

高速増殖原型炉もんじゅにおける 固体廃棄物処理系廃液濃縮液タンクからの廃液移送について

1. 概要

(添付資料-1)

平成 19 年 5 月から平成 27 年 5 月までの間、液体廃棄物処理系廃液蒸発濃縮器(以下「廃液蒸発濃縮器」という。)の点検のため、内部の廃液*1 を固体廃棄物処理系廃液濃縮液タンク(以下「廃液濃縮液タンク」という。)に移送し、その後、廃液濃縮液タンクから、タンク排水ラインを介して液体廃棄物処理系廃液ドレンサンプタンク(以下「廃液ドレンサンプタンク」という。)に移送した。移送した廃液の放射能濃度は、いずれも「濃縮廃液」レベル未満(もんじゅの本格運転中に想定されている「濃縮廃液」の放射能濃度の百万分の一程度)であることを確認しており、また、液体廃棄物処理系及び固体廃棄物処理系の系統外への移送や漏えいは無かった。

これらの廃液移送については、廃液の性状から系統設備の使用目的上の問題はないが、以下について品質保証上の問題があったため、過去の事項も含め不適合管理を行っている。

- (1) 廃液濃縮液タンクが「特別な保全計画」に分類されている状況の中で、廃液を移送したこと。
- (2) タンク排水ラインを介して、廃液濃縮液タンク A, B から廃液ドレンサンプタンクへ廃液を移送する際、必要な業務計画を作成しなかったこと、
- (3) 廃液濃縮液タンク A, B のバウンダリ弁を発電課が燃料環境課に「特別承認」として引き渡したこと。

*1: 廃液とは、燃料取扱及び貯蔵設備廃液、共通保修設備廃液、廃棄物処理設備廃液、建物ドレン及び洗濯廃液をいう。

2. 事象の経緯

(添付資料-2)

- (1) 現在の長期低温停止にあるプラント状態においても、換気空調設備から凝縮水が発生するため、これらの液体廃棄物を処理する必要がある。また、回数は希少であるが、燃料の洗浄作業や機器洗浄作業も実施している。
- (2) 上記処理は、運転手順書に従い、廃液蒸発濃縮器にて液体廃棄物を蒸発濃縮処理することから、廃液蒸発濃縮器については定期的に点検を行う必要がある。平成 19 年 5 月から平成 27 年 5 月までの間、計 14 回、廃液蒸発濃縮器の点検のために、内部の廃液を、廃液濃縮液タンク A に移送して貯留し、その後、計 9 回、廃液蒸発濃縮器等の次回の点検実施の必要から、タンク排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送(最高で固形分濃度:5.0wt%、放射能濃度: $2.0 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$)した。なお、平成 19 年 5 月に 1 回、廃液濃縮液タンク B の点検のために廃液濃縮液タンク B から内部の廃液(固形分濃度:3.8wt%、放射能濃度: $8.6 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$)をタンク排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送した。

一方、平成19年6月及び8月に廃液蒸発濃縮器で蒸発濃縮処理した「濃縮廃液」については廃液濃縮液タンクBに貯留しており、平成 19 年 6 月以降これまで同タンクから廃液ドレンサンプタンクへの移送は行っていない。

- (3) 廃液蒸発濃縮器から廃液濃縮液タンクへの移送及び廃液濃縮液タンクA, B から廃液ドレンサンプタンクへの移送を行うに際して、燃料環境課は発電課より「特別承認」を受けて、廃液濃縮液タンクのバウンダリ弁を操作した。
- (4) 一方、高速増殖原型炉もんじゅ(以下「もんじゅ」という。)は、平成 21 年 1 月から固体廃棄物処理系を「特別な保全計画」で管理している。この中には、今回対象の廃液濃縮液タンクも含まれている(当該タンクは平成 21 年 11 月より 16 ヶ月に 1 回の点検頻度により、自主的に外観点検を実施しており、現在まで廃液の漏えいは確認されていない)。
- (5) 移送した廃液の放射能濃度は「濃縮廃液」(固形分濃度 10wt%、放射能濃度 $1\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ ($3.7 \times 10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$))の放射能濃度の百万分の一程度である。また、全ての移送廃液は、液体廃棄物処理系及び固体廃棄物処理系の系統内に留まっており、系統外への移送や漏えいは無い。
- (6) 平成 27 年 8 月以降は、廃液蒸発濃縮器の点検のために、内部の廃液(「濃縮廃液」まで濃縮処理されていない廃液)を移送する場合は、液体廃棄物処理系廃液受入タンクに移送することとしており、廃液濃縮液タンク及び同タンクから排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送することは行っていない。
- (7) 廃液濃縮液タンクは事実上の供用状態にあるにもかかわらず、「点検計画」を作成しておらず、「点検計画」に基づく点検を実施していないことについて、平成 28 年度第 1 回保安検査で監視判定を受けている(平成 28 年 6 月 24 日不適合管理対応済)。

3. 設備の使用について

「濃縮廃液」は、固体廃棄物処理系の系統設計仕様書において(同仕様書では「廃液濃縮液」と表記されているが「濃縮廃液」と同義である。)固形分濃度 約 10wt%、また液体廃棄物処理系の機器設計仕様書において放射能濃度 $1\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ ($3.7 \times 10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$)以上と定義されている。「濃縮廃液」については、原子炉施設設置許可申請書では「廃液蒸発濃縮装置から発生する濃縮廃液は、固体廃棄物として固化処理する。」、「濃縮廃液及び使用済樹脂は固化処理した後ドラム缶に詰めて貯蔵保管する。」、「濃縮廃液は、遠隔操作でプラスチック固化ドラム詰にする。」と記載した。原子炉施設保安規定では「濃縮廃液及び使用済樹脂は、発電課長がドラム缶と一体的に固化し、燃料環境課長が固体廃棄物貯蔵庫(以下、貯蔵庫という)に保管する。」と規定した。系統設計仕様書には「濃縮廃液を乾燥機給液タンクへ移送する」と記載した(乾燥機給液タンクはプラスチック固化装置の一部)。また、系統設計仕様書には、廃液濃縮液タンクの「洗浄の場合は洗浄水を廃液ドレンサンプへ移送する。」と記載した。

これまで、プラスチック固化装置で処理する廃液の濃度(固形分濃度 10wt%、放射能濃度 $1\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ ($3.7 \times 10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$))まで廃液蒸発濃縮器で濃縮処理した廃液、即ち「濃縮廃液」は、タンク排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送していない。原子炉施設設置許可申請書の液体廃棄物処理設備で処理する液体廃棄物に「固体廃棄物処理設備廃液」とあることから、今回対象とした廃液(最高で固形分濃度:5.0wt%、放射能濃度: $2.0 \times 10^{-2}\text{Bq}/\text{cm}^3$)を、点検作業の

一環の非定常作業として、タンク排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送したことに、系統設備の使用目的上の問題はない。

4. 不適合の概要

- (1) 燃料環境課は、平成 21 年 1 月より固体廃棄物処理系を一括して「特別な保全計画」として分類したため、「点検計画」が作成されておらず、「点検計画」に基づく点検が実施されていない状況の中で、廃液蒸発濃縮器から廃液濃縮液タンク A に廃液を受入れた。なお、廃液の受入及び移送で取扱った廃液濃縮液タンク及びタンク周りの機器類は、平成 28 年第 1 回保安検査で監視判定を受けた不適合報告書で特定した不適合対象機器に含まれている。(要求事項: 保守管理要領)
- (2) 燃料環境課、発電課及び安全管理課は、廃液濃縮液タンクのタンク排水ラインを使用して、廃液蒸発濃縮器からの廃液(最高で固形分濃度: 5.0wt%、放射能濃度: $2.0 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$)を液体廃棄物処理系に移送するにあたり、当該業務に必要な管理基準、作業手順、関係部署の役割分担、確認事項等を明確にした業務の計画を作成せずに実施した。(要求事項: もんじゅ業務の計画に係る作成要領)
- (3) 発電課は、「作業票取扱いに係るアイソレーション手順書」(QMS文書)で隔離バウンダリ弁以外の弁を「特別承認」とし、作業担当課に操作権限を引き渡すことが許容されているが、廃液濃縮液タンク A、B のバウンダリ弁を含む、廃液移送に使用する弁を燃料環境課に「特別承認」として引き渡した。(要求事項: 作業票取扱いに係るアイソレーション手順書)

5. 原子炉の安全性の評価

- (1) 廃液濃縮液タンクについては、平成 21 年 11 月より 16 ヶ月に 1 回の点検頻度により、自主的に外観点検を実施しており、現在までタンクからの廃液の漏えいは確認されていない。
- (2) 廃液濃縮液タンクからタンク排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送した廃液の放射能濃度は、最高でも約 $2.0 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$ であった。これは、プラスチック固化装置で処理する「濃縮廃液」(固形分濃度 10wt%、放射能濃度 $1 \mu\text{Ci/cm}^3$ (約 $3.7 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$))の放射能濃度の百万分の一程度であり、また、全ての移送廃液は、液体廃棄物処理系及び固体廃棄物処理系の系統内に留まっており、系統外への移送や漏えいは無かった。
- (3) 以上より、環境への影響を含め原子炉施設の安全性への影響はない。なお、液体廃棄物処理系設備及び固体廃棄物処理系設備の安全機能の重要度分類はクラス 3 以下であり、廃液濃縮液タンク及びタンク周りの機器類について、健全性を確認するための点検を平成 29 年 2 月までに行う予定である。

6. 今後の対応

- (1) 廃液の受入及び移送で取扱った廃液濃縮液タンク及びタンク周りの機器類について、平成 28 年 6 月に行った不適合報告書に示す以下の不適合除去処置を実施中である。
 - ① 当該タンクの更なる受入を防止するための隔離措置を行う。

- ② 経年的影響等を考慮した健全性確認のための点検を定めて実施する。
 - ③ 点検実施後、点検内容や頻度等必要事項を定め、保全計画検討要領に従って「点検計画」へ反映し、改正する。
- (2) 発電課、燃料環境課及び安全管理課は、廃液蒸発濃縮器の点検等における廃液移送を行うにあたり、当該業務に必要な関係部署の役割、管理基準、作業手順、確認事項等を明確にし、業務計画の作成を行い、厳格な作業管理を行う。現在は、廃液蒸発濃縮器の点検においては、内部の廃液は廃液受入タンクに移送することとしており、廃液濃縮液タンク及び同タンクから排水ラインを介して廃液ドレンサンプタンクに移送することは行っていない。さらに容易に操作ができない対策を行う。
- (3) 発電課は、燃料環境課に廃液濃縮液タンク A, B のバウンダリ弁を含む、廃液移送に使用する弁に「特別承認」を発行したことの影響評価を行う。
- (4) 要因を分析し、是正措置を計画、実施する。

7. 添付資料リスト

添付資料－1 液体廃棄物処理系、固体廃棄物処理系等概略系統図

添付資料－2 固体廃棄物処理系廃液濃縮液タンクからの廃液移送についての時系列

以 上

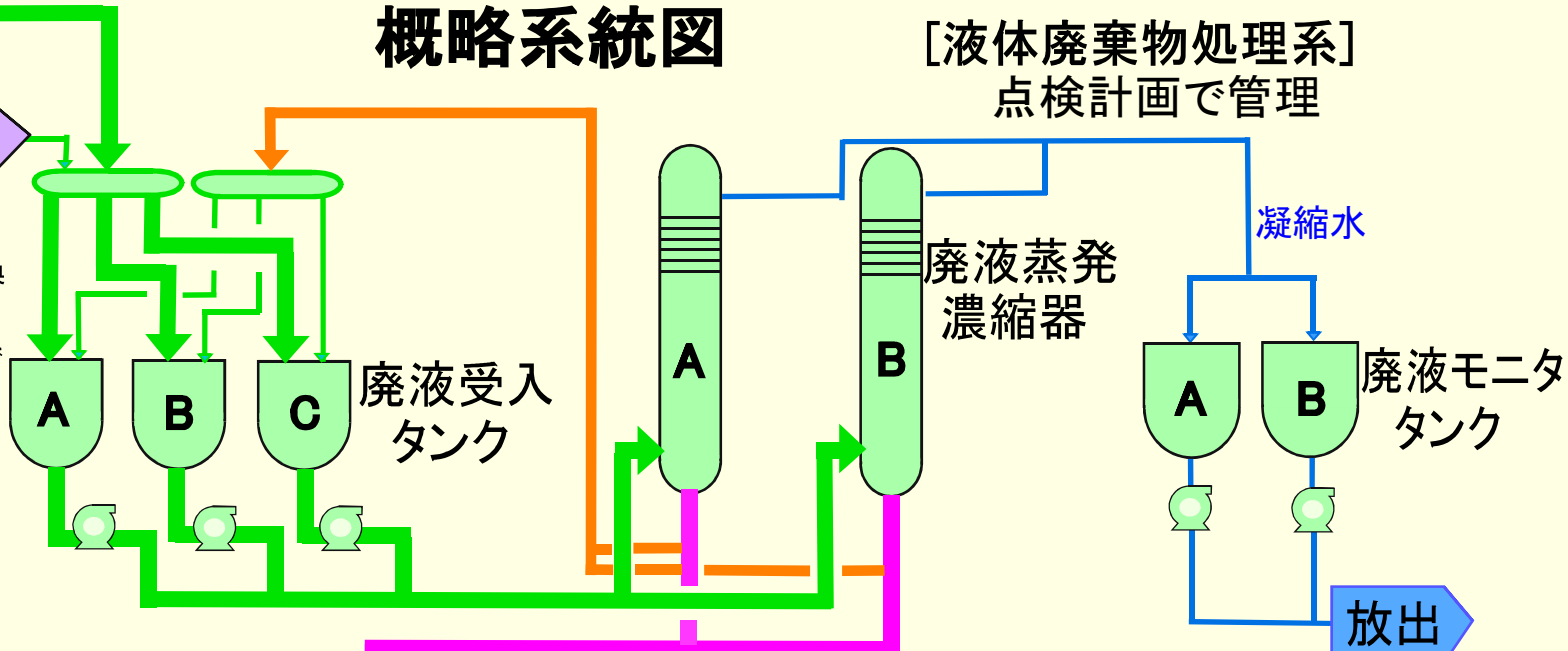
概略系統図

管理区域内から発生する廃液※1

※1
現在、主な受入廃液は建物ドレン(換気空調設備)からの凝縮水である。

液体廃棄物の発生源は次の5種類である。

- (1) 燃料取扱及び貯蔵設備廃液
- (2) 共通保修設備廃液
- (3) 廃棄物処理設備廃液
- (4) 建物ドレン
- (5) 洗濯廃液



[液体廃棄物処理系]
点検計画で管理

放出

[固体廃棄物処理系]
特別な保全計画で管理

点検に伴う廃液移送

濃縮廃液移送
固形分濃度 約10wt%

<過去移送最高濃度>
固形分濃度 5.0wt%

放射能濃度 $2.0 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$

<廃液濃縮液タンクの設計濃度>
固形分濃度 約10wt% (系統設計仕様書による)
放射能濃度 $1 \mu \text{Ci/cm}^3$ ($3.7 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$) 以上
(機器設計仕様書による)

廃液濃縮液タンク

プラスチック
固化装置※2

<液体廃棄物処理系へ>

バウンダリ弁

タンク排水ライン

機器ファンネル

※2
プラスチック固化ドラム缶詰めにする
(平成12年より休止中のため移送実績は無い)

[非ナトリウム建物床排水設備]点検計画で管理

廃液ドレン
サンプタンク

添付資料一

固体廃棄物処理系廃液濃縮液タンクからの廃液移送についての時系列

年月日	行動	移送した 固形分濃 度(wt%)	移送した 放射能濃度 (Bq/cm ³)
H19年5月28日	廃液濃縮液タンクAの点検のため、内部の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。 (●:1回目)	5.0	3.9E-03
H19年5月31日	廃液濃縮液タンクBの点検のため、内部の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。 (●:2回目)	3.8	8.6E-03
H19年6月15日	廃液蒸発濃縮器A内部の濃縮廃液を廃液濃縮液タンクBへ移送した。(バンプ)	12	ND
H19年8月21日	廃液蒸発濃縮器B内部の濃縮廃液を廃液濃縮液タンクBへ移送した。(バンプ)	11	7.9E-03
H19年11月26日	ポンプの試運転のために廃液濃縮液タンクAに張った純水を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。 (●:3回目)	—	—
H20年7月1日	廃液蒸発濃縮器Aの点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクAへ移送した。(○:1回目)	1.4	ND
H20年7月2日	廃液蒸発濃縮器Bの点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクAへ移送した。(○:2回目)	0.64	ND
H20年10月14日	廃液蒸発濃縮器Aの点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクAへ移送した。(○:3回目)	2.1	2.5E-02
H20年10月17日	廃液蒸発濃縮器Bの点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクAへ移送した。(○:4回目)	0.30	4.7E-03
H21年1月1日	もんじゅにおける保全プログラムの導入に当たり、燃料環境課長は、【点検計画第1サイクル (Rev.0 施行)】において、固体廃棄物処理設備を「特別な保全計画」に分類した。	—	—
H21年11月	廃液濃縮液タンクは自主的に外観点検を開始した。	—	—
H21年11月6日	廃液蒸発濃縮器Aの点検のため、廃液濃縮液タンクAの廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。(●:4回目)	1.6	1.3E-02
H21年11月12日	廃液蒸発濃縮器Aの点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクAへ移送した。(○:5回目)	1.2	ND

バンプ: 廃液蒸発濃縮器で廃液濃縮処理をした濃縮廃液を廃液濃縮液タンクへ移送することである。(運転手順書)

●: 廃液蒸発濃縮器の点検とは、廃液蒸発濃縮器本体、その廻りの付属機器の点検をいう。また、その際、廃液濃縮液タンクの受入容量を確保するため廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送したものである。

○: 廃液蒸発濃縮器点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクへ移送したものである。

ND: 検出限界値以下

固体廃棄物処理系廃液濃縮液タンクからの廃液移送についての時系列

年月日	行動	移送した 固形分濃 度(wt%)	移送した 放射能濃度 (Bq/cm ³)
H22年12月8日	廃液蒸発濃縮器 B の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:6回目)	1.1	5.5E-03
H23年2月26日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:7回目)	2.1	2.7E-02
H23年11月2日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、廃液濃縮液タンク A の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。(●:5回目)	2.4	1.9E-02
H24年1月26日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、廃液濃縮液タンク A の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。(●:6回目)	2.5	2.0E-02
H24年1月30日	廃液蒸発濃縮器 B の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:8回目)	0.74	ND
H24年1月31日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:9回目)	4.0	1.9E-02
H24年11月21日	廃液蒸発濃縮器 A の点検ため、廃液濃縮液タンク A の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。(●:7回目)	3.2	1.6E-02
H24年11月29日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:10回目)	2.0	1.0E-02
H25年10月16日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、廃液濃縮液タンク A の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。(●:8回目)	3.3	1.6E-02
H25年10月21日	廃液蒸発濃縮器 B の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:11回目)	2.2	5.5E-03
H25年10月29日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:12回目)	3.3	1.6E-02
H26年11月4日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、廃液濃縮液タンク A の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。(●:9回目)	3.8	1.6E-02

●: 廃液蒸発濃縮器の点検とは、廃液蒸発濃縮器本体、その廻りの付属機器の点検をいう。また、その際、廃液濃縮液タンクの受入容量を確保するため廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送したものである。

○: 廃液蒸発濃縮器点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクへ移送したものである。

ND: 検出限界値以下

固体廃棄物処理系廃液濃縮液タンクからの廃液移送についての時系列

年月日	行動	移送した 固形分濃 度(wt%)	移送した 放射能濃度 (Bq/cm ³)
H26年11月13日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:13回目)	4.0	7.8E-03
H27年4月17日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、廃液濃縮液タンク A の廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送した。 (●:10回目)	4.1	1.1E-02
H27年5月13日	廃液蒸発濃縮器 A の点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンク A へ移送した。(○:14回目)	7.1	1.8E-02
H27年8月25日	廃液蒸発濃縮器の点検に伴う廃液の移送先は、液体廃棄物処理系廃液受入タンクとした。	—	—
H28年6月24日	固体廃棄物処理設備の不備について不適合報告書(16-30)を発行した。(8月3日、8月17日改訂)	—	—
H28年8月3日	平成28年度第1回保安検査にて供用中の固体廃棄物処理設備の不備について監視判定を受けた。	—	—

8

●: 廃液蒸発濃縮器の点検とは、廃液蒸発濃縮器本体、その廻りの付属機器の点検をいう。また、その際、廃液濃縮液タンクの受入容量を確保するため廃液を廃液ドレンサンプタンクへ移送したものである。

○: 廃液蒸発濃縮器点検のため、内部の廃液を廃液濃縮液タンクへ移送したものである。

ND: 検出限界値以下