

再処理施設の主排気筒ダクトにおいて貫通孔が確認された事象についての 根本原因分析結果の改訂に伴う報告について(概要)

平成 24 年 10 月 26 日

1. はじめに

平成 23 年 10 月 28 日に独立行政法人日本原子力研究開発機構(以下「原子力機構」という。)東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設の分離精製工場の主排気筒ダクト(以下「排気ダクト」という。)に貫通孔が確認された。本事象については、平成 24 年 4 月 2 日に「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」に基づき原因と対策に係る報告書「東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所再処理施設主排気筒ダクトの貫通孔の確認について」(以下「法令報告」という。)を経済産業大臣へ報告した。

これに対して、同日、原子力安全・保安院より指示文書「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 62 条の 3 に基づく報告等を踏まえた根本原因分析の実施等について(指示)」(平成 24・03・30 原院第 11 号)により、「過去に高速増殖原型炉もんじゅ等で同様の貫通孔が確認されていることから、原子力機構全体の問題として、設備管理のあり方に問題があったと考えられるので、その点についての根本原因分析及び再発防止対策について報告すること。」との指示を受けた。

原子力機構は、これまでに実施した排気ダクトの貫通孔に係る水平展開の実施状況及び原子力機構全体の設備の保守管理のあり方について調査を行い、この調査結果を踏まえて再処理施設の「排気ダクトに孔があいた」ことを頂上事象として根本原因分析を実施し、再発防止対策について検討した結果を平成 24 年 6 月 15 日に報告した。

この報告では、水平展開実施状況の調査結果から再処理施設を除く原子力機構全体の保守管理のあり方に問題はなかった。このため、再処理施設の「排気ダクトに孔があいた」ことを頂上事象として分析した結果、再処理技術開発センター(以下「再処理センター」という。)において排気ダクトに対する外面腐食の進行状況を把握することを点検要領に定めていなかったこと等、主に保守管理の実施方法に関する組織上の課題と対策を明らかにした。

その後、排気ダクトの貫通孔発生事象に対して、過去事例の水平展開が有効に機能しなかったことに焦点を当てて、根本原因分析の内容を見直した。

本報告は、その結果を踏まえて、先の報告書を改訂し、必要な対策について取りまとめたものである。

2. 根本原因分析の実施

2.1 貫通孔に係る水平展開及び原子力機構全体の設備の保守管理のあり方に関する調査

根本原因分析にあたって、指示文書に示された「原子力機構全体の問題としての設備管理のあり方の問題点」を抽出するため、もんじゅ等で貫通孔が確認されたときの水平展開及び原子力機構全体の設備の保守管理について、平成 24 年 4 月に各拠点からその時点の水平展開実施状況等の報告を受け、その内容を確認した。

調査の結果、平成 20 年 9 月にもんじゅにおいて屋外排気ダクトの腐食孔が確認されてから、原子力機構全体を対象として実施した点検調査を含む水平展開については、「腐食

に対して塗装等の計画的な処置を行う」としていた再処理施設の排気ダクトを除き、その他の施設では処置が終了していることを確認した。

しかし、この調査を通じて、平成 21 年に実施した水平展開において、当時、処置結果が計画段階であったダクトの塗装補修の状況について適切な時期にフォローアップが行われていなかったことを確認した。また、指示した水平展開事項(排気ダクト等の保守管理の基本的事項)が各拠点で整備したマニュアル等に適切に反映されているか具体的な確認をしていなかったことが分かった。

2.2 分析対象とする主たる問題事象の選定

上記 2.1 の水平展開に関する調査及び排気ダクトの貫通孔が確認された事象に係る時系列から抽出された問題点を踏まえ、「水平展開を行ったにも拘わらず、再処理施設の排気ダクトに孔があいた」ことを頂上事象にし、要因分析を行うこととした。これら時系列の整理から、11 項目の問題点を抽出し、それらから次の3つを主たる問題事象として選定した。なお、前回の分析に(3)を加えて、要因を深掘りする分析を実施することとした。

- (1) 設備担当課長は、排気ダクト外面腐食の進行状況を適切に把握できていなかった。
- (2) 設備担当課長は、平成 21 年 1 月の排気ダクトに係る腐食状況調査の結果から、平成 22 年度の耐震工事と合わせて塗装工事を行うこととした。しかし、耐震工事が 1 年延期されたため、変更管理が十分検討されないまま塗装工事も延期された。
- (3) 安全統括部長は、平成 21 年 1 月の一斉点検調査及び平成 21 年 8 月の水平展開において、排気ダクト等の保守管理に係る基本的事項(巡視点検、詳細点検等)を指示したが、再処理施設の主排気筒ダクトの保守管理に適切に反映されず、補修が実施されなかった。

2.3 組織要因の分析結果

上記の主たる問題事象に着目して要因分析を行った。その結果、設備担当課長は排気ダクトの腐食進行状況を把握する方法、判定基準について点検要領等で明確にしていなかったことから、外観目視点検にて外面腐食に変化はなく、著しい腐食でないと判断していた。このため、他部署に依頼していた塗装工事が 1 年延期されるときにも問題はないと判断し、これを受け入れてしまった。また、他部署に依頼した補修塗装に関して、点検結果から補修塗装を計画する手順が明確になっていなかったため、塗装工事に係る工程管理や変更管理が実施されなかった。

一方、安全統括部長は、もんじゅの教訓の周知及び排気ダクト等の保守管理に係る基本的事項について水平展開を指示したが、具体的な対応は各拠点に任せていたため、適切なフォローアップをしていなかった。

これら背後要因の中から以下の4つを組織要因として特定し、組織要因分類の「中間管理要因」であることを確認した。

【中間管理要因】

- ① 排気ダクトの保守管理に関して、再処理センターは、もんじゅ等での腐食孔の確認に鑑み実施した自主的な排気ダクトの健全性確認のための点検作業、その後の日常

的な巡視点検及び年次点検に当たって、腐食状況を確認するためにどのような方法で点検作業を行う必要があるのか、作業の計画や点検要領を作成する段階でその内容の妥当性を確認する仕組みが明確になっていなかった。この組織要因に関しては、マニュアル類を制定及び改訂するときに必要な要求事項を明確にし、その内容が適切に反映されていることを確認する方法が明確になっていなかったと考えられる。(要因分類「マニュアルの整備」)

- ② 排気ダクトの塗装工事の計画に関して、再処理センター及び設備担当課では点検要領は作成されているが、点検した結果を踏まえて設備の保全にどう反映するか明確になっていなかった。この組織要因に関しては、点検結果を受けてどう改善するのか保全のルールが体系的に整理されていないために、排気ダクトに腐食等が確認され補修の必要性が認識されていても、再処理センターとして塗装工事の具体的な補修計画が作成されなかったと考えられる。(要因分類「ルールの整備」)
- ③ 排気ダクトの塗装工事が延期されたことに関して、設備担当課長は、平成21年2月の排気ダクトに係る腐食状況調査の結果から、他部署が平成22年度に予定している耐震工事と合わせて塗装工事を行うことを考え、その担当部署と調整していた。しかし、耐震工事の延期によって塗装工事も1年遅れ、平成23年10月に塗装工事を目前にして排気ダクトの貫通孔が確認された。この組織要因に関しては、他部署にまたがって作業を計画する場合には、適切な工程管理をすべきであったが、それができていなかったと考えられる。(要因分類「工程・計画」)
- ④ 水平展開に関して、安全統括部は、排気ダクト等の腐食状況確認のための一斉点検調査にて設備の健全性を確認し、不備があれば必要な補修を行うことを指示していたが、具体的な対応は拠点に任せていた。また、水平展開事項が保守管理のマニュアル等に適切に反映されていることを確認していなかった。この組織要因に関しては、一斉点検調査を含む水平展開の実施に当たり、実施内容及び実施結果の有効性の評価について明確になっていなかったと考えられる。(要因分類「QMSの構築」)

3. 根本原因分析からの組織要因に対する対策

根本原因分析により摘出された4つの中間管理要因に対して、以下の対策を策定した。

(1) 中間管理要因に対する対応

- ① 再処理センターの「文書管理規則」等を見直し、点検要領等を作成及び改訂する際の要求事項を明確にし、確認及び審査する手順を明記する。また、要求事項が満たされていることを検証する方法を明記する。これらの見直し結果について、教育・訓練管理規則に基づき教育する。
- ② 再処理センターの「構築物の点検要領」を見直し、腐食進行状況の確認を含む点検方法を具体化するとともに、点検結果に基づき母材への影響評価等を行い、補修等

の要否を判断して補修計画を作成することを明確にする。

また、設備担当課は、「屋外排気ダクト等の点検管理要領」に、上記改訂内容を反映する。

- ③ 再処理センター内の他部署に保全を依頼する場合、他部署からの情報をもとに設備担当課長が工事の計画の作成及び見直しを行い、その工事の計画に従って実施されていることについて確認することを再処理センターの「運転及び保守の管理規則」に定める。
- ④ 安全統括部長は、拠点に水平展開の実施結果の報告を求める場合、実施内容及び実施結果の有効性の評価について明確にするとともに、拠点の処置計画が確実に行われていることをフォローアップすることを、「安全に関する水平展開実施要領」に追加する。

4. 原子力機構全体としての課題と今後の対応

再処理施設の排気ダクトの貫通孔を対象とした根本原因分析から抽出された課題は、原子力機構全体に共通する課題として内在していると考えられる。このため、今回の根本原因分析で得られた組織要因と改善事項を原子力機構全体における改善事項として展開していく。

・文書管理について(対策①関連)

- ① 点検要領等を作成及び改訂するときには、必要な要求事項を明確にし、その内容が適切に反映されていることを確認する仕組みを構築すること

・設備管理について(対策②関連)

- ② 排気ダクト等の静的機器類の点検結果や腐食状況の評価結果が適宜、補修計画、点検要領書等に反映される仕組みを構築すること
- ③ 工事の工程を変更する場合には、その変更が施設・設備の安全性に与える影響を評価した上で、工事計画へ反映する仕組みを構築すること

・工程管理について(対策③関連)

- ④ 工事を他部署へ依頼するような場合であっても、工事に係る情報を共有し、依頼元においても設備の重要性に応じた工事計画を作成して工事の計画管理を確実にを行い、その計画が遂行されていることを確認すること

・水平展開について(対策④関連)

- ⑤ 水平展開の実施及びフォローアップについて、それらを的確に実施する仕組みを構築すること

これらについては、原子力機構各拠点の品質マネジメントシステムの文書に反映し、PDCA サイクルを回して継続的な改善を進めていく。

以 上