

特定原子力施設検査実施要領書  
(使用前検査)

東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一原子力発電所

工事の工程：工事の計画に係る工事が完了した時

対象設備：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設  
多核種除去設備

要領書番号：原規規収第 2111194 号 01

令和 3 年 1 1 月

原子力規制委員会

# 改訂来歴

東京電力ホールディングス株式会社 福島第一原子力発電所  
特定原子力施設検査（使用前検査）

工事の工程：工事の計画に係る工事が完了した時

対象設備：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設  
多核種除去設備

要領書番号：原規規収第 2111194 号 01

回	年 月 日	改訂箇所、改訂内容及び改訂理由
一	令和3年11月26日	制定
		以下余白

## 目 次

I. 検査目的及び検査項目	1
II. 検査対象設備及び範囲	1
III. 検査場所	1
IV. 実施計画の認可関係	1
V. 検査方法	2
VI. 判定基準	2
VII. 添付資料	2
1. 使用前検査成績書様式	
2. 関連図書及び詳細手順	
資料 1. 実施計画（抜粋）	
資料 2. 性能検査（除去性能検査）要領	

## I. 検査目的及び検査項目

本検査は、東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則（以下「規則」という。）第20条第1項の表第三号の工事の工程に係る検査項目の使用前検査について、福島第一原子力発電所に係る放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設のうち多核種除去設備の工事が認可された実施計画（\*1）に従い行われていることを確認するもので、以下の検査（\*2）を実施する。

### 1. 性能検査

#### (1) 除去性能検査

\*1：認可された実施計画とは、原子力事業者等が核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第64条の2第2項の規定に基づき原子力規制委員会に提出し、認可された実施計画

\*2：性能検査は規則第20条第1項の表第三号の工事の工程に係る検査項目である。

## II. 検査対象設備及び範囲

検査の対象は、実施計画に記載された以下の設備とする。

詳細は、添付資料-2「関連図書及び詳細手順」資料1.「実施計画（抜粋）」参照のこと。

検査対象設備・検査範囲	数量等
放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設 多核種除去設備	一式

## III. 検査場所

申請書「検査を受けようとする場所」の欄に記載のとおり。

## IV. 実施計画の認可関係

認可番号 (認可年月日)	認可機器
原規福発第1308142号 (平成25年8月14日) 原規規発第2111054号 (令和3年11月5日)	放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設 多核種除去設備

## V. 検査方法

実施計画に基づく検査の方法は以下のとおりである。

### 共通事項

#### (1) 使用前検査申請書の確認

- a. 本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていることを確認する。
- b. 検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであることを確認する。

### 1. 性能検査

#### (1) 除去性能検査

##### 1) 検査前確認事項

- a. 申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- b. 必要な図面等が準備されていることを確認する。
- c. 使用する検査用計器が必要な測定範囲及び精度を有し、校正が適切に行われ、有効期限内であることを校正記録等により確認する。

##### 2) 検査手順

多核種除去設備で処理前後の水が適切にサンプリングされていることを確認する。

処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）について、除去対象とする62核種の放射能濃度を確認する。

詳細は、添付資料－2「関連図書及び詳細手順」資料2.「性能検査（除去性能検査）要領」を参照のこと。

## VI. 判定基準

### 1. 性能検査

#### (1) 除去性能検査

「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度未満であること。

## VII. 添付資料

### 1. 使用前検査成績書様式

### 2. 関連図書及び詳細手順

資料1. 実施計画（抜粋）

資料2. 性能検査（除去性能検査）要領

特定原子力施設検査成績書  
(使用前検査)

東京電力ホールディングス株式会社  
福島第一原子力発電所

工事の工程：工事の計画に係る工事が完了した時

対象設備：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設  
多核種除去設備

要領書番号：原規規収第 2111194 号 01

年 月

原子力規制委員会

# 使用前検査成績書

1. 施設名 東京電力ホールディングス株式会社 福島第一原子力発電所
2. 検査の種類 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第20条第1項の表第三号に係る放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設のうち多核種除去設備の使用前検査
3. 検査申請 使用前検査申請番号
4. 検査期日 自 年 月 日  
至 年 月 日
5. 検査場所
6. 検査実施者 検査実施者一覧表のとおり
7. 検査結果 検査結果一覧表のとおり
8. 添付資料 (1) 検査前確認事項  
(2) 性能検査（除去性能検査）記録

## 検査実施者一覧表

検査年月日	原子力検査官	検査立会責任者	特記事項
年 月 日			
年 月 日			
年 月 日			



## 検査結果一覧表

設備名：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設

検査対象	性能検査	備考
	除去性能検査	
多核種除去設備	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	

## 検査前確認事項

設備名：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設  
多核種除去設備

検査場所：\_\_\_\_\_

検査項目：共通事項

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていることを確認する。*	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであることを確認する。	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		
	記録	年 月 日		

(※) 使用前検査成績書の「3. 検査申請」に申請番号（変更申請番号を含む。）を記載する。

検査前確認事項

設備名：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設  
多核種除去設備

検査年月日：\_\_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日

検査場所：\_\_\_\_\_

検査項目：性能検査（除去性能検査）

確認事項	確認方法	確認対象	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていることを確認する。	記録	品質記録		
必要な図面等が準備されていることを確認する。	記録	実施計画等		
使用する検査用計器が必要な測定範囲及び精度を有し、校正が適切に行われ、有効期限内であることを校正記録等により確認する。	記録	校正記録等		

性能検査（除去性能検査）記録

検査年月日： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

検査場所： \_\_\_\_\_

設備名：放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設

検査範囲		判定基準	結果※
多核種除去設備	A系列	「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度未満であること。	
	B系列		
	C系列		

備考

申請者の品質記録により確認  
品質記録（名称、日付）：

※ 測定結果の詳細は別紙参照

多核種除去設備で処理前後の水が適切にサンプリングされていることを確認する。

：確認（立会により確認： \_\_\_\_\_ 、記録により確認： \_\_\_\_\_ ）

検査用計器が検査実施日に有効であったことを確認する。

：確認

## 関連図書及び詳細手順

資料 1. 実施計画（抜粋）

資料 2. 性能検査（除去性能検査）要領

注）資料 1. は実施計画の情報をもとに作成、資料 2. は申請者の情報をもとに作成した資料である。

## 実施計画（抜粋）

### 2.16 放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設

#### 2.16.1 多核種除去設備

##### 2.16.1.1 基本設計

###### 2.16.1.1.1 設置の目的

放射性液体廃棄物処理施設及び関連施設は、汚染水処理設備の処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を十分低い濃度になるまで除去する多核種除去設備、多核種除去設備の処理済水を貯留するタンク、槽類から構成する。

多核種除去設備は、処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を『東京電力株式会社福島第一原子力原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示』に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度（以下、「告示濃度限度」という。）を下回る濃度まで低減する。

なお、多核種除去設備の性能を確認する試験（以下、「確認試験」という。）において、多核種除去設備が上記性能を有する設備であることについて確認した。

###### 2.16.1.1.5 主要な機器

多核種除去設備は、3系列から構成し、各系列は前処理設備と多核種除去装置で構成する。さらに共通設備として、前処理設備から発生する沈殿処理生成物及び放射性核種を吸着した吸着材を収容して貯蔵する高性能容器、薬品を供給するための薬品供給設備、処理済水のサンプリング、多核種処理水タンクへ移送する多核種移送設備、多核種除去設備の運転監視を行う監視制御装置、電源を供給する電源設備等で構成する。なお、2系列運転で定格処理容量を確保するが、RO濃縮塩水の処理を早期に完了させる観点から、3系列同時運転も可能な構成とする。また、装置の処理能力を確認するための試料採取が可能な設備とする。

多核種除去設備は電源が喪失した場合、系統が隔離されるため、電源喪失による設備から外部への漏えいが発生することはない。

多核種除去設備の主要な機器は免震重要棟集中監視室またはシールド中央制御室の監視・制御装置により遠隔操作及び運転状況の監視を行う。また、多核種除去設備の設置エリアには放射線レベル上昇が確認できるようエリア放射線モニタを設置し監視を行う。監視・制御装置は、故障により各設備の誤動作を引き起こさない構成とする。更に、運転員の誤操作、誤判断を防止するため、装置毎に配置する等の配慮を行うとともに、特に重要な装置の緊急停止操作についてはダブルアクションを要する等の設計とする。

多核種除去設備で処理された水は、処理済水貯留用タンク・槽類で貯留する。

## (1) 多核種除去設備

### a. 前処理設備

前処理設備は、アルファ核種、コバルト 60、マンガン 54 等の除去を行う鉄共沈処理設備及び吸着阻害イオン（マグネシウム、カルシウム等）の除去を行う炭酸塩沈殿処理設備で構成する。

鉄共沈処理は、後段の多核種除去装置での吸着材の吸着阻害要因となる除去対象核種の錯体を次亜塩素酸により分解すること及び処理対象水中に存在するアルファ核種を水酸化鉄により共沈させ除去することを目的とし、次亜塩素酸ソーダ、塩化第二鉄を添加した後、pH調整のために苛性ソーダを添加して水酸化鉄を生成させ、さらに凝集剤としてポリマーを投入する。

また、炭酸塩沈殿処理は、多核種除去装置での吸着材によるストロンチウムの除去を阻害するマグネシウム、カルシウム等の2価の金属を炭酸塩により除去することを目的とし、炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し、2価の金属の炭酸塩を生成させる。

沈殿処理等により生成された生成物は、クロスフローフィルタにより濃縮し、高性能容器に排出する。

### b. 多核種除去装置

多核種除去装置は、1系列あたり16基の吸着塔及び2基の処理カラムで構成する。

多核種除去装置は、除去対象核種に応じて吸着塔、処理カラムに収容する吸着材（活性炭、キレート樹脂等）の種類が異なっており、処理対象水に含まれるコロイド状及びイオン状の放射性核種を分離・吸着処理する機能を有する。また、吸着塔、処理カラムに収容する吸着材の構成は、処理対象水の性状に応じて変更する。

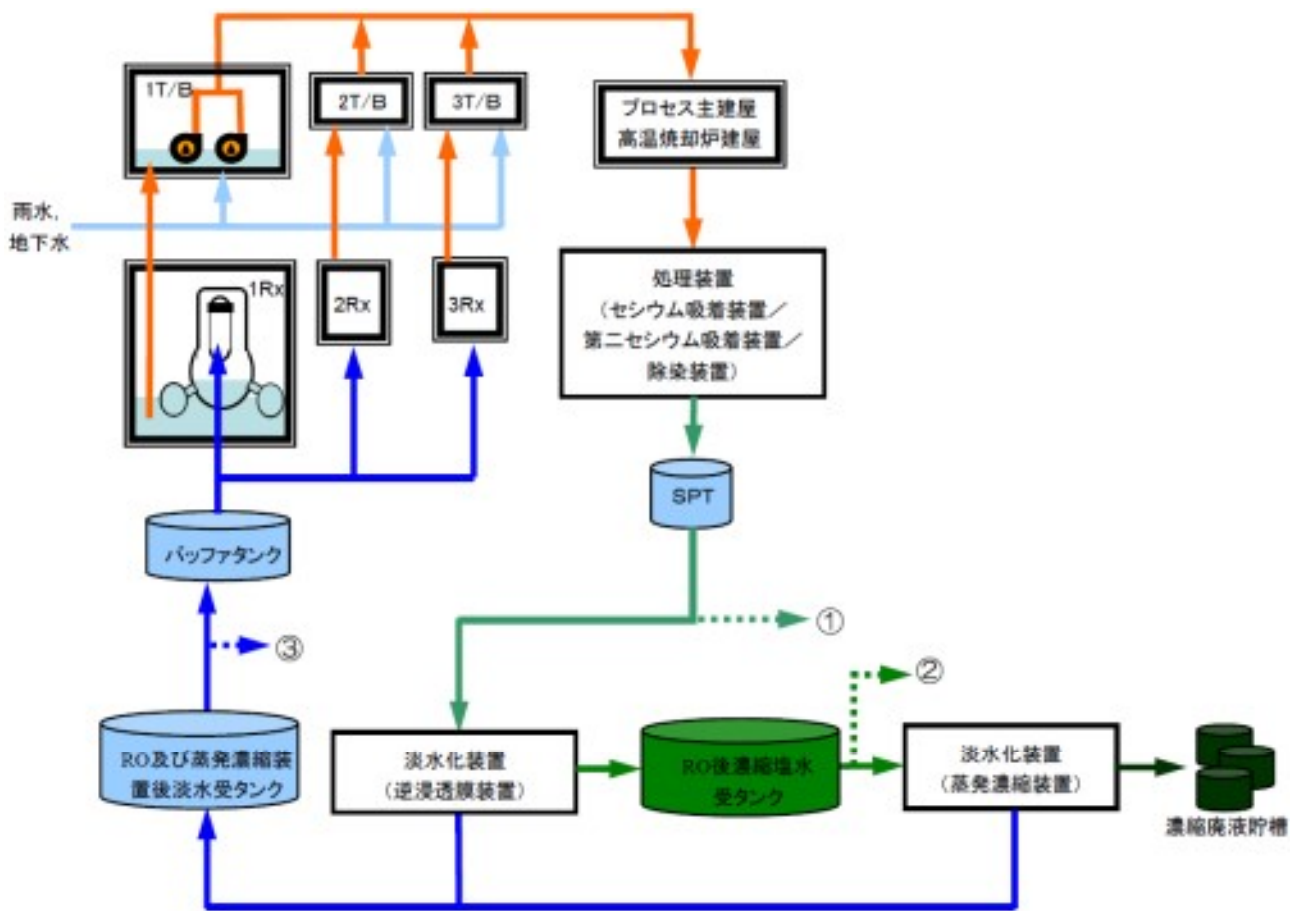
吸着塔に含まれる吸着材は、所定の容量を通水した後、高性能容器へ排出する。また、処理カラムに含まれる吸着材は、所定の容量を通水した後、処理カラムごと交換する。吸着材を収容した高性能容器は使用済セシウム吸着塔一時保管施設にて、使用済みの処理カラムは、使用済セシウム吸着塔一時保管施設あるいは大型廃棄物保管庫にて貯蔵する。なお、使用済みの処理カラムは一年あたり6体程度発生する。

## 2.16.1.2 基本仕様

### 2.16.1.2.1 主要仕様

#### (1) 多核種除去設備

処理方式	凝集沈殿方式+吸着材方式
処理容量・処理系列	250m <sup>3</sup> /日/系列×3系列



(a) 配置概要

図ー1 汚染水処理設備並びに多核種除去設備等の全体概要図





## 多核種除去設備に係る確認事項

多核種除去設備に係る主要な確認事項を表-1～14に示す。

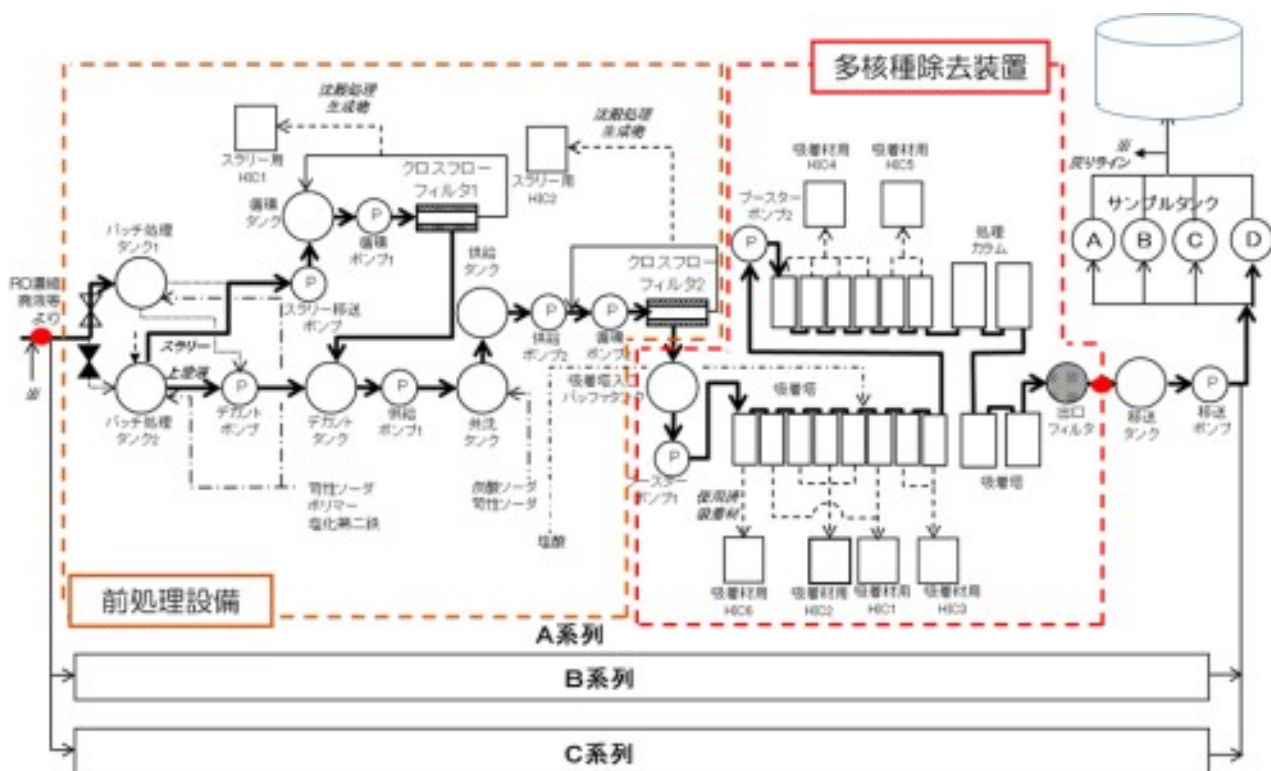
表-10 確認事項 多核種除去設備

確認事項	確認項目	確認内容	判定基準
性能	運転性能 確認	実施計画に記載の処理容量が通水可能であることを確認する。	実施計画に記載した処理容量が通水可能であり、設備からの異音、振動等の異常がないこと。
	除去性能	処理済水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）について、除去対象とする62核種の放射能濃度を確認する。	『東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示』に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度未満であること。

## 性能検査（除去性能検査）要領

多核種除去設備のA系列、B系列及びC系列のそれぞれについて、性能検査（除去性能検査）を以下のとおり行う。

- (1) 多核種除去設備の運転状態（250m<sup>3</sup>/日）において、処理前後の水を下図に示す位置にてサンプリングされていることを1系列以上立会い、その他は記録により確認する。



- (2) サンプリング水を除去対象の 62 核種のそれぞれの核種に応じた分析方法で分析した結果について確認し、処理後の水において、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関して必要な事項を定める告示」に定める周辺監視区域外の水中の濃度限度未満であることを確認する。  
 なお、検査前確認事項として、各分析方法で使用した検査用計器が必要な測定範囲及び精度を有し、校正が適切に行われ、有効期限内であることを校正記録等により確認する。