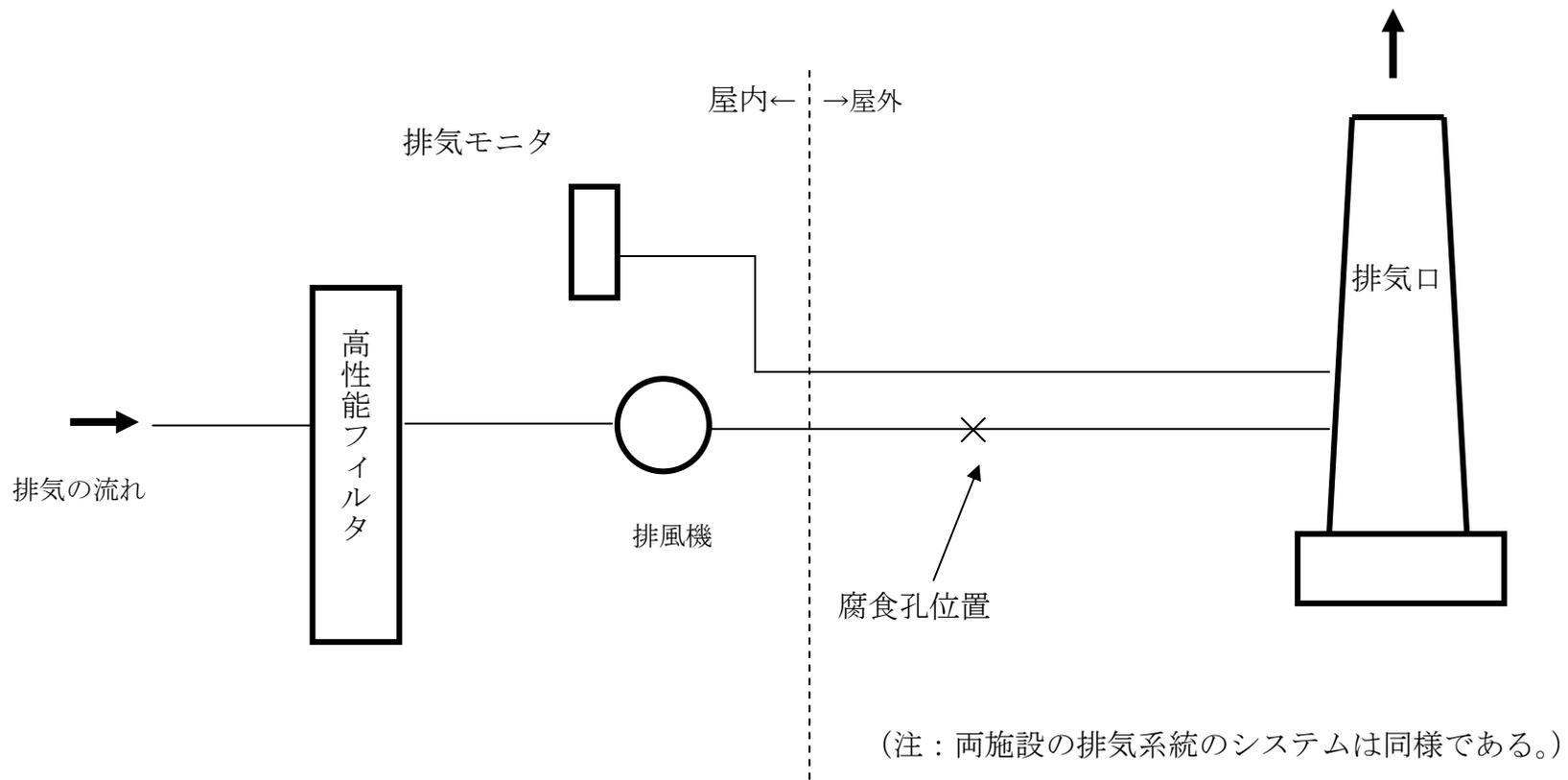
屋外に設置されている排気ダクト部の写真 (A視)



屋外に設置されている排気ダクト部の配置 (A視)

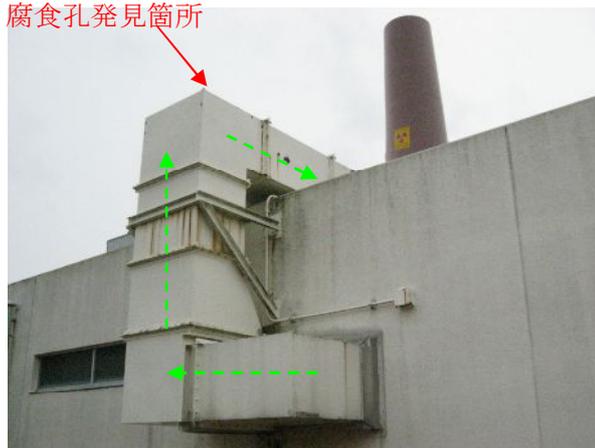
(単位:m)

屋外排気ダクト位置図 (β・γ 固体処理棟 I)



除染処理試験棟及びβ・γ固体処理棟 I 排気系統概要図

腐食孔発見箇所

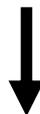


-----> : 排気の流れ

除染処理試験棟屋外ダクト

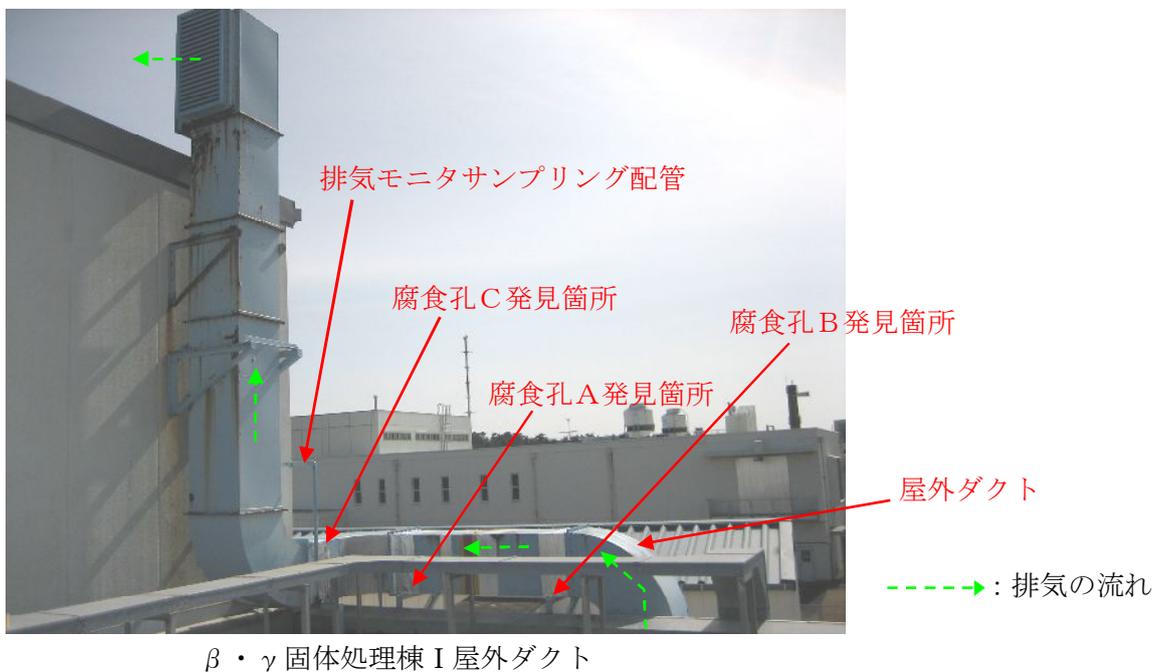


腐食孔を確認 (平成 21 年 3 月 3 日)
(腐食孔大きさ : 直径約 5cm)

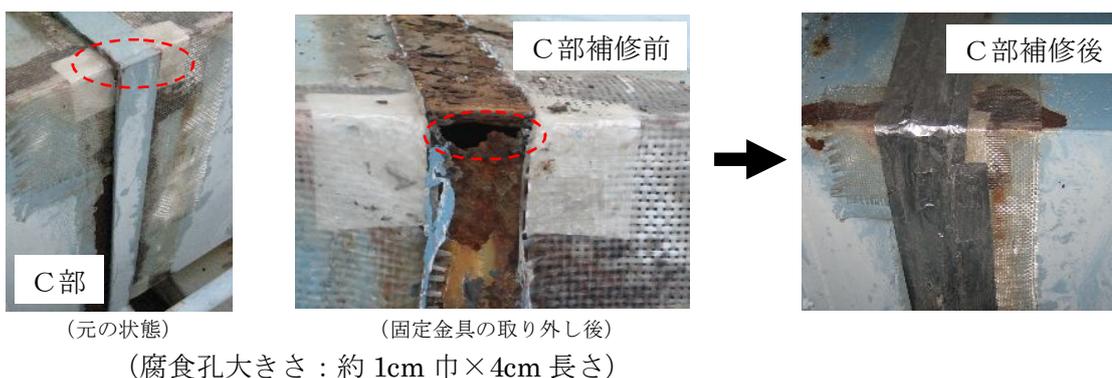
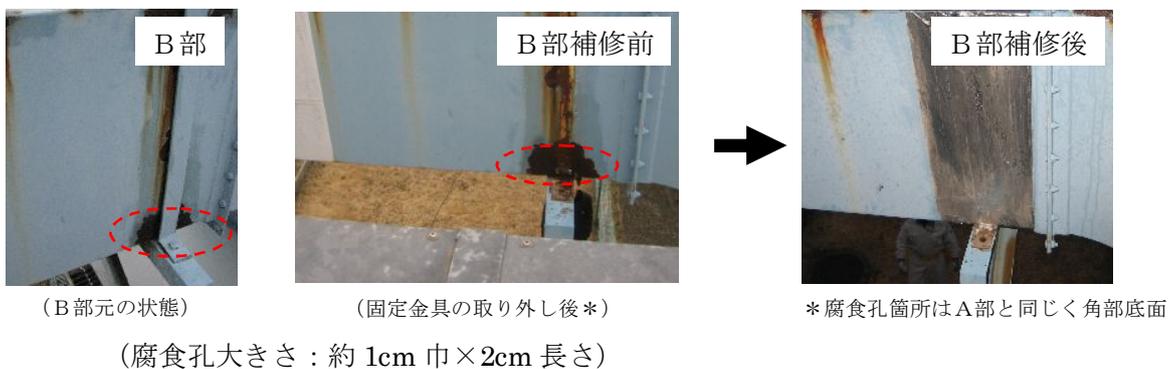
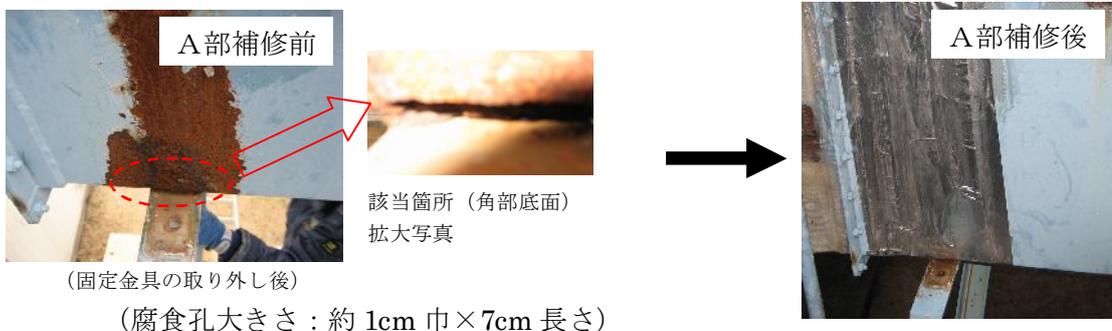


腐食孔をアルミ材の補修テープにより応急措置

屋外排気ダクトの腐食孔の状況について (除染処理試験棟)



A, B, C計3箇所の腐食孔を確認（平成21年3月3日）、アルミ材の補修テープにより応急措置



屋外排気ダクトの腐食孔の状況について（ $\beta \cdot \gamma$ 固体処理棟 I）

排気ダクトの腐食孔の発見の状況及び措置（経過の詳細）

平成 21 年 3 月 3 日（火）

- | | |
|------------|--|
| 10 時頃 | <ul style="list-style-type: none">・ 除染処理試験棟及びβ・γ 固体処理棟 I の排気ダクトの点検作業を開始。 |
| 15 時 45 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ 除染処理試験棟の建家から排気口に至る屋外排気ダクトの途中に腐食孔（直径約 5cm）を発見。・ 直ちに、施設管理者に通報。・ その後、腐食孔近傍に汚染のないこと及び線量当量率がバックグラウンドレベルであることを確認。 |
| 15 時 55 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ β・γ 固体処理棟 I の建家から排気口に至る屋外排気ダクトの点検中、ダクトの固定金具部からの異音に気づいたため、固定金具部を取り外して点検し、3 箇所腐食孔（約 1cm 巾×4cm 長さ、約 1cm 巾×7cm 長さ、約 1cm 巾×2cm 長さ）を発見。・ 直ちに、施設管理者に通報。・ その後、腐食孔近傍に汚染のないこと及び線量当量率がバックグラウンドレベルであることを確認。 |
| 16 時 51 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ 除染処理試験棟の排風機を停止し、排気ダクトの腐食孔をアルミ材の補修テープで塞ぐ応急措置を開始。 |
| 16 時 54 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ β・γ 固体処理棟 I の排風機を停止し、排気ダクトの腐食孔をアルミ材の補修テープで塞ぐ応急措置を開始。 |
| 17 時 03 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ 除染処理試験棟排気ダクトの応急措置を完了。 |
| 17 時 19 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ β・γ 固体処理棟 I 排気ダクトの応急措置を完了。 |
| 18 時 17 分頃 | <ul style="list-style-type: none">・ 両施設の排気ダクトの腐食孔のあった付近に汚染がないことを確認。 |

排気ダクトの暫定処置(除染処理試験棟)

暫定処置 (腐食孔部分)

鋼板の押え板による塞ぎ



暫定処置 (屋外部排気ダクト)

塗 装

施工前

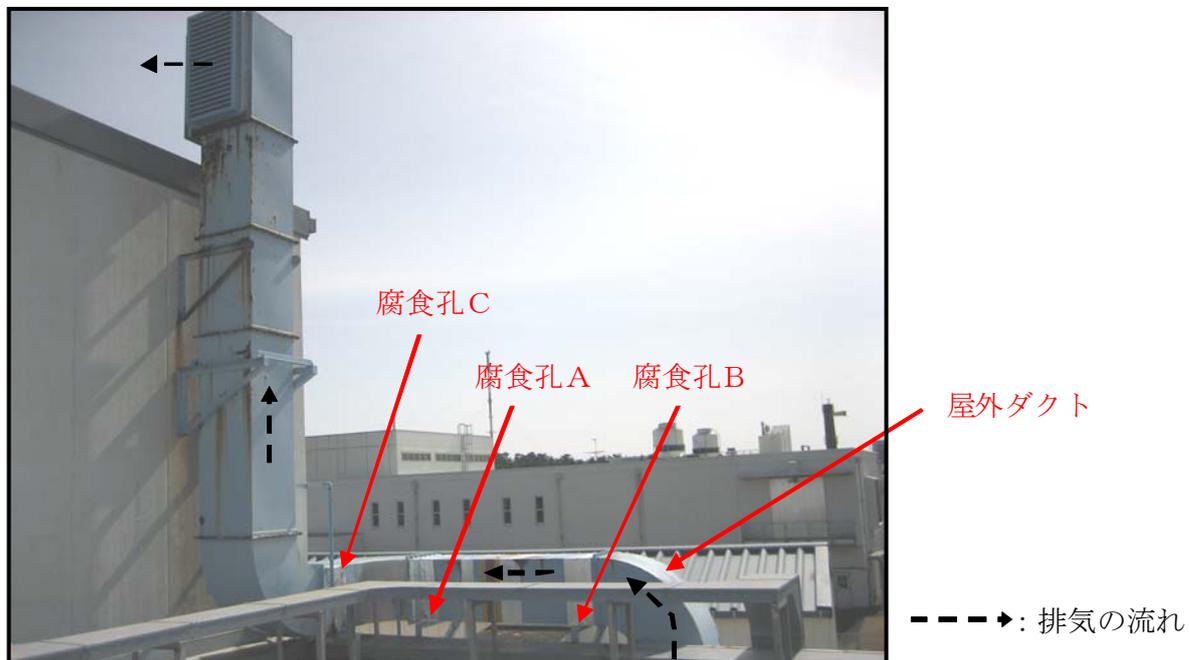


施工後



排気ダクトの暫定処置(β・γ 固体処理棟 I)

[腐食孔の位置]



暫定処置(腐食孔部分)

鋼板の押え板による塞ぎ

C部

A部

B部



暫定処置(屋外部排気ダクト)

補修塗装

施工前

西側



南側



施工後

西側



南側

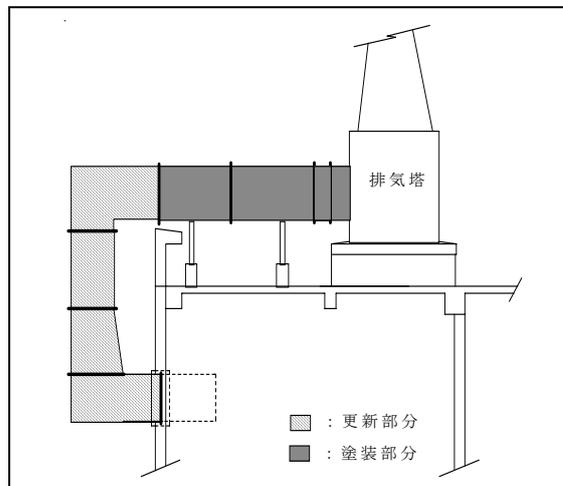


除染処理試験棟及びβ・γ 固体処理棟 I 排気ダクトの更新

除染処理試験棟



排気ダクト外観



更新及び塗装範囲

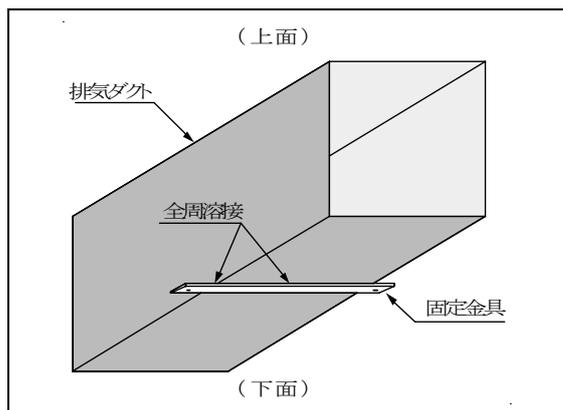
β・γ 固体処理棟 I



排気ダクト外観



固定金具部



排気ダクト外観点検記録

課長	係長	担当

施設・設備	
点検実施日	平成 年 月 日
点検実施者	
外観点検状態	変形 : <input type="checkbox"/> 無 , <input type="checkbox"/> 有 () 損傷 : <input type="checkbox"/> 無 , <input type="checkbox"/> 有 () 腐食 : <input type="checkbox"/> 無 , <input type="checkbox"/> 有 ()
外観点検状況図 (チョーキング現象、塗装割れ、腐食の程度等を記載)	
(別添 有 ・ 無)	
補修の要否 (課長の評価結果)	<input type="checkbox"/> : 要 <input type="checkbox"/> : 不要
備考 注記 : この記録は、外観に変形、損傷、腐食が認められた場合及び四半期の点検に使用する。	

排気ダクト補修塗装の実施状況

施 設	点 検 結 果	補 修 時 期 等
廃液処理棟排気ダクト	・全体的にチョーキング現象が見られるが腐食(錆)はない。	来年度予定
廃液貯留施設Ⅰ排気ダクト	・全体的にチョーキング現象が見られるが腐食(錆)はない。	来年度予定
廃液貯留施設Ⅱ排気ダクト	・ダクトフランジ部、フランジのボルト及びガラリー取付けボルトに軽微な腐食(錆)を確認したが、取外して詳細を確認した結果、フランジボルト穴に腐食はなく、ボルト、ナットも異常のないことを確認した。その他の箇所は、変形、損傷、塗装のはがれ及び腐食(錆)は認められない。なお、チョーキング現象が認められるが、腐食(錆)はない。	平成 21 年 12 月 10 日～平成 22 年 1 月 15 日
管理機械棟ホット実験室排気ダクト	・全体的にチョーキング現象が見られるが腐食(錆)はない。	平成 21 年 2 月 1 日～平成 22 年 2 月 12 日
β・γ 固体処理棟Ⅱ排気ダクト	・全体的にチョーキング現象が見られるが腐食(錆)はない。	平成 21 年 10 月 15 日～11 月 26 日
β・γ 固体処理棟Ⅳ排気ダクト	・建家出口部ダクト表面の一部に腐食(錆)が認められるが腐食(錆)の発生状況は軽微であり、変形、損傷、塗装のはがれは認められない。なお、チョーキング現象が認められるが、排気ダクトは健全である。	平成 21 年 12 月 10 日～平成 22 年 1 月 15 日
α 一時格納庫	・全体的にチョーキング現象が見られるが腐食(錆)はない。	平成 21 年 10 月 15 日～11 月 26 日
α 固体貯蔵施設	・全体的にチョーキング現象が見られるが腐食(錆)はない。	平成 21 年 10 月 15 日～11 月 26 日

一斉点検結果

日本原子力研究開発機構において、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づく許可使用に係る廃棄施設及び廃棄の業に係る廃棄施設について、管理区域外に設置された排気ダクト及び金属製排気筒（口）の腐食状況に係る一斉点検結果を以下に示す。

拠点名	点検結果
東海研究開発センター 原子力科学研究所	・法令報告に該当する腐食孔なし ^{※1}
東海研究開発センター 核燃料サイクル研究所	・腐食孔なし
大洗研究開発センター	・ β ・ γ 固体処理棟 I 及び除染処理試験棟において、本法令報告の対象腐食孔を確認
敦賀本部 原子炉廃止措置 研究開発センター	・対象設備なし ^{※2}
那珂核融合研究所	・腐食孔なし
高崎量子応用研究所	・対象設備なし ^{※2}

※1：JRR-4の排気ダクトにおいて、腐食孔やつなぎ目の隙間（以下「腐食孔等」という。）が確認されたが、これらの腐食孔等は、いずれも、排気ファンの上流側にあつて、外気を吸い込んでいる状態であり、腐食部等に汚染も検出されなかったことから、放射性同位元素等の管理区域外漏えい（法令報告事象）には当たらないものであった。なお、これらの事象については、関係機関への連絡を行い、その後、排気ダクトの補修を完了している。

※2：一斉点検の対象である管理区域外に設置された排気ダクト及び金属製排気筒（口）を有しない。